

**Informe final\* del Proyecto GT032**  
**Inventario de crotálidos en las zonas áridas del noroeste de México**

**Responsable:** M. en C. Ana Bertha Gatica Colima  
**Institución:** Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
Instituto de Ciencias Biomédicas  
Departamento de Ciencias Básicas  
**Dirección:** Anillo Envolvente del PRONAF y Estocolmo s/n, Ciudad Juárez, Chih, 32310, México.  
**Correo electrónico:** [agatica@uaci.mx](mailto:agatica@uaci.mx)  
**Teléfono, fax** Tel: (656) 688-18-86 y (646) 174 8028  
**Fecha de inicio:** Enero 15, 2010  
**Fecha de término:** Febrero 6, 2014  
**Principales resultados:** Base de datos, fotografías, Informe final, cartografía.  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Gatica Colima A. B. 2013. Inventario de crotálidos en las zonas áridas del noroeste de México. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Instituto de Ciencias Biomédicas. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. GT032.** México, D.F.

**Resumen:**

Se realizará una compilación de información existente sobre 12 especies de víboras de cascabel del género *Crotalus* en 14 ecoregiones áridas y semiáridas de los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Sinaloa y Sonora, proveniente de las bases de datos de colecciones científicas nacionales y extranjeras, así como de documentos publicados y tesis. Además se realizarán seis salidas a campo en el año de 2010. Se realizarán recorridos matutinos y nocturnos para buscar crotálidos, una vez encontrado algún ejemplar se tomarán fotos para posteriormente integrar un catálogo. Con apoyo de tubos de acrílico se procederá a captura el ejemplar. Se revisará de manera externa la presencia de ectoparásitos. Se obtendrán datos sobre su morfometría, peso y sexo. Los ejemplares capturados se palparán para determinar el estado reproductivo en hembras. En la medida posible se recolectarán heces fecales para un análisis de dieta, una porción de la hece se preservará en formol para buscar endoparásitos. Se liberarán los ejemplares en el sitio de captura, se tratará de colectar un individuo por especie de acuerdo a su distribución en la ecoregión. Con la información disponible y de campo se generaran mapas de distribución, y se generaran modelos predictivos de distribución mediante el GARP. Se aplicarán entrevistas informales y cuestionarios a pobladores de las 14 ecoregiones visitadas en el área de estudio, para determinar la percepción humana sobre las víboras de cascabel. Toda la información recabada será depositada en la base de datos BIOTICA v. 5 y se anexará un catálogo de fotografías.

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

INFORME FINAL SNIB-CONABIO PROYECTO NO. GT032

INVENTARIO DE CROTÁLIDOS DE LAS ZONAS ÁRIDAS  
DEL NOROESTE DE MÉXICO



*Crotalus atrox* (Foto por Eduardo Macias-Rodríguez)

Ana Gatica Colima

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.  
Instituto de Ciencias Biomédicas. Departamento de Ciencias Químico Biológicas.  
Programa de Biología. Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal

Diciembre de 2013

## ÍNDICE

RESUMEN.....	v
INTRODUCCIÓN.....	1
ANTECEDENTES.....	2
OBJETIVOS.....	5
MÉTODOS.....	6
Trabajo de gabinete.....	6
Trabajo de campo (muestreos).....	8
Análisis de la distribución.....	9
Percepción social.....	11
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	12
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	31
AGRADECIMIENTOS.....	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
Anexo 1.....	39

## TABLA

Tabla 1.- Contribuciones herpetológicas de registros (1980 en adelante) de <i>Crotalus</i> en estados del noroeste de México.....	3
---	---

## MAPA

Mapa 1.- Porción noroeste de México que incluye 14 ecoregiones a estudiar en el proyecto.....	6
Mapa 2.- Distribución potencial de <i>Crotalus atrox</i> en las ecoregiones áridas y semiáridas del noroeste de México.....	15
Mapa 3.- Localidades donde se realizaron las entrevistas para conocer la percepción de las personas sobre las serpientes de cascabel.....	17

## CUADRO

Cuadro 1.- Relación de Regiones y Estados.....	7
Cuadro 2.- Relación de registros comprometidos y reportados.....	12

## FIGURA

Figura 1.- Relación de fotografías de las 12 especies de interés.....	14
Figura 2.- Proceso de entrevista.....	18

## GRÁFICO

Grafico 1.- Relación de registros comprometidos (rojo) y generados (azul) durante el proyecto.....	13
Gráfico 2.- Relación de personas (proporción por edad y género) por estado...	19
Gráfico 3.- Relación de respuestas por estado sobre la ausencia y presencia de serpientes de cascabel.....	20
Gráfico 4.- Proporción de respuestas relacionadas al número de especies encontradas en un predio por los entrevistados.....	22
Gráfico 5.- Respuestas relacionadas a la protección de las serpientes de cascabel.....	23
Gráfico 6.- Relación de acciones que hacen las personas al ver una serpiente de cascabel.....	24
Gráfico 7.- Razones por las que matan a las serpientes de cascabel por estado: T (temor), C (consumo), V (venta), CV (consumo-venta), TC (temor-consumo) y TCV (temor, consumo y venta).....	25
Gráfico 8.- Proporción porcentual de respuestas.....	26
Gráfico 9.- Proporción de usos derivados del consumo de serpientes de cascabel.....	27
Gráfico 10a.- Consumo medicinal en Sonora.....	28
Gráfico 10b.- Consumo medicinal en Chihuahua.....	29
Gráfico 10c.- Consumo medicinal en Sinaloa, Baja California Sur y Baja California.....	29

## RESUMEN

El mayor número de especies de serpientes de cascabel del género *Crotalus* se distribuye en México. Las zonas áridas y semiáridas del país albergan algunas de estas especies, sin embargo no se tienen estudios recientes de su distribución. Por ello, el presente estudio tuvo como objetivos analizar la distribución de 12 especies de crotalinos en el noroeste de México, así como percibir la opinión de pobladores sobre las serpientes de cascabel. Para ello, se inició con la compilación de información disponible sobre las 12 especies de víboras de cascabel del género *Crotalus* en las 14 ecoregiones áridas y semiáridas de los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Sonora y norte de Sinaloa, proveniente de las bases de datos de cinco colecciones científicas nacionales y 12 extranjeras, de información de GBiF y HerpNet, de documentos publicados y tesis. Se realizaron seis salidas al campo en 2010. Con apoyo de ganchos herpetológicos y tubos de acrílico se capturaron ejemplares. Se obtuvieron datos morfométricos, de peso y sexo. Se liberaron los ejemplares en el sitio de captura, se tomó la coordenada geográfica y fotos. Para conocer la percepción humana sobre las cascabeles se realizaron entrevistas semiestructuradas a 112 pobladores en el área de estudio. Como resultado, se depositó la información de 1,523 registros en la base de datos BIOTICA v.5., se generaron 12 mapas de distribución. Mediante el modelo de GARP se generaron 12 mapas de distribución potencial. Se anexó un catálogo de 47 fotografías sobre las 12 especies donde 13 fotógrafos participaron. Con respecto a las entrevistas, de modo general los informantes identificaron serpientes de cascabel (94.64%) en sus predios; comentan que matan serpientes en el 50% de los casos, pueden matarlas o dejarlas en un 26.41%, esto es que potencialmente pueden matar a las serpientes en un 76.41%; cuando matan a las serpientes lo hacen por temor o una combinación de temor-consumo. Existe desconocimiento sobre el estado de conservación de las serpientes de cascabel. Es necesario generar información sobre estas especies y su importancia en el ecosistema, así como generar campañas de educación ambiental.

**Palabras clave:** *Crotalus*, registros, distribución, Noroeste de México, percepción.

## INTRODUCCIÓN

Las serpientes de cascabel del género *Crotalus* se incluyen en la Familia Crotalinae, siendo ofidios que se caracterizan por poseer un cascabel en la cola, tener glándulas con veneno y fosas termorreceptoras. Son considerados organismos evolutivamente avanzados.

Se distribuyen en diferentes tipos de hábitats, incluyendo las zonas áridas y semiáridas de México. Estas regiones conforman poco más del 50% del territorio nacional, sin embargo, pocos estudios se han realizado sobre su distribución en los últimos años.

De acuerdo con Campbell y Lamar (2004) existen 30 especies en México, recientemente se ha descrito una nueva especie denominada *C. ericsmithi* por Campbell y Flores (2008), lo que incrementa la diversidad para México. Ésto le confiere al país un lugar privilegiado en términos de biodiversidad, sin embargo, siguen siendo especies con un fuerte impacto sobre los humanos, ya que son responsables de accidentes ofídicos.

Las personas cuando tienen un encuentro con un crotalino tienen curiosidad y/o temor. Cuando no se tiene la precaución de evitarlo podría ocurrir un accidente, por ello, es necesario conocer la forma de proceder ante un encuentro con estas especies. Para algunas personas, los subproductos de estas especies son remedios contra ciertos malestares y por ello las buscan. No se tiene información de cómo es esta relación entre humanos y cascabeles. Por ello, el presente estudio tuvo como objetivos contribuir en la generación de información al presentar nuevos registros de crotálidos en el noroeste de México, que podrán ser útiles en la generación de mapas de distribución actual y potencial, así como percibir la opinión de algunos pobladores sobre las serpientes de cascabel.

Al conocer la percepción de los pobladores de las zonas áridas y semiáridas se podrá generar material útil sobre educación ambiental.

## ANTECEDENTES DEL PROYECTO

### Distribución

Las serpientes de cascabel se agrupan en los géneros *Crotalus* y *Sistrurus*, el género *Crotalus* se compone de 30 especies (Campbell y Lamar, 2004). México presenta una amplia diversidad de estos reptiles con 27 de las 30 especies del género *Crotalus* existentes a nivel mundial.

Recientemente se ha descrito una nueva especie *Crotalus ericsmithi* en el estado de Guerrero (Campbell y Flores, 2008) lo que incrementa el número de cascabeles a 31 a nivel mundial.

De acuerdo con la información de Campbell y Lamar (2004) las citas relativamente recientes (después del año 1980) de registros de las 12 especies de interés por estado/region se resumen en la Tabla 1.

Con base a lo anterior, se ha identificado que son relativamente pocas contribuciones actuales (1980 en adelante) sobre el estudio de crotálidos en el noroeste de México. Por ello, el presente proyecto contribuirá en la generación de información al presentar nuevos registros de crotálidos en noroeste de México, que podrán ser útiles en la generación de mapas de distribución actual y potencial.

Las contribuciones sobre herpetofaunas por estado, posteriores a 2004 son pocas, los trabajos sobre cascabeles menores.

Lemos y Smith (2007) listan un total de 170 especies para el estado de Chihuahua: 35 anfibios y 135 reptiles de los cuales ocho son especies de *Crotalus*.

En 2008, Rorabaugh presenta la información sobre la herpetofauna de la porción continental de Sonora, lista 39 anfibios y 144 reptiles, de los cuales 11 son cascabeles del género *Crotalus* y una especie de *Sistrurus*.

El análisis de la herpetofauna de Sonora y su comparación con la de los estados adyacentes la realizaron Enderson *et al.*, (2009), donde destacan las herpetofaunas continentales y peninsulares del desierto sonorenses centradas en Sonora y la península de Baja California.

Se estima que el 84.4% de las Áreas Naturales Protegidas (ANP) de México incluyen al menos una especie de *Crotalus*, de acuerdo con Paredes-García *et al.*, (2011).



**Tabla 1.- Contribuciones herpetológicas de registros (1980 en adelante) de *Crotalus* en estados del noroeste de México.**

<i>Crotalus atrox</i>	Baja California	R. W. Murphy (1983a, 1983b); R. W. Murphy y Ottley (1984); Grismer (1993, 1994b, 2002).
	Chihuahua	Tanner (1985); Domínguez <i>et al.</i> , (1974); Reynolds (1982); Lemos-Espinal <i>et al.</i> , (1997, 2000a, 2000b, 2002a, 2002b).
	Sonora	González-Romero y Álvarez-Cárdenas (1989).
<i>C. cerastes</i>	Península de Baja California	Murphy (1983a, 1983b); Murphy y Ottley (1984); Grismer (1994b, 2002).
	Sonora	González-Romero y Álvarez-Cárdenas (1989).
<i>C. enyo</i>	Península de Baja California	Murphy y Ottley (1984); Reynoso (1990); Beaman y Grismer (1994); Grismer (1993, 1994b, 1994c, 2002); Grismer <i>et al.</i> , (1994, 1997).
<i>Crotalus lepidus</i>	Chihuahua	Reynolds (1982); Tanner (1985); Bryson y Mueller (2001); Lemos-Espinal <i>et al.</i> , (2000a, 2000b, 2002a).
	Sinaloa	Webb (1984).
<i>Crotalus mitchellii</i>	Península de Baja California/islas	Murphy (1983a, 1983b); Murphy y Ottley (1984); Grismer (2002).
<i>C. molossus</i>	Chihuahua	Tanner (1985); Lemos-Espinal <i>et al.</i> , (1997, 2000a, 2000b, 2002a, 2002b); Gatica <i>et al.</i> , (2011, 2013).
	Sonora	Grismer (2002).
<i>C. pricei</i>	Chihuahua	Tanner (1985); Lemos-Espinal <i>et al.</i> , (2000b).
<i>C. ruber</i>	Península de Baja California/islas	Murphy (1983a); Murphy y Ottley (1984); Grismer (1993, 1994b, 1994c, 2002); y Grismer <i>et al.</i> , (1994).
<i>C. scutulatus</i>	Chihuahua	Reynolds (1982); Lemos-Espinal <i>et al.</i> , (2000a, 2000b, 2002a, 2002b).
	Sonora	González-Romero y Álvarez-Cárdenas (1989).
<i>Crotalus tigris</i>	Sonora	Murphy y Ottley (1984); Grismer (2002).
<i>Crotalus viridis</i>	Norte de Mexico	Tanner (1985); Campbell y Lamar, (1989); Lemos-Espinal <i>et al.</i> , (1994, 1997).
<i>Crotalus willardi</i>	Chihuahua	Tanner (1985); Greene (1994); Lemos-Espinal <i>et al.</i> , (2000b).
	Sonora	Campbell y Lamar, (1989); Barker, (1991); Sigala-Rodríguez, 1998.

### **Las personas y las serpientes de cascabel en el noroeste de México**

El consumo de las víboras de cascabel es común en México y por latinos en Estados Unidos, algunos pacientes de VIH consumen el polvo de víbora de cascabel Waterman *et al.*, (1990).

Se han encontrado enterobacterias y *Salmonella* en los productos de la carne de víbora de cascabel, que producen otros padecimientos (Babu *et al.*, 1990).

Recientemente se ha encontrado *Salmonella sp.*, en la carne fresca de siete de nueve ejemplares silvestres de *Crotalus* (Gatica y López, 2011).

Grismer (2002) comenta sobre algunos aspectos de folklore y uso de los anfibios y reptiles, entre ellos menciona el consumo de *Crotalus atrox*, *C. cerastes* y *C. molossus* como alimento por los Seri y el uso del aceite combinado con la carne como remedio.

Fitzgerald *et al.*, (2004) comentan sobre el tráfico de especies en el desierto chihuahuense, donde las cascabeles son animales que se comercian frecuentemente. Se necesita explorar más el impacto de los humanos sobre las serpientes de cascabel.

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Analizar la distribución de 12 especies de crotálicos en el noroeste de México.

### **OBJETIVOS PARTICULARES**

Capturar los registros de distribución de crotalidos en la base de datos BIOTICA v.5.

Generar mapas de distribución de 12 crotálicos del noroeste de México.

Realizar predicciones sobre la distribución potencial de las especies.

Percibir la opinión de los pobladores sobre la utilidad de las víboras de cascabel.

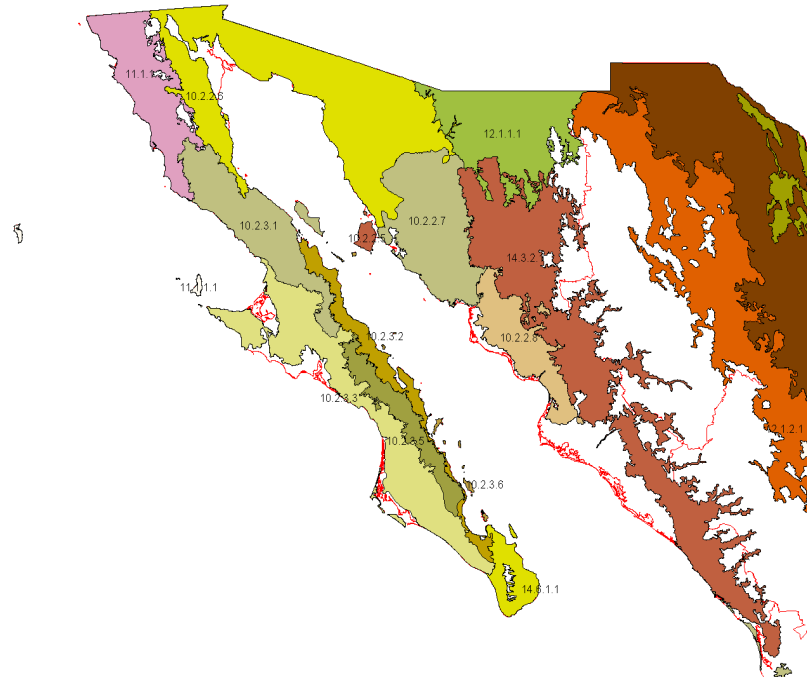
Realizar un diagnostico de los crotálicos del noroeste de México.

Compilar fotografías de las 12 especies de crotálicos.

## MÉTODOS

### Trabajo de gabinete

El estudio comprendió un total de 14 ecoregiones áridas y semiáridas (Ver mapa 1) de los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Sonora y norte de Sinaloa.



**Mapa 1.- Porción noroeste de México que incluye 14 ecoregiones a estudiar en el proyecto.**

Se solicitó información a los responsables y curadores de las colecciones de herpetología, cinco nacionales (CNAR Colección Nacional de Anfibios y Reptiles; MZFC Museo de Zoología "Alfonso L. Herrera", Facultad de Ciencias; CVUABC Colección de Vertebrados de la Universidad Autónoma de Baja California; CIB Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., CIBNOR; CCV Universidad Autónoma de Ciudad Juárez) y 12 extranjeras (ROM Royal Ontario Museum; CUMV Cornell University; USNM National Museum of Natural History, Smithsonian Institution; SDNHM San Diego Natural History Museum; TCWC Texas Cooperative Wildlife Collection, Texas A & M University; UCM University of Colorado Museum of Natural History; UTEP University of Texas - El Paso; TNHC Texas Memorial Museum, University of Texas at Austin; CAS California Academy of Sciences; CMNH Carnegie Museum of Natural History; MVZ University of California, Berkeley; MSB Museum of Southwestern Biology, University of New México).

Se consultaron las bases de datos de las colecciones que contuvieran información sobre las 12 especies de crotálicos distribuidos en las 14 ecoregiones áridas y semiáridas (Cuadro 1) que posteriormente se incorporaron a la base de datos BIOTICA v 5.0.

**Cuadro 1.- Relación de Regiones y Estados.**

Tipo de región	Clave	Nombre de la región	Estado
ECORREGIONES TERRESTRES DE MÉXICO	10.2.2.5	Islas del Desierto Sonorense con matorral xerofilo microfilo-sarcocaula	Sonora
	10.2.2.6	Desiertos del Alto Golfo (Altar, El Pinacate, corredor Mexicali-San Felipe, cuencas de Asunción, Sonyta y San Ignacio-Aribaipa	Sonora
	10.2.2.7	Desierto Central Sonorense	Sonora
	10.2.2.8	Planicies aluviales de los Rios Yaqui, Mayo y Fuerte con matorral y mezquital xerofilos	Sinaloa, Sonora
	10.2.3.1	Planicies y sierras del Desierto Central Bajacaliforniano con matorral xerofilo sarcocrasicaule y rosetofilo	Baja California, Baja California Sur
	10.2.3.2	Planicies y lomerios costeros Bajacalifornianos del Mar de Cortes con matorral xerofilo sarcocrasicaule	Baja California, Baja California Sur
	10.2.3.3	Planicies y lomerios de los Desiertos del Vizcaíno y Magdalena con Vegetación xerofila sarcocrasicaule y halofila	Baja California, Baja California Sur
	10.2.3.5	Sistema de sierras del corredor de la Giganta con vegetacion xerofila y subtropical	Baja California Sur
	10.2.4.1	Planicies del centro del Desierto Chihuahuense con vegetación xerofila micrófilo-halófila	Chihuahua
	11.1.1.3	Lomerios y Planicies con matorral xerofilo y chaparral	Baja California
	12.1.1.1	Lomerios y Planicies con matorral xerofilo, pastizal y elevaciones aisladas con bosques de encinos y confieras	Chihuahua
	12.1.2.1	Piedemontes y Planicies con pastizal, matorral xerofilo y bosques de encinos y coníferas	Chihuahua, Sonora
	14.3.2.1	Lomerios con matorral xerofilo y selva baja caducifolia de Sinaloa y Sonora	Chihuahua, Sinaloa, Sonora
	14.6.1.1	Planicie y lomerios con selva baja caducifolia y matorral xerofilo	Baja California Sur

Además se consultaron los bancos de información (GBIF Biodiversity Data Portal; HerpNet).

También se compiló la información sobre aspectos generales y de distribución presentes en artículos científicos, tesis y otros.

Se recabó la información sobre la ubicación geográfica, municipio, estado, tipo de vegetación, temperatura ambiental y del suelo, así como características morfométricas de los individuos. Se depositó la información en la base de datos Biotica 5.0.

Se generaron mapas de distribución en el formato shapefile (como lo indican los lineamientos para la entrega de cartografía digital e impresa) con base a los registros proporcionados por las instituciones, de campo y lo que indica la literatura.

### **Trabajo de campo (muestreos)**

Se realizaron seis salidas a campo durante el desarrollo del proyecto, entre abril y octubre de 2010. Cinco salidas con duración de nueve días y la restante de 15 días (Península de Baja California). La mejor temporada de encontrar reptiles es en primavera, verano y otoño temprano (Diller y Wallace, 1984).

El trabajo en campo consistió en realizar recorridos (transectos por tiempo) nocturnos (8:00-12:00 pm) y matutinos (8:00-11:30 am) en hábitats propicios. Por la noche se pudo manejar el vehículo a lo largo de la carretera, o buscar en áreas rocosas con apoyo de lámparas Coleman.

Una vez ubicada una serpiente, se utilizaron ganchos herpetológicos (Glusenkamp, 1995) para inducir a la serpiente al tubo de plástico (King y Duvall, 1984) de dimensión adecuada y proceder a su manejo.

Para cada individuo capturado se tomaron las medidas e información siguiente: temperatura ambiental; con una cinta métrica flexible de un metro se midió la Longitud Hocico Cloaca ( $LHC \pm 1 \text{ mm}$ ), Longitud de la Cola ( $LC \pm 1 \text{ mm}$ ); se determinó el sexo con "*sexing probes*" (Schaefer, 1934), la determinación de la especie fue con apoyo de claves (Lemos y Smith, 2007, Grismer, 2002, Degenhardt *et al.*, 1996), se registró el número de campo, colectores del ejemplar, localidad, coordenadas geográficas (Garmin), fecha, horario, tipo de hábitat, microhábitat utilizado, tipo de vegetación y substrato como lo reportan Diller y Wallace (1996) y Simmons (2002).

Se examinó externamente la serpiente para encontrar ectoparásitos, y si acaso existieron, se preservaron en alcohol al 95%, se trató de obtener muestras fecales que se conservaron en bolsas de papel, para posterior análisis de dieta. Otra porción del excremento se guardó en formol para la futura búsqueda de endoparásitos

Se pesó el ejemplar con pesolas OHAUS (100g, 200g, 1000g) ( $w \pm 1g$ ). Se tomó fotografías del ejemplar antes de liberarlo en el sitio recolectado. Las fotografías se tomarán con base a lo establecido en los lineamientos establecidos por CONABIO.

Para ingresar el ejemplar a la colección científica, se sacrificó con apoyo de una inyección acuosa de pentobarbital sódico (Nembutal, nombre comercial) en el corazón (Karlstrom y Cook, 1955; Lowe, 1956).

Se obtuvo una muestra de tejido (hígado) para preservarlo en alcohol desnaturalizado para futuros estudios de genética (Simmons, 2002) y/o sangre en tarjetas FTA.

La formalina amortiguada se preparará conforme a lo establecido por Quay (1974) con 4 gramos de fosfato sódico monobásico monohidratado ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4\text{H}_2\text{O}$ ) y 6.5 gramos de fosfato sódico dibásico anhidro ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) por litro de solución consistiendo de una parte de formol comercial (37%) y nueve partes de agua destilada o desionizada.

La solución se inyectó en las cavidades de la serpiente y en las mayores masas musculares, en la parte ventral y a lo largo de todo el cuerpo, finalmente, se colocó el ejemplar en un contenedor adecuado con su debida etiqueta. Simmons, (2002) recomienda trasladar el ejemplar a agua y posteriormente seguir los pasos de etapas de aproximadamente 20% de concentraciones de alcohol, quedando así: 20%, 40%, 60 y 70% de alcohol de manera gradual para su preservación final en la colección científica de vertebrados de la UACJ.

Con los nuevos registros y los ya existentes se generó la cartográfica.

### **Análisis de la distribución**

Debido a los cambios en la distribución de las especies, se utilizó información actual de los tipos de vegetación y de las especies, así como de los parámetros físicos como el clima, altitud, pendiente y precipitación. Los cambios se pueden simular por medio de modelos predictivos como los algoritmos genéticos que utiliza el programa GARP (Algoritmos Genéticos para el establecimiento de Reglas de Predicción, por sus siglas en inglés) que incluyen tanto variables climáticas como otras. El programa utiliza los sitios de colecta de los ejemplares de la especie, ya que cada ejemplar está asociado a características ecológicas determinadas del sitio en el que se colectó, estas son utilizadas por el programa para generar otras áreas de similitud ecológica en donde potencialmente se podrá distribuir la especie en cuestión (Stockwell y Noble, 1992; Stockwell y Peters, 1999; Arriaga y Gómez <http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/437/arriaga.html>).

Se realizó la predicción para las 12 especies de crotálicos. Se requiere de una gran cantidad de datos para que el programa produzca predicciones aceptables, se estima que se tendrá posibilidades de realizar el análisis con éxito para *C. enyo*, *Crotalus atrox*, *C. ruber*, *C. mitchellii* y *C. molossus* debido a que existen mayor número de registros.

### **Procedimiento GARP**

1.- Se obtuvo información sobre la distribución georeferenciada de las 12 especies de interés mediante cuatro fuentes: registros de datos curatoriales de cinco colecciones científicas nacionales y 12 extranjeras; de literatura herpetológica (i.e. Journal of Herpetology, Herpetology review, Herpetologica, COPEIA, Acta Zoológica Mexicana, Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana, así como de tesis); de referencias públicas online como EMBL reptile database (<http://www.embl-heidelberg.de/~uetz/LivingReptiles.html>) y de registros de ejemplares observados en campo.

2.- La validación taxonómica se realizó con base a Flores-Villela, 1993.

3.- Se generó la base de datos en EXCEL, se ordenó la información georeferenciada en UTM (las coordenadas geográficas se transforman a UTM) de cada individuo.

4.- Se pasó a la extensión de ArcView.

5.- Se cargaron las variables de interés de BIOCLIM (bio1-bio19): temperatura media anual, rango medio diurno, isothermalidad, temperatura estacional, temperatura máxima del mes mas cálido, temperatura mínima del mes mas frío, rango anual de temperatura, temperatura media del cuarto mas húmedo, temperatura media del cuarto mas seco, temperatura media del cuarto mas cálido, temperatura media del cuarto mas frío, precipitación del mes mas húmedo, precipitación del mes mas seco, precipitación estacional, precipitación del cuarto mas húmedo, precipitación del cuarto mas seco, precipitación del cuarto mas húmedo y precipitación del cuarto mas frío.

6.- Se corrió GARP (genetic algorithm for rule-set prediction) disponible de manera pública en <http://www.lifemapper.org/desktopgarp>, una extensión de ArcView.

GARP es un algoritmo que se ha utilizado de manera extensa en la predicción de distribución geográfica de las especies. En GARP los puntos de ocurrencia se dividen de manera equivalente en dos sets: de prueba y de entrenamiento, el programa funciona con un proceso iterativo de selección de regla, evaluación, prueba y luego incorporación o rechazo de la regla. Un método es seleccionado de un set de posibilidades (e.g. regresión logística o reglas bioclimáticas) las cuales se aplican a los datos de entrenamiento para desarrollar una regla. La certeza predictiva es evaluada con base a los datos de prueba. Los cambios en la certeza predictiva entre iteraciones se utilizan para evaluar si hay o no reglas particulares que se puedan incorporar al modelo. El algoritmo se corrió por 1000 iteraciones como lo sugieren Stockwell y Peters (1999).

7.- Se generaron los mapas de distribución potencial para cada especie.

### Mapas

Los mapas se entregaron en formato raster incluyendo el directorio INFO.

El sistema de proyección fue en UTM, los parámetros fueron los siguientes:

Datum horizontal.....	WGS84
Zona UTM.....	13
Proyección.....	U.T.M
Esferoide.....	WGS84
Meridiano central.....	-105
Latitud de referencia.....	0
Factor de escala.....	0.9996
Falso Este.....	500000
Falso Norte.....	0



La simbología (atributos que contienen los datos geográficos): Puntos, Municipio, Estado, Tipo de vegetación.

Cada mapa presentó su metadato con base a los lineamientos que establece la CONABIO. Se incluyeron los elementos que son obligatorios (o) y los obligatorios si son aplicables dentro de la información básica, calidad de datos e información espacial y atributos del metadato.

El número de mapas que se entregaron como producto son: 12 mapas, uno por especie.

El tipo de mapa de distribución fue de puntos con coordenadas geográficas y otros atributos espaciales que se anexaron en tablas (id, coordenada eje X, coordenada eje Y, valor o descripción del elemento cartográfico (especie), tipo de vegetación).

## **Percepcion social**

### **Aplicación de cuestionarios**

Se realizó una entrevista semiestructurada a 114 pobladores de diferentes localidades en las diferentes ecoregiones.

La información solicitada se realizó con base a un cuestionario (Anexo 1) constituido por tres secciones, la primera sobre la identificación del encuestado y del predio, la segunda sección conformada por cuatro preguntas sobre conocimiento de las serpientes de cascabel y la tercera sobre las acciones que toman con respecto a las cascabeles.

La pregunta inicial de la sección dos está relacionada con la existencia de las víboras de cascabel en el predio; en segundo lugar, se espera que los pobladores identifiquen alguna(s) especie(s) correcta(s), con base a la presentación de una guía de campo con fotos, en este caso Behler y King (1979); se preguntó si conocían de que se alimentan las cascabeles y si se deben proteger las serpientes de cascabel, esta última fue con la intencion de conocer si se tiene conocimiento del estado de conservación.

Con respecto a la actitud que toman las personas al tener un encuentro con una serpiente de cascabel se registró la acción (las matan y/o las dejan ahí); si las matan porque razón (temor, consumo, venta), se pregunto si conoce a alguien que haya sufrido un accidente por una mordedura y como se atendio; si las consumen que tipo es (alimenticio, peletero, medicinal), que tipo de padecimiento curan?, se utilizan para tratar o curar animales? Y si se llegan a vender una serpiente a cuanto las dan?

Se analizaron las respuestas y se sacaron las proporciones porcentuales.

No se contemplo el trabajo con etnias debido a la distancia de los sitios de muestreo y el poco tiempo de trabajo en campo, los trabajos en esta área requieren del elemento de "confianza" con el informante para que responda a las solicitudes del que busca información.

## RESULTADOS Y DISCUSIONES

### Base de datos de ejemplares

Se capturó la información en la base de datos BIOTICA v 5.0 con los campos obligatorios (información del ejemplar, nomenclatural, de personas, institucional, tipo de vegetación, geográfica, bibliográfica y de restricción de información).

Se llenó el formato de registro de bases de datos taxonómico-biogeográfico para las 12 especies de interés en el proyecto.

El mínimo de registros comprometidos fue de 1, 230 se superó con 293 más, totalizando 1, 523 registros capturados en la base de datos BIOTICA v 5.0, se presentan detalles en el cuadro siguiente:

**Cuadro 2.- Relación de registros comprometidos y reportados.**

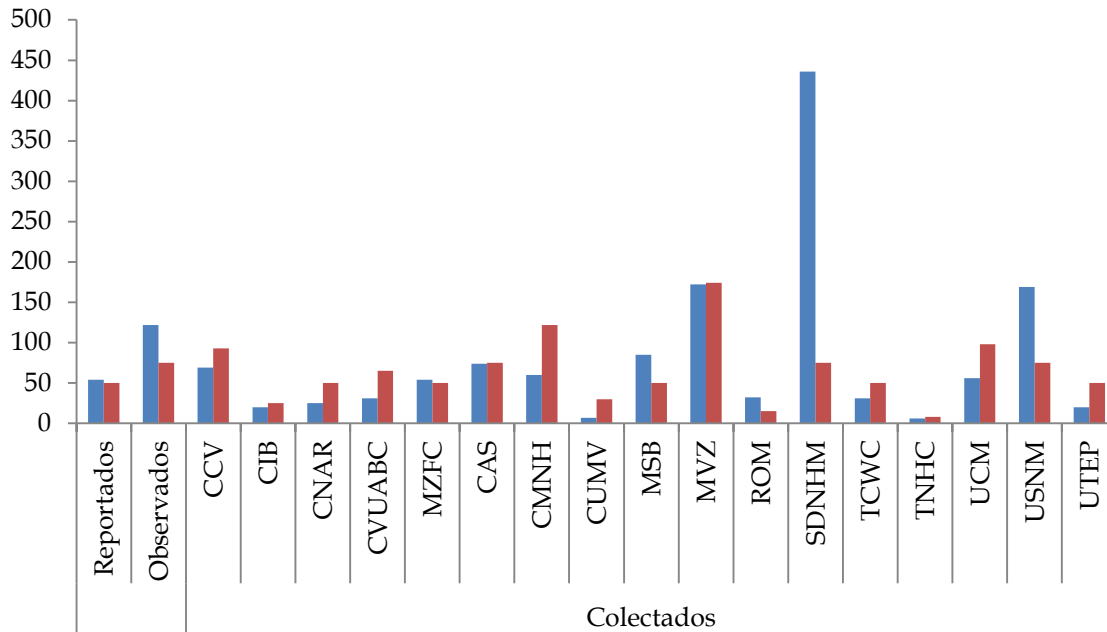
Grupo taxonómico	Numero						Porcentaje de registros (ejemplares) determinables a nivel de especie
	familias	géneros	especies	registros de ejemplares			
				colectados	observados	reportados	
<i>Crotalus</i>							
Comprometidos 1230	1	1	12	1, 105	75	50	95%
Obtenidos 1523	1	1	12	1, 347	122	54	100%

Un total de 1, 151 (75.57%) registros de ejemplares fueron georeferidos.

Los 1, 523 registros de serpientes de cascabel fueron obtenidos de cinco colecciones nacionales y 12 extranjeras, así como de lo reportado en la literatura y observaciones en campo, se ilustra en el Grafico 1 los registros comprometidos y los obtenidos en el proyecto.

Se destacan las contribuciones de algunas colecciones extranjeras sobre las nacionales.

Las aportaciones por los responsables y curadores de las colecciones fueron cruciales para lograr los objetivos del presente proyecto.



**Gráfico 1.- Relación de registros obtenidos (azul) y comprometidos (rojo) durante el proyecto.**

La relación de las colecciones científicas nacionales e internacionales es la siguiente:

**Colecciones nacionales**

- CCV Colección Científica de Vertebrados
- CIB Colección de Herpetofauna
- CVUABC Colección de Vertebrados
- MZFC Colección Herpetológica
- CNAR Colección Nacional de Anfibios y Reptiles

**Colecciones internacionales**





- SDNHM Collection of Herpetology
- UCM Collection of Herpetology
- ROM Collection of Herpetology
- USNM Collection of Herpetology
- MSB Herpetology Collection
- CMNH Collection of Herpetology
- TCWC Collection of Herpetology
- UTEP Collection of Herpetology
- CUMV Herpetological Collection
- TNH Collection of Herpetology
- MVZ Herpetological Collection
- CAS Herpetology Collection

### Imágenes digitales (Fotografías)

Se compilaron un total 47 fotografías de las 12 especies, un total de 13 fotógrafos contribuyeron con su material fotográfico. Se presenta a continuación un grupo de fotografías que componen el banco de imágenes que se proporcionó a CONABIO como catálogo fotográfico de las 12 especies de cascabeles del noroeste de México (Figura 1).

**Figura 1.- Relación de fotografías de las 12 especies de interés.**

---

<i>Crotalus atrox</i>	<i>Crotalus cerastes</i>	<i>Crotalus enyo</i>	<i>Crotalus lepidus</i>
			
Eduardo Macias R.	Luis A. Rivera H.	Ana Gatica C.	Juan Cervantes P.
<i>Crotalus mitchellii</i>	<i>Crotalus molossus</i>	<i>Crotalus pricei</i>	<i>Crotalus ruber</i>
			
Gustavvo Arnaud	Isaac Morales Y.	Mario Astorga	Victor H. Luja
<i>Crotalus scutulatus</i>	<i>Crotalus tigris</i>	<i>Crotalus viridis</i>	<i>Crotalus willardi</i>
			
Oscar L. Saldaña	Rafael Coronado R.	Eduardo Macias R.	Mario Astorga

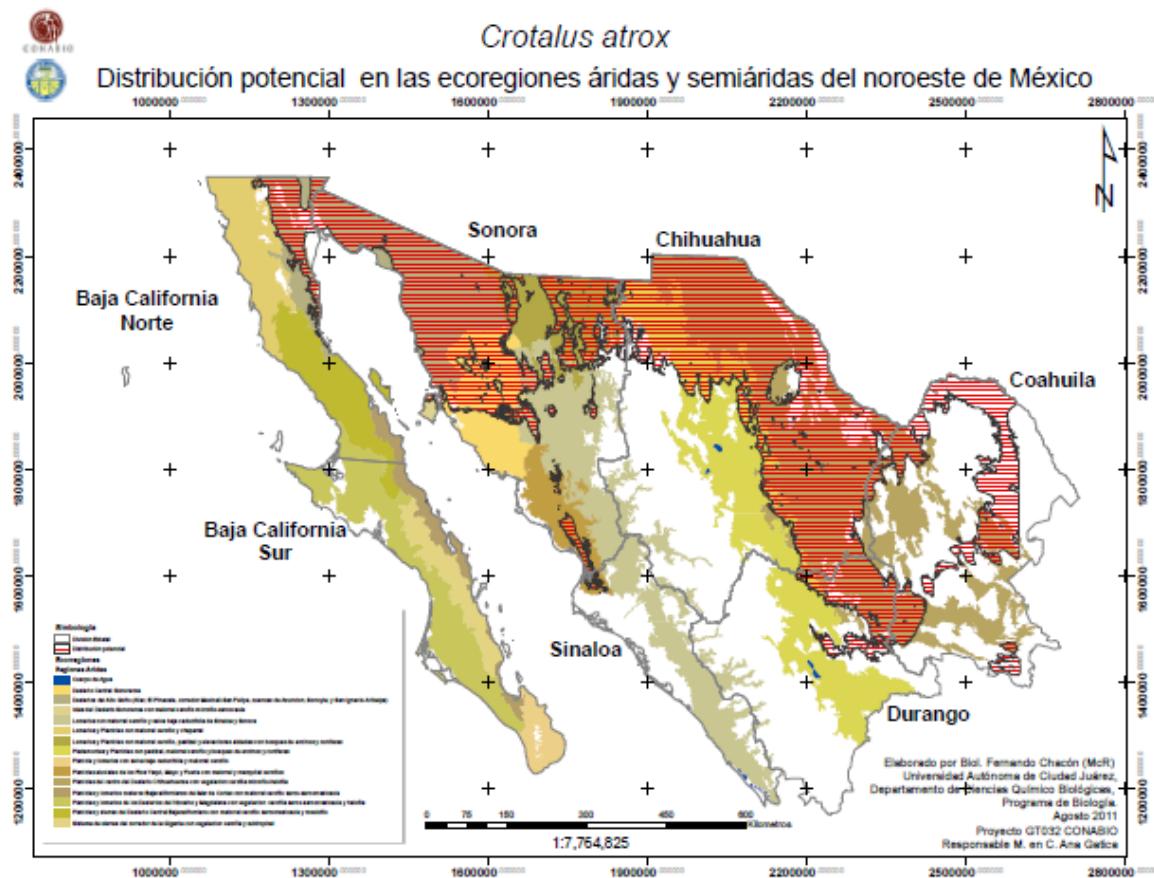
---

## Cartografía

El número total de localidades fue de 842, de las cuales 660 estuvieron georeferidas dentro de las 14 ecoregiones áridas y semiáridas del noroeste de México.

Se generaron 12 mapas de distribución de las 12 especies de cascabeles distribuidas en las zonas áridas del noroeste de México. Además se generaron 12 mapas de distribución potencial de las especies de cascabeles por medio del algoritmo GARP. Todos los mapas se entregaron como productos del proyecto.

Se presenta uno de los 12 mapas (Mapa 2) de distribución potencial, en este caso de *Crotalus atrox*, donde se observa que la especie se mantiene en su rango de distribución, sin embargo amplia y se extiende en el noreste del estado de Baja California al sur hasta San Felipe. Faltaría verificar los resultados en campo.



Mapa 2.- Distribución potencial de *Crotalus atrox* en las ecoregiones áridas y semiáridas del noroeste de México.

Pocos registros están documentados de la especie *C. atrox* en el estado de Sinaloa (Dixon *et al.*, 1962; Hardy y McDiarmid, 1969), con el trabajo de campo se logró adicionar nuevos registros.

En general, se seleccionaron las ecoregiones de los estados de la península bajacaliforniana, Sonora, Sinaloa y Chihuahua debido a la poca y no reciente información, particularmente, Sinaloa y Sonora. Flores-Villela y Pérez-Mendoza (2006), presentan una recopilación de las herpetofaunas estatales de México donde se evidencia esta situación.

Se seleccionaron las ecoregiones de la península bajacaliforniana porque son sitios de gran interés herpetofaunístico, después de la presentación de los mapas de distribución de Grismer (2002) se han realizado más expediciones y se ha incrementado el número de ejemplares en algunas colecciones.

Lemos y Smith (2007) han publicado recientemente los anfibios y reptiles de Chihuahua, este documento incluye registros de colecciones extranjeras, sin embargo no se presenta información de registros en colecciones nacionales, se espera incrementaron los registros al consultar las colecciones nacionales y las aportaciones realizadas en trabajos de tesis por estudiantes de instituciones estatales y regionales.

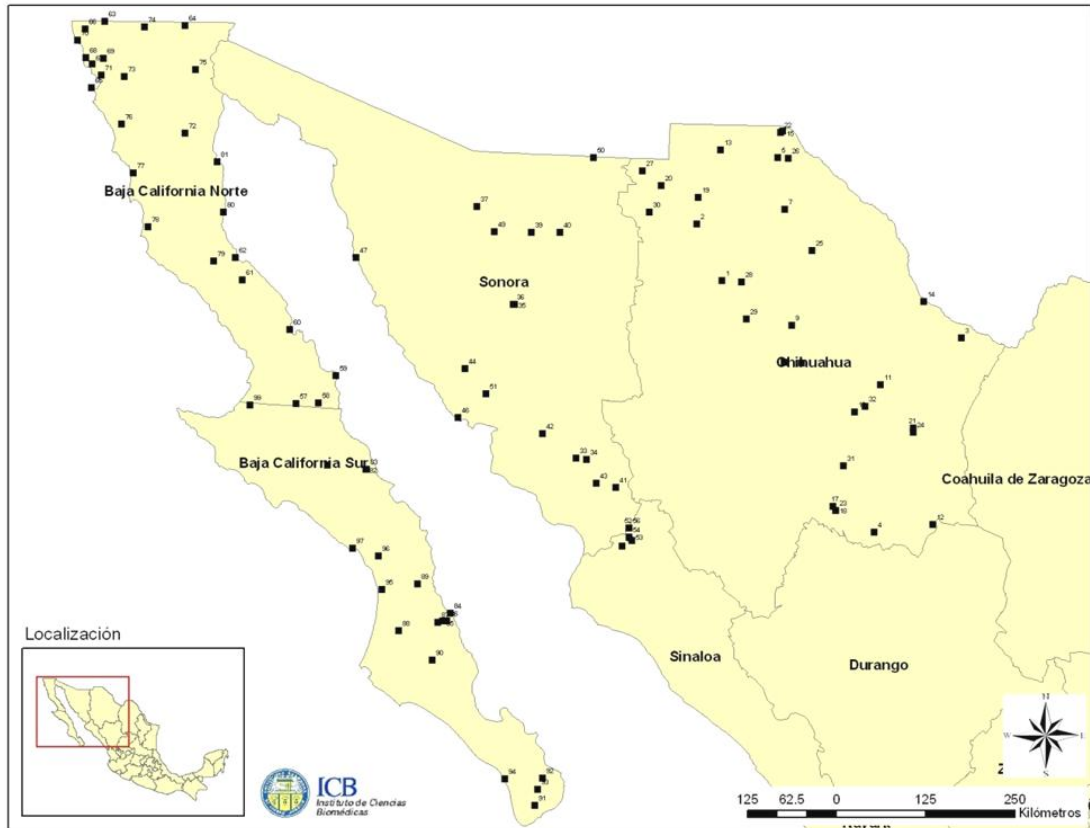
La información sobre distribución de especies es útil en estudios sobre proyecciones climáticas, sin embargo para ello se requiere tener el mayor número de registros posibles.

Lawing y Polly (2011) realizaron un análisis integrativo para entender la respuesta de 11 especies de crotalinos ante el cambio climático y predecir la respuesta en el futuro.

## Percepción social

### i.- Identificación general

Un total de 112 entrevistas se realizaron en diferentes localidades dentro de las ecoregiones áridas y semiáridas de los estados de Baja California, Baja California Sur, Chihuahua, Sonora y norte de Sinaloa en el Noroeste de México (Mapa 3).



Mapa 3.- Localidades donde se realizaron las entrevistas para conocer la percepción de las personas sobre las serpientes de cascabel.

## Rango de edad y proporción sexual

En el proceso de la entrevista (Figura 2) la proporción porcentual de informantes por estado estuvo representada por Baja California (32.14%), Chihuahua (29.46%), Sonora (17.85%), Baja California Sur (16.07%) y Sinaloa (4.46%).

Los informantes estuvieron representados por ocho rangos de edad, cuatro fueron los más representativos:

20-29 (n=24, 21.42%), 40-49 (n=23, 20.53%),  
50-59 (n=22, 19.64%) y 30-39 (n=15, 13.39%).

Dentro de las cuatro clases de edad, la población se mantuvo uniforme, obteniendo información de personas adultas con experiencia en la vida de campo, así como jóvenes adultos.

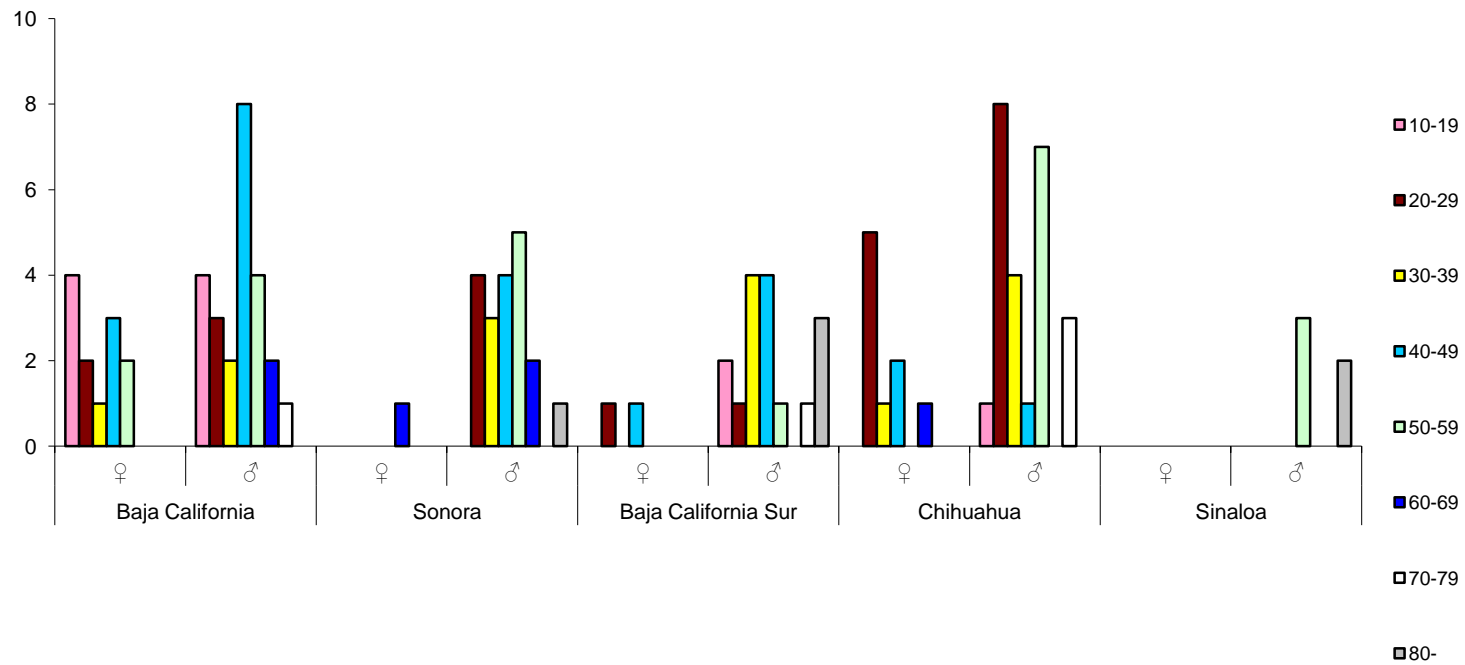
El 78.57% de las personas entrevistadas fueron del sexo masculino y el 21.42% femenino. Las mujeres manifestaron que cuando se quedan en casa están pendientes de encuentros con serpientes dentro de su predio, sobre todo para evitar un accidente.

La proporción sexual y el rango de edad por estado se presentan en el Gráfico 2.



**Figura 2.- Proceso de entrevista.**



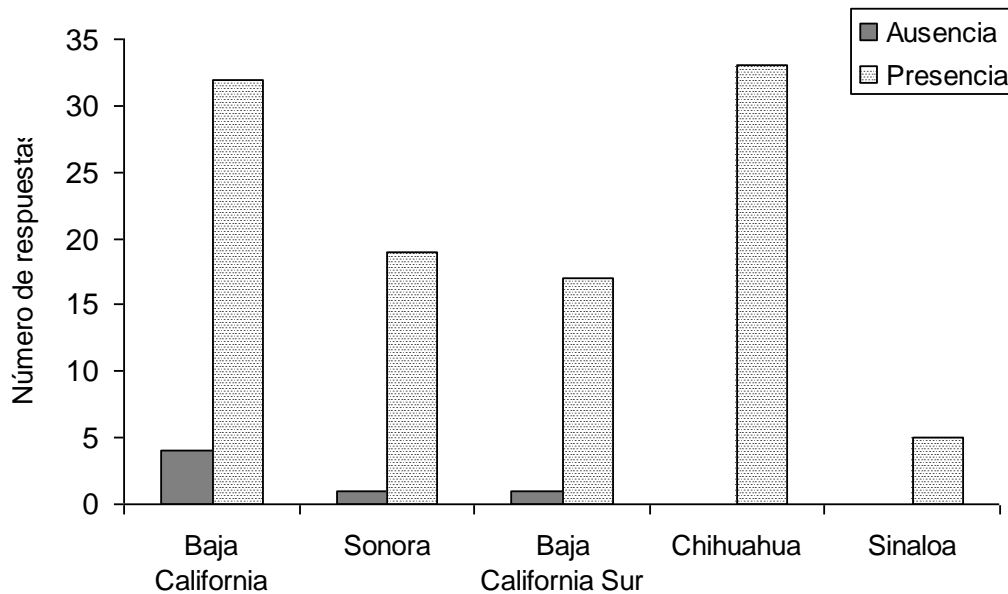


**Gráfico 2.- Relación de personas (proporción por edad y género) por estado.**

## ii.- Conocimiento de las serpientes de cascabel

### ¿Hay serpientes de cascabel en el predio?

El 94.64% de los informantes manifestaron que si hay víboras de cascabel en sus predios. En el Gráfico 3 se observa la proporción porcentual por estado.



**Gráfico 3.- Relación de respuestas por estado sobre la ausencia y presencia de serpientes de cascabel.**

Las personas conocen a las serpientes de cascabel, es fácil identificarlas. Como comentan Corbett *et al.*, (2005) las personas en general distinguen entre las serpientes venenosas de las que no lo son en un 81%, e identifican de manera más precisa a las víboras de cascabel (95%), de acuerdo con los resultados de una exposición de seis especies (cuatro no venenosas y dos venenosas) que fueron identificadas por 265 personas en el Sur de California, EUA.

## ¿Qué especie(s) hay?

Las personas entrevistadas identificaron por lo menos una especie en su predio (n=54) lo que representa el 50.94% (Gráfico 4).

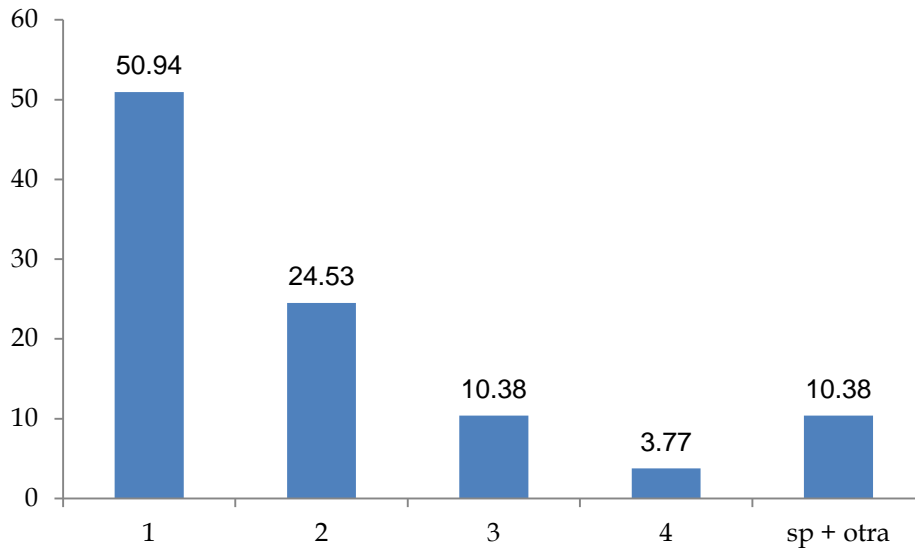
En el estado de Baja California se lograron identificar una de seis especies (*C. atrox*, *C. cerastes*, *C. enyo*, *C. mitchellii*, *C. ruber* o *C. viridis*), para el caso de *C. atrox* podría haber una confusión con *C. ruber*, como ocurrió con un ejemplar de Bahía San Francisquito que se reportó como *C. atrox* (Álvarez y Huerta, 1974), posteriormente se examinó por Grismer (2002) quien la reconoció como *C. atrox*. Aunque *C. atrox* sólo se distribuye en el extremo noreste del estado de Baja California, es conveniente continuar con el trabajo de campo, quizás se ha ampliado su intervalo distribucional. Por ello la importancia de verificar los mapas de distribución potencial.

Por otro lado, en el estado de Chihuahua solo se identificó a *C. atrox*. De acuerdo con los registros de Lemos y Smith (2007), es de las especies más abundantes en el estado.

De modo general, las personas identificaron dos especies en un 24.53% (n=26), en Baja California lograron identificar ocho tipos de combinaciones; seis en Baja California Sur, siendo *C. mitchellii* -*C. ruber* citada en tres ocasiones. De acuerdo con los mapas de distribución que presenta Grismer (2002) es posible esta combinación, excepto en la zona del Vizcaíno donde no se encuentra *C. mitchellii*.

Tres especies y la categoría spp + otra desconocida se presentó en un 10.38% cada vez. Las personas mencionaron cuatro especies en 3.77% (n=4). El gráfico 4 presenta la proporción porcentual de las respuestas.

El reportar tres o más especies de víboras de cascabel en un predio, es raro, aunque algunos trabajos lo han documentado (Reynolds, 1982; Mendelson III y Jennings, 1992).



**Gráfico 4.- Proporción de respuestas relacionadas al número de especies encontradas en un predio por los entrevistados.**

### ¿De qué se alimentan las serpientes de cascabel?

La mayoría de los informantes (98.11%) tuvieron nociones sobre la alimentación de las serpientes de cascabel, solo cuatro no conocen de que se alimentan las serpientes.

De modo general las personas identificaron a los roedores como presa única que consumen las serpientes (52.83%), un conjunto de personas (37.73%) comentaron que consumen además ratones, conejos, aves y lagartijas. Las respuestas proporcionadas por las personas coinciden con lo reportado por varios autores, la dieta de las serpientes se basa principalmente en roedores (Fitch y Twining, 1946; Beavers, 1976; Pisani y Stephenson, 1991; Taylor, 2001; Ávila-Villegas *et al.*, 2007).

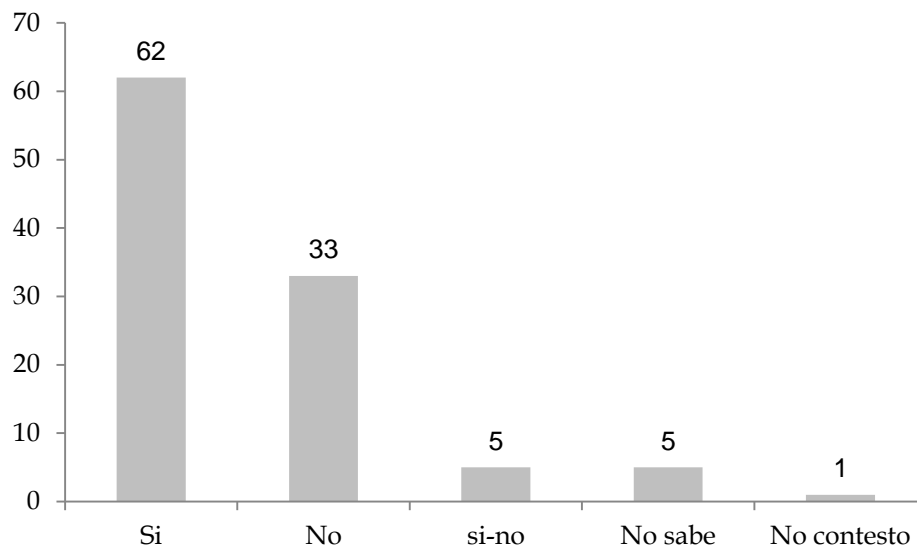
Reynolds y Scott (1982) realizaron un estudio sobre la depredación de roedores por serpientes en el Noroeste de Chihuahua, siendo *C. atrox*, *C. molossus* y *C. scutulatus* los depredadores mayores.

Un 5.66% (n=6) respondieron que se alimentan de otros animales diferentes a los roedores. También se han reportado alimentos diferentes a los roedores como lagartijas (Holycross *et al.*, 2002; Lazcano *et al.*, 2004).

### ¿Se deben proteger las serpientes de cascabel?

El 63.20%, lo que representa un total de 62 personas más cinco potenciales, consideran se deben proteger a las serpientes de cascabel.

El 35.84% (n=33, n=5) consideran que no se deben proteger. En el Gráfico 5, se presenta el número de respuestas relacionadas con la pregunta si se deben proteger a las serpientes de cascabel.



**Gráfico 5.- Respuestas relacionadas a la protección de las serpientes de cascabel.**

De acuerdo con Fitzgerald *et al.*, (2004) en su estudio con 217 especies de anfibios y reptiles nativos a la ecoregión del desierto chihuahuense (EDC), donde están incluidas las serpientes de cascabel, se deben tomar en cuenta recomendaciones para asegurar la recolección y el comercio sostenible para evitar una amenaza significativa para las poblaciones de anfibios y reptiles de la ecoregión.

En México, todas las especies de serpientes de cascabel se encuentran dentro de alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2010). La mayoría de las personas (58.49%) manifestaron que se deben proteger, no mencionaron que ya están protegidas.

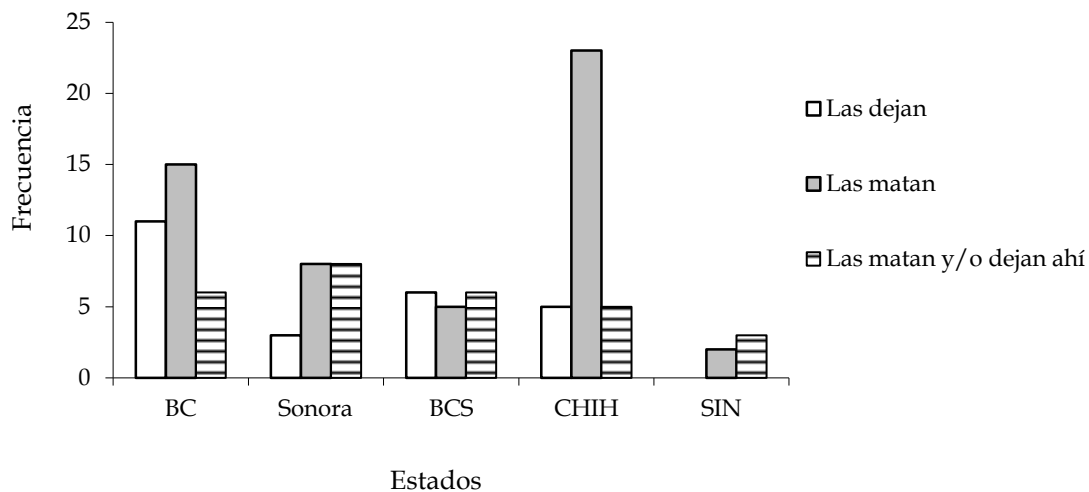
La respuesta de "si" proteger a las serpientes es antagónica (21.69%) con las acciones que tienen las personas, en algunos casos las mismas personas contestaron que las eliminan.

### ¿Qué hacen cuando ven una serpiente de cascabel?

Los informantes pueden tener alguna de las tres acciones al observar una serpiente de cascabel, dejarlas ahí (no las matan), otro grupo las matan al verlas y otros una acción combinada entre matarlas o dejarlas.

De modo general, el 50.00% (n=53) de los informantes respondieron a la acción de matarlas, el 26.41% (n=28) puede matarlas o dejarlas ahí, el 23.58% (n=25) no las mata. Potencialmente el 76.41% (n=81) puede exterminarlas al verlas.

La relación de respuestas sobre las acciones que toman los informantes al ver una serpiente de cascabel por estado se presenta en la Gráfica 6.

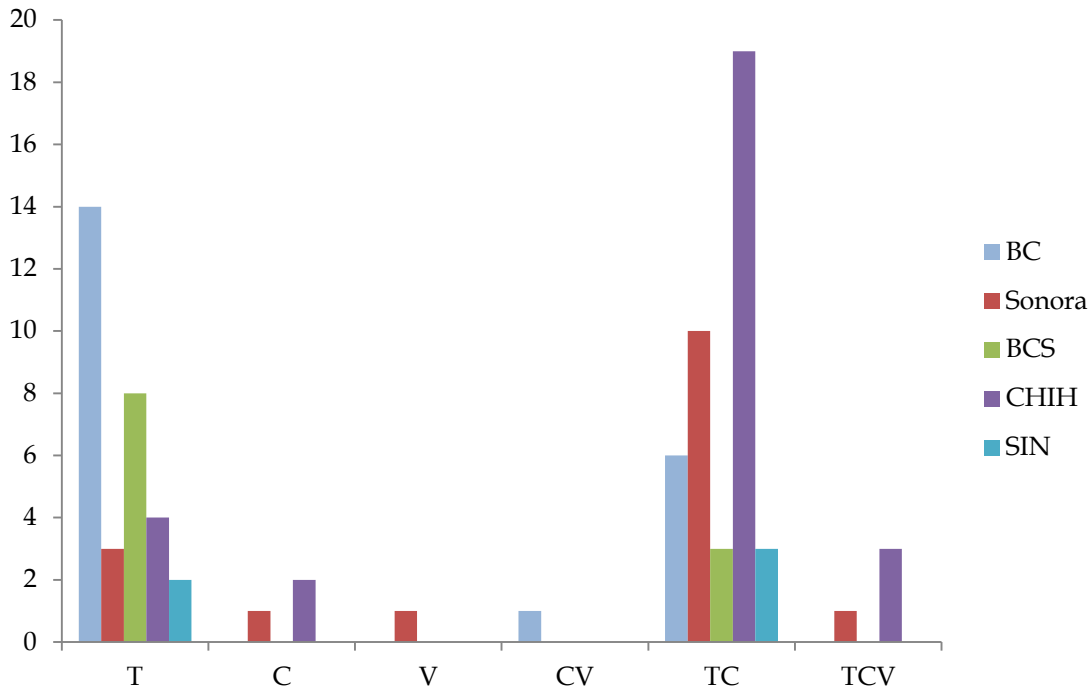


**Gráfico 6.- Relación de acciones que hacen las personas al ver una serpiente de cascabel.**

Las serpientes de cascabel son organismos que han sido venerados y temidos (Morris y Morris, 1965) en la cultura prehisánica.

### Si las matan ¿por qué razón?

Potencialmente pueden matar a las serpientes de cascabel en 81 casos, las razones son seis, temor a una mordedura, consumo (alimenticio, peletero y/o medicinal), venta y tres combinaciones derivadas de las anteriores. El temor es una razón con alto porcentaje para todas las localidades, sin embargo la combinación temor y consumo es la más alta (Gráfico 7).



**Gráfico 7.- Razones por las que matan a las serpientes de cascabel por estado: T (temor), C (consumo), V (venta), CV (consumo-venta), TC (temor-consumo) y TCV (temor, consumo y venta).**

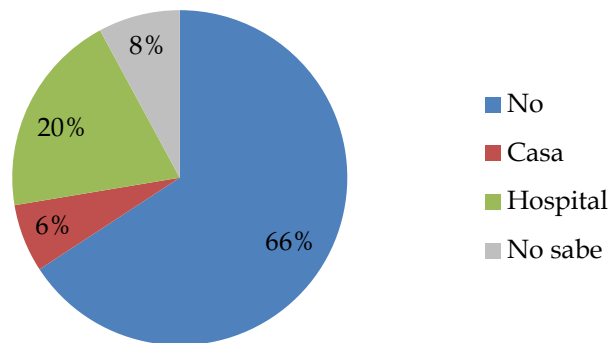
La razón por la cual las personas eliminan a las serpientes es debido al temor a una mordedura. Algunas personas tienen verdaderamente fobia a estos animales.

Quizás con un buen programa de educación ambiental sobre los crotalinos y su papel en el ecosistema, su biología y su manejo, podría auxiliar a las personas en el “qué hacer” cuando ven una serpiente. La educación ambiental en estos tópicos auxiliaría a conocerlas mejor, disminuyendo y eliminando los mitos sobre ellas.

### ¿Ha mordido una serpiente a una persona que usted conozca y si es así, como se le atendió?

Un total de 76 personas comentaron que tienen temor a las serpientes de cascabel, sin embargo, los encuestados manifestaron conocer a alguien que había sido mordido solo en 26 (34.21%) ocasiones, el 20% de los casos fue atendido en el hospital, 8% se reportó como desconocido y 6% en casa. En el Gráfico 8 se observa la proporción porcentual.

**Gráfico 8.- Proporción porcentual de respuestas.**



Se realizó un análisis de la distribución de mordeduras por serpientes por entidad federativa, donde los estados del país con mayor incidencia son Oaxaca (11.88%), Veracruz (11.57%) y Chiapas (5.11%), con base al total de casos (14,858) reportados entre 2003-2006 por González-Rivera *et al.*, (2009). Con base a los datos anteriores se determinó que para el estado de Sonora se presentó un 2.48% (n=368) casos por mordedura de serpiente, Chihuahua con 1.99% (n=296), Sinaloa el 1.59% (n=236), Baja California Sur el 0.66% (n=99) y Baja California el 0.39% (n=58). Si bien estos datos corresponden a un periodo de cuatro años, se requiere actualizar y analizar los datos por las diferentes instituciones de salud.

Por otro lado, Sotelo-Cruz (2003) comenta sobre la evolución de 55 pacientes en un hospital pediátrico y propone un esquema terapéutico adecuado para niños, en donde concluye que las dosis múltiples de suero antiviperino tienen efecto favorable en la evolución de los niños mordidos por serpiente, lo cual influye positivamente en los costos de atención al acortar la estancia en el hospital de 15 a cinco días. Lo cual es sumamente importante porque la reacción de un niño a un adulto ha de ser diferente.

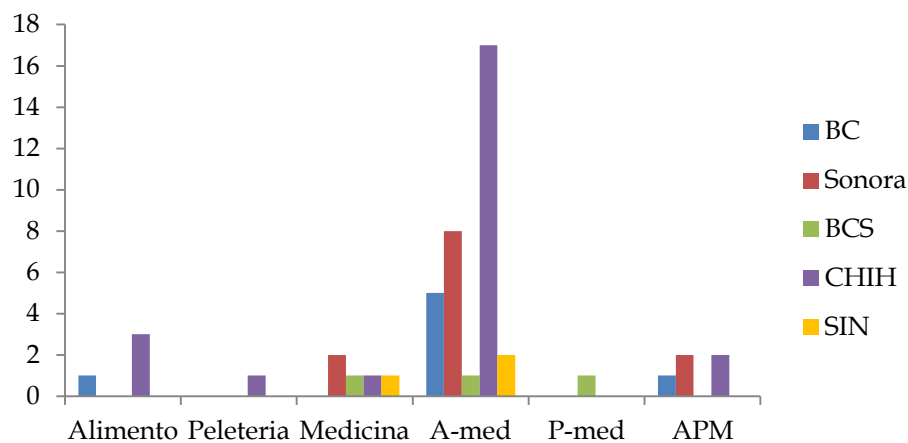
Recientemente, Gil-Alarcón *et al.*, (2011) presentan el esquema de tratamiento prehospitalario del accidente ofídico, donde concluyen que a pesar que el número de casos de ofidiotoxicosis es bajo, cada caso es muy comentado y se fomenta el temor. Como lo mencionan los autores, es urgente capacitar a los paramédicos y médicos sobre este tratamiento.



Algunas serpientes de cascabel en ocasiones no inyectan veneno al morder y en los medios rurales y los hospitales se manejan como si fuese así, en ocasiones provocando mayores malestares. Por ejemplo, de un total de 130 casos de mordedura por serpiente en 1997, el 69.23% (n=90) llegaron al hospital con grado 0, esto es con huellas de mordedura y no envenenamiento (Tay-Zavala *et al.*, 2002), lo cual sugiere que es importante reconocer las manifestaciones clínicas de la mordedura, para el correcto tratamiento pre-hospitalario y hospitalario. Es necesario capacitar al personal de emergencias y de servicios médicos en general. Al igual que el personal en herpetarios, zoológicos y universidades donde haya serpientes, ya que es un grupo de riesgo al manejar las serpientes, donde además se conoce que han ocurrido accidentes.

**Si consumen a la serpiente de cascabel ¿qué tipo de consumo? con tres opciones únicas y tres combinadas.**

Los informantes comentaron que la combinación de uso alimento-medicinal fue la que se reportó con más frecuencia (Gráfico 9).



**Gráfico 9.- Proporción de usos derivados del consumo de serpientes de cascabel.**

Las respuestas obtenidas por las personas en este estudio comentan que utilizan productos o subproductos de las serpientes de cascabel para consumo alimentario y medicinal. Es conocido el consumo de *Crotalus atrox*, *C. cerastes* y *C. molossus* por los Seri Grismer (2002).

Fitzgerald *et al.*, (2004) comentan que se trafican ocho especies de cascabeles en el desierto chihuahuense, de acuerdo con sus resultados, el uso que se le dá a estas especies es de medicina tradicional en 100%, alimento 75% y de peletería en un 37.5%.

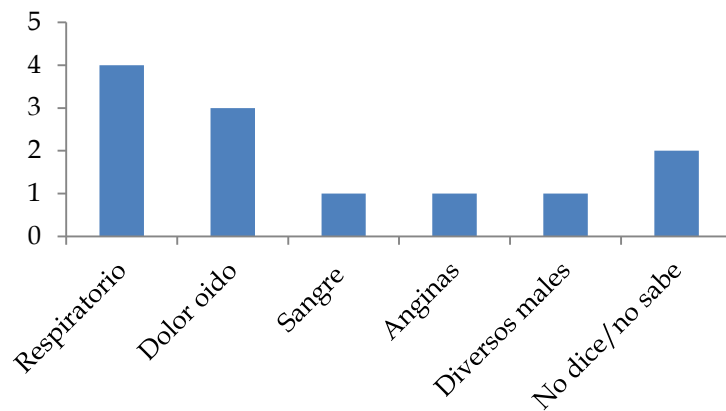
### Si es por consumo medicinal ¿Qué tipos de padecimiento alivia?

Las respuestas relacionadas a los padecimientos que alivian los productos y subproductos obtenidos de las serpientes de cascabel son nueve (respiratorios, dolor de oído, sanguíneos, anginas, males diversos, dolor en general, golpes, manchas en la cara y reumas).

Con respecto a las respuestas proporcionadas por las personas, en Sonora utilizan los subproductos de las serpientes de cascabel para tratar cinco padecimientos, siendo los problemas respiratorios los de mayor frecuencia (Gráfica 10a).

Grismer (2002) comenta sobre algunos aspectos de folklore y uso de los anfibios y reptiles, entre ellos menciona el consumo de *Crotalus atrox*, *C. cerastes* y *C. molossus* por los Seri, combinando el aceite con la carne como remedio.

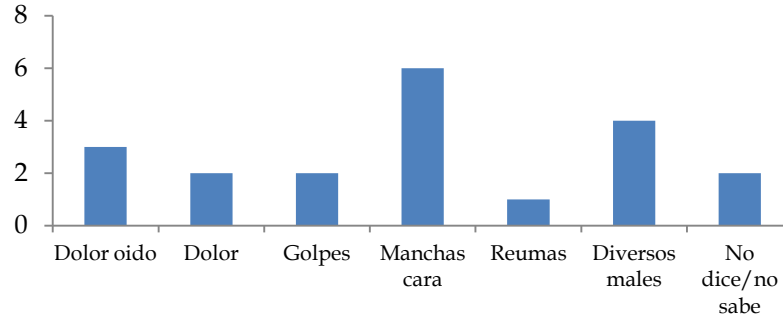
**Gráfico 10a.-  
Consumo medicinal  
en Sonora.**



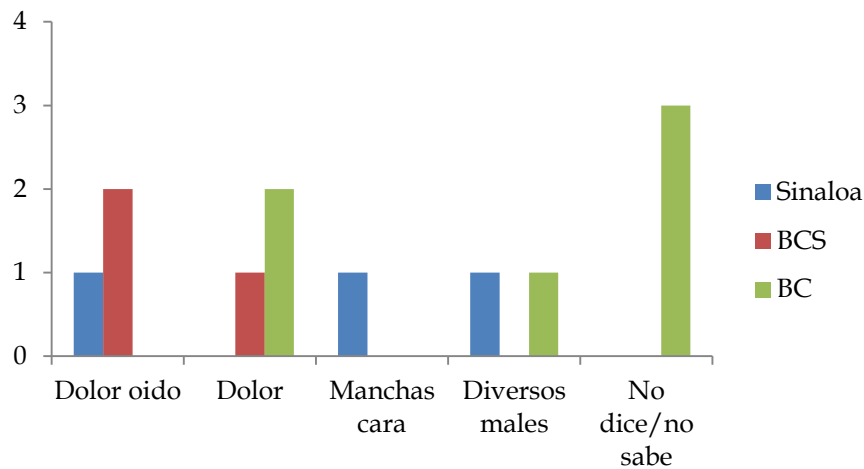
Las respuestas de las personas entrevistadas en Chihuahua fueron agrupadas en siete rubros (Gráfico 10b), siendo las manchas en la cara la respuesta más común. Las manchas en la cara en ocasiones son por la falta de proteína y/o sobreexposición al sol. El consumo de la carne aporta un porcentaje proteico significativo.

De acuerdo con Larsen, (1957) el unto es útil en el tratamiento de dolor, e incluso de huesos rotos y raspaduras.

**Gráfico 10b.-  
Consumo medicinal  
en Chihuahua.**



Las personas entrevistadas en los estados de Sinaloa, Baja California Sur y Baja California que conocen del consumo de los productos y subproductos provenientes de las serpientes de cascabel fueron menos, comparadas con los estados de Sonora y Chihuahua (Gráfico 10c).



**Gráfico 10c.- Consumo medicinal en Sinaloa, Baja California Sur y Baja California.**

**¿Se utiliza para tratar padecimientos en animales?**

Solamente ocho personas registraron que consumen algún subproducto de las serpientes de cascabel para tratar a animales (tres casos en Sonora, tres en Chihuahua y dos en Sinaloa).

El uso principal del unto en animales es para tratar llagas en el lomo de los caballos producidas por el roce con la montura, se aplica en la zona (grasa derretida).

### **¿Cuál es el precio de cada una?**

Los informantes reportaron solamente seis casos donde se venden a las serpientes de cascabel, en tres casos registraron que se venden en más de 75 pesos cada ejemplar. Nos comentaron que se debe conservar el cascabel como evidencia de que si es "original".

En un estudio enfocado al conocimiento y cuantificación del uso de las víboras de cascabel en Norteamérica, específicamente en los "roundups" y los "shows de víboras de cascabel" en Estados Unidos, se identificó que el precio de la carne fresca congelada es de 13.23-26.46 dólares/Kg, dependiendo del tamaño del animal. Las serpientes vivas se vendían a 8.82-11.05 dólares/kg (Fitzgerald y Painter, 2000).

Como información anecdotal, se ha detectado la venta de carne de víbora de cascabel seca en el Mercado municipal "Cuauhtémoc" en Juárez, Chihuahua, donde el promedio en costo es de 75 pesos por pieza, se observaron unas 80 piezas en cinco locales, durante una visita en el mes de agosto. Cabe mencionar que se conserva el animal con el cascabel ya que tiempo atrás se estuvo vendiendo carne de culebra. También se ha detectado la venta de canal en un mercado comercial en Nuevo Casas Grandes ( $n=35$ ) donde se vende la pieza a 50 pesos.

También es de conocimiento público que se vende una bebida conocida como sotol curado con serpiente de cascabel, el precio por una garrafa de la mezcla puede llegar a costar hasta 2,000 pesos, aparentemente cura muchas enfermedades, incluso el cáncer. Pero no está comprobado científicamente.

Se debe investigar más a fondo sobre la demanda de los productos y subproductos de víboras de cascabel, ya que se desconoce el impacto de la extracción de las poblaciones silvestres en México, sobre las implicaciones del consumo desde el punto de vista de salud pública, así como la investigación de las aparentes propiedades de algunos subproductos.

### **Reportes**

Se entregaron los informes solicitados del proyecto por CONABIO.

Se someterá un artículo sobre los resultados de la percepción de los pobladores de las zonas áridas del noroeste de México sobre las víboras de cascabel.

Se está trabajando en la publicación de los nuevos registros de distribución de las especies, así como un análisis de distribución potencial.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se incrementó el número de registros comprometido al inicio del proyecto a 1, 523 los cuales fueron capturados en la base de datos BIOTICA v 5.0.

Se compilaron 47 fotos de las 12 especies de serpientes de cascabel.

Se lograron realizar los mapas de distribución y de distribución potencial, se recomienda verificar las capas de información ya que presentan huecos de información y repercuten en los mapas de distribución potencial de algunas especies. Así como la verificación en campo.

Las personas entrevistadas en su mayoría, si identificaron a las serpientes de cascabel y sí conocen de qué se alimentan. La mayoría elimina a las serpientes de cascabel por temor a una mordedura. Si consumen algunos productos y/o subproductos de las serpientes de cascabel, ya sea carne seca y/o unto. Se documentaron más respuestas acerca de los padecimientos que “curan” en los estados de Sonora y Chihuahua.

La información obtenida de este proyecto puede ser útil en la generación de un proyecto piloto sobre educación ambiental sobre las serpientes de cascabel en las zonas áridas y semiáridas del noroeste de México.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO por el financiamiento para realizar el proyecto, al personal y directivos de la CONABIO, particularmente a Enrique Cano por su apoyo en la gestión en la asesoría técnica y sus recomendaciones.

A la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, particularmente a la Coordinación General de Investigación y Posgrado y al Departamento de Ciencias Químico Biológicas para llevar a cabo el convenio entre la institución y la CONABIO.

A la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales SEMARNAT por el permiso de colecta de cascabeles en las zonas áridas y semiáridas del noroeste de México.

A los responsables y curadores de Colecciones Científicas Nacionales e Internacionales, fue su apoyo fue invaluable, gracias.

A G. Arnaud, L. Fitzgerald, Clarita Rodríguez y Octavio Monroy por su apoyo y recomendaciones.

A Alejandra Aguirre Terrones, Fernando Chacón Prieto y Javier Guardado, por su apoyo técnico en la realización del proyecto. Muchas gracias.

A todas las personas que contribuyeron con información como fotografías, registros de ejemplares y literatura, muchas gracias.

A las personas de las diferentes localidades de las zonas áridas y semiáridas del noroeste que brindaron información durante las entrevistas. La información brindada por ellos es clave para poder generar estrategias de conservación y programas pilotos sobre educación ambiental sobre las cascabeles del noroeste de México.

A todos los estudiantes y egresados del programa de biología que participaron en el trabajo de campo y de gabinete.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, T., y P. Huerta.** 1974. Nuevo registro de *Crotalus atrox* para la península de Baja California. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.*, 53: 113-115.
- Ávila-Villegas, H., M. Martins, y G. Arnaud.** 2007. Feeding Ecology of the Endemic Rattleless Rattlesnake, *Crotalus catalinensis*, of Santa Catalina Island, Gulf of California, Mexico. *COPEIA*, (1): 80-84.
- Babu, K., M. Sonnenberg, S. Kathpalia, P. Ortega, A. Swiatlo, y F. Kocka.** 1990. Isolation of Salmonellae from dried rattlesnake preparations. *J. Clinical Microbiol.*, 28(2): 361-362.
- Barker, D. G.** 1991. Variation, infraspecific relationships, and biogeography of the ridgenose, rattlesnake, *Crotalus willardi*. Pp 89-106, en J. A. Campbell y E. D. Brodie Jr. (eds.) *Biology of the pitvipers*. Selva, Tyler, Texas.
- Beaman, K. R., y L. L. Grismer.** 1994. *Crotalus enyo* (Cope): Baja California rattlesnake. *Catalogue of American Amphibians and Reptiles*, 589.1-589.6.
- Beavers, R.** 1976. Food Habits of the Western Diamondback Rattlesnake, *Crotalus atrox*, in Texas (Viperidae). *Southwest. Nat.*, 20(4): 503-515.
- Behler, J. y King, L.** 1979. *The Audubon Society Field Guide to North American Reptiles and Amphibians*. Alfred A. Knopf. Sixth Printing. New York.
- Bryson, R. W., Jr., y J. M. Mueller.** 2001. Geographic distribution: *Crotalus lepidus lepidus* (mottled rock rattlesnake). *Herpetol. Rev.*, 32(2): 122.
- Campbell, J., y W. Lamar.** 1989. *The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere*.
- Campbell, J., y W. Lamar.** 2004. *The Venomous Reptiles of the Western Hemisphere. Volume II*. Comstock Publishing Associates. 870 pp.
- Campbell, J., y O. Flores.** 2008. A new long-tailed rattlesnake (Viperidae) from Guerrero, Mexico. *Herpetologica*, 64(2): 246-257.
- Corbett, S., B. Anderson, B. Nelson, B. Bush, W. Hayes, y M. Cardwell.** 2005. Most lay people can correctly identify indigenous venomous snakes. *Am. J. Emerg. Med.*, 23: 759-762.
- Degenhardt, W., C. W. Painter y A. Price.** 1996. *Amphibians & Reptiles of New Mexico*. University of New Mexico Press. Albuquerque. 431 pp.
- Diario Oficial de la Federación.** 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, 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. México, D. F.

- Diller L., y R. Wallace.** 1984. Reproductive Biology of the Northern Pacific Rattlesnake (*Crotalus viridis oreganus*) in Northern Idaho. *Herpetologica*, 40(2): 182-193.
- Diller L., y R. Wallace.** 1996. Comparative Ecology of two snake species (*Crotalus viridis* and *Pituophis melanoleucus*) in Southwestern Idaho. *Herpetológica*, 52(3): 343-360.
- Dixon, J. R., M. Sabbath, y R. Worthington.** 1962. Comments on snakes from central and western Mexico. *Herpetologica*, 18(2): 91-100.
- Domínguez, P., T. Alvarez, y P. Huerta.** 1974. Colección de anfibios y reptiles del noroeste de Chihuahua, México. *Rev. Soc. Mex. de Hist. Nat.*, 35: 117-141.
- Fitch, H. S., y H. Twining.** 1946. Feeding habits of the Pacific rattlesnake. *COPEIA*, (2): 64-71.
- Fitzgerald, L., y C. Painter.** 2000. Rattlesnake commercialization: long term trends, issues, and implications for conservation. *Wildlife Soc. Bull.*, 28(1): 235-253.
- Fitzgerald, L., C. Painter, A. Reuter y C. Hoover.** 2004. Collection, Trade, and Regulation of Reptiles and Amphibians of the Chihuahuan Desert Ecoregion. TRAFFIC North America. Washington D.C.: World Wildlife Fund. 75 pp.
- Flores-Villela, O.** 1993. Herpetofauna Mexicana. Lista anotada de las especies de anfibios y reptiles de México, cambios taxonómicos recientes, y nuevas especies. Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh, EUA. 73 pp.
- Flores-Villela, O., e H. Pérez-Mendoza.** 2006. Herpetofaunas Estatales de México. 327-346. Inventarios Herpetofaunísticos de México: Avances en el Conocimiento de su Biodiversidad. Publicaciones de la Sociedad Herpetológica Mexicana. No. 3. Editores: Ramírez-Bautista, A., L. Canseco-Marquez y F. Mendoza-Quijano.
- Gatica-Colima, A., N. Cordova-Reza y E. Macias-Rodríguez.** 2011. *Crotalus molossus* (Blacktail Rattlesnake). *Herpetol. Rev.*, 42(3): 393.
- Gatica-Colima, A., E. Macias-Rodríguez, O. Leal-Saldaña y J. Martínez-Calderas.** 2013. *Crotalus molossus* (Black-tailed Rattlesnake). *Herpetol. Rev.*, 44(1): 108.
- Gatica, A., y J. López.** 2011. Aislamiento de *Salmonella* y otras enterobacterias de carne fresca de víbora de cascabel *Crotalus* spp. *Revista Latinoamericana de Recursos Naturales*, 7(2): 78-88.
- Gil-Alarcón, G., M del C., Sánchez-Villegas y V. H. Reynoso.** 2011. Tratamiento prehospitalario del accidente ofídico: revisión, actualización y problemática. *Gaceta Méd. Méx.*, 147: 195-208.
- Glusenkamp, A. G.** 1995. The snake rake: a new tool for collecting reptiles and amphibians. *Herpetol. Rev.*, 26(1): 19.



- González-Rivera, A., P. Chico-Aldama, W. Domínguez-Viveros, M. de la Luz, Iracheta-Gerez, M. López-Alquicira, A. Cuellar-Ramirez, y V. Zamora.** 2009. Epidemiología de las mordeduras por serpiente. Su simbolismo. *Acta Pediatr. Mex.*, 30: 182-191.
- González-Romero, A., y S. Álvarez-Cárdenas.** 1989. Herpetofauna de la región del Pinacate, Sonora, México: un inventario. *Southwestern Nat.*, 34(4): 519-526.
- Grismer, L.** 1993. The insular herpetofaunas of the Pacific Coast of Baja California, México. *Herpetol. Nat. Hist.*, 1(2): 1-10.
- Grismer, L.** 1994b. Ecogeography of the peninsular herpetofaunas of Baja California, Mexico, and its utility in historical biogeography. *Herpetology of the North American Deserts: proceedings of a symposium. Southwestern Herpetologists' Society, Special Publication No 5:* 89-125.
- Grismer, L.** 1994c. The origin and evolution of the peninsular herpetofaunas of Baja California, México. *Herpetol. Nat. Hist.*, 2(1): 51-106.
- Grismer, L.** 2002. The amphibians and reptiles of Baja California, its Pacific islands, and the islands in the Sea of Cortés: natural history, distribution and identification. University of California Press, Berkeley. 409 p.
- Grismer, L. L., J. A. McGuire, y B. D. Hollingsworth.** 1994. Report on the herpetofaunas of the Vizcaino Peninsula, Baja California, Mexico, with a discussion of its biogeographic and taxonomic implications. *Bull. South. Calif. Acad. Sci.*, 93: 45-80.
- Grismer, L. L., B. D. Hollingsworth, M. R. Cryder y H. Wong.** 1997. Geographic distribution: *Crotalus enyo enyo* (Baja California rattlesnake). *Herpetol. Rev.*, 28(1): 51.
- Hardy, L. M., y R. W. McDiarmid.** 1969. The amphibians and reptiles of Sinaloa, Mexico. *Publications of the Museum of Natural History, University of Kansas*, 18(3): 39-252.
- Holycross, A., C. Painter, D. Prival, D. Swann, M. Schroff, T. Edwards, y C. Schwalbe.** 2002. Diet of *Crotalus lepidus klauberi* (Banded rock rattlesnake). *J. Herpetol.*, 36: 589-597.
- Karlstrom, E. L., y S. F. Cook.** 1955. Notes on snake anesthesia. *COPEIA*, (1): 57-58.
- King, M. B., y D. Duvall.** 1984. Noose tube: a lightweight, sturdy, and portable snake restraining apparatus for field and laboratory use. *Herpetol. Rev.*, 15(4): 109.
- Larsen, E. L.** 1957. Pehr Kalm's account of the North American Rattlesnakes and the medicines used in the treatment of its sting. *Am. Midl Nat.*, 57: 502-511.
- Lazcano, D., J. Banda, y R. Bryson.** 2004. *Crotalus lepidus* (Rock Rattlesnake). Diet. *Herpetol. Rev.*, 35: 62-63.
- Lawing, A. M., y P. D. Polly.** 2011. Pleistocene climate, phylogeny, and climate envelope

- models: an integrative approach to better understand species' response to climate change. PLoS One 6(12): e28554, doi:10.1371/journal.pone.0028554
- Lemos-Espinal, J. A., D. Chiszar y H. Smith.** 1994. The distribution of the prairie rattlesnake *Crotalus v. viridis* in Mexico. Bull. Maryland Herp. Soc., 30(4): 143-148.
- Lemos-Espinal, J., H. M. Smith, R. E. Ballinger, G. R. Smith y D. Chiszar.** 1997. A herpetological collection from northern Chihuahua, México. Bull. Chicago Herpetol. Soc. 32(9): 198-201.
- Lemos-Espinal, J. A., D. Chiszar, y H. M. Smith.** 2000a. Geographic distribution: *Crotalus lepidus lepidus* (mottled rock rattlesnake). Herpetol. Rev., 31(2): 113.
- Lemos-Espinal, J., H. M. Smith, y D. Chiszar.** 2000b. New distributional and variational data on some species of snakes from Chihuahua, México. Bull. Chicago Herpetol. Soc., 35(2): 19-24.
- Lemos-Espinal, J. A., D. Auth, D. Chiszar, y H. M. Smith.** 2002a. Year 2000 snakes from Chihuahua, México. Bull. Chicago Herpetol. Soc., 37(3): 51-55.
- Lemos-Espinal, J. A., D. Auth, D. Chiszar, y H. M. Smith.** 2002b. Year 2001 snakes from Chihuahua, México. Bull. Chicago Herpetol. Soc., 37(10): 180-182.
- Lemos, J., y H. Smith.** 2007. Anfibios y Reptiles del estado de Chihuahua. UNAM-CONABIO. 613 pp.
- Lowe, C. H.** 1956. Nembutal as a killing agent for amphibians and reptiles. COPEIA (2): 126.
- Mendelson III, J., y B. Jennings.** 1992. Shifts in the relative abundance of snakes in a desert grassland. J. Herpetol., 26(1): 38-45.
- Morris, R., y D. Morris.** 1965. Men and Snake. McGraw-Hill Book C. New York. 224 pp.
- Murphy, R. W.** 1983a. Paleobiogeography and genetic differentiation of the Baja California herpetofauna. Occas. Pap. Calif. Acad. Sci., (137): 1-48.
- Murphy, R. W.** 1983b. The Reptiles: origin and evolution. Pp. 130-158 en T. J. Case y M. L. Cody (eds.), Island biogeography in the Sea of Cortez. University of California Press, Berkeley.
- Murphy, R. W., y J. R. Ottley.** 1984. Distribution of amphibians and reptiles on islands in the Gulf of California. Annals of Carnegie Museum, 53(8): 207-230.
- Paredes-García, D. M., A. Ramírez-Bautista y M. A. Martínez-Morales.** 2011. Distribución y representatividad de las especies del género *Crotalus* en las áreas naturales protegidas de México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 82: 689-700.

- Pisani, G., y B. Stephenson.** 1991. Food habits in Oklahoma *Crotalus atrox* in fall and early spring. *Trans. Kans. Acad. Sci.*, 94: 137-141.
- Quay, W. B.** 1974. Bird and mammal specimens in fluid-objetives and methods. *Curator*, 17(2): 91-104.
- Reynolds, R.** 1982. Seasonal incidence of snakes in northeastern Chihuahua, Mexico. *Southwest. Nat.*, 27: 161-166.
- Reynolds, L., y N. Scott.** 1982. Use of a mammalian resource by a Chihuahuan snake community. *USDI, FWS, Wildlife Res. Rep.*, (13): 99-118.
- Reynoso, F.** 1990. Geographic distribution: *Crotalus enyo enyo* (Lower California rattlesnake). *Herpetol. Rev.*, 21(1): 23.
- Rorabaugh, J.** 2008. An Introduction to the Herpetofauna of Mainland Sonora, Mexico, with Comments on Conservation and Management. *Journal of the Arizona-Nevada Academy of Science*, 40(1): 20-65.
- Schaefer, W. H.** 1934. Diagnosis of sex in snakes. *COPEIA*, 4: 181.
- Sigala-Rodríguez, J. J.** 1998. Reflexiones sobre el estudio de la serpiente de cascabel *Crotalus willardi obscurus*. *Boletín Informativo Biocalli, II Epoca. Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Aguascalientes*, 9: 31-36.
- Simmons, J.** 2002. Herpetological Collecting and Collections Management. *Herpetological Circular No. 31. Society for the Study of amphibians and Reptiles*. 153 pp.
- Sotelo-Cruz, N.** 2003. Envenenamiento por mordedura de serpiente de cascabel, daños a la salud y su tratamiento en edad pediátrica. *Gaceta Med. Mex.*, 139: 317-324.
- Stockwell, D. R., e I. R. Noble.** 1992. Induction of sets of rules from animal distribution data: a robust and informative method of data analysis. *Mathematics and Computers in Simulation*, 33: 385-390.
- Stockwell, D. R., y D. Peters.** 1999. The GARP modeling system: problems and solutions to automated spatial prediction. *International Journal of Geographic Information Science*, 13: 143-158.
- Tanner, W. W.** 1985. Snakes of western Chihuahua. *Great Basin Nat.*, 45(4): 615-676.
- Tay-Zavala, J., J. G. Díaz-Sánchez, J. T. Sánchez-Vega, D. Ruíz-Sánchez y L. Castillo.** 2002. Serpientes y reptiles de importancia médica en México. *Rev. Fac. Med. UNAM*, 45(5)212-219.
- Taylor, E.** 2001. Diet of the Baja California rattlesnake, *Crotalus enyo* (Viperidae). *COPEIA*, 553-555

**Waterman, S., G. Juarez, S. Carr y L. Kilman.** 1990. *Salmonella arizona* Infections in Latinos Associated with Rattlesnake Folk Medicine. *AJPH*, 80(3): 286-289.

**Webb, R. G.** 1984. Herpetogeography in the Mazatlan-Durango Region of the Sierra Madre Occidental, Mexico. Pp. 217-241 en R. A. Seigel et al., (eds.), *Vertebrate ecology and systematics*, Special Publications of the Museum of Natural History, University of Kansas, No 10.

#### **Referencias Internet:**

**Arriaga, L., y L. Gómez.** Posibles efectos del cambio climático en algunos componentes de la biodiversidad de México. Instituto Nacional de Ecología  
(<http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/437/arriaga.html>).

**GBIF (Global Biodiversity Information Facility).** 2008. *Crotalus* spp.  
<http://data.gbif.org/species/>

<http://www.embl-heidelberg.de/~uetz/LivingReptiles.html>

<http://www.lifemapper.org/desktopgarp>

Anexo 1 Cuestionario

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CIUDAD JUÁREZ

SECCIÓN 1.- IDENTIFICADOR Y PREDIO

FECHA: \_\_\_\_\_ MUNICIPIO/ESTADO: \_\_\_\_\_

LOCALIDAD/ RANCHO \_\_\_\_\_

COORDENADAS: \_\_\_\_\_

CONTACTO: \_\_\_\_\_

RANGO DE EDAD:

10-19 \_\_\_\_\_, 20-29 \_\_\_\_\_, 30-39 \_\_\_\_\_, 40-49 \_\_\_\_\_,

50-59 \_\_\_\_\_, 60-69 \_\_\_\_\_, 70-79 \_\_\_\_\_ Mas de 80 \_\_\_\_\_.

SECCION 2.- CONOCIMIENTO

1.- ¿HAY VÍBORAS DE CASCABEL EN EL PREDIO?: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_.

Si contesto NO, ponga algunos comentarios (si los tiene) en observaciones.

2.- SI CONTESTO SI, OBSERVE LA GUIA DE REPTILES E INDIQUE A QUE ESPECIE SE REFIERE:

*C. atrox* \_\_\_\_\_, *C. molossus* \_\_\_\_\_, *C. viridis* \_\_\_\_\_, *C. scutulatus* \_\_\_\_\_, *C. lepidus* \_\_\_\_\_,

Otra: \_\_\_\_\_.

3.- ¿DE QUE SE ALIMENTAN LAS SERPIENTES DE CASCABEL? Comente.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4.- ¿SABEQUE ESTAN EN ALGUNA CATEGORIA DE PROTECCIÓN?

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_.

SECCION 3.- ACCIONES

5.- ¿QUE HACEN CUANDO LAS VEN?

LAS MATAN \_\_\_\_\_ LAS DEJAN AHÍ \_\_\_\_\_. OTRO: \_\_\_\_\_

6.- SI LAS MATAN ES POR...

TEMOR \_\_\_\_\_, CONSUMO \_\_\_\_\_, VENDERLAS \_\_\_\_\_.

**SI CONTESTO POR PROTECCIÓN, ANOTE ALGUNOS COMENTARIOS**

---

---

**7.- ¿CONOCE A ALGUIEN QUE HA SUFRIDO UN ACCIDENTE OFIDICO? SI ES ASI, COMENTE COMO SE TRATÓ EL PACIENTE**

EN CASA: \_\_\_\_\_, EN EL HOSPITAL: \_\_\_\_\_, OTRO: \_\_\_\_\_

**8.- SI CONTESTO PARA CONSUMO ¿QUE TIPO?**

ALIMENTO: CARNE FRESCA \_\_\_\_\_, CARNE SECA MOLIDA \_\_\_\_\_.

MEDICIONAL: \_\_\_\_\_,

PIEL: \_\_\_\_\_.

OTRO (EXPLIQUE): \_\_\_\_\_

---

**9.- SI CONTESTO MEDICINAL, PARA ALIVIAR PADECIMIENTOS ¿DE QUE TIPO?**

PIEL \_\_\_\_\_ SIS DIGESTIVO \_\_\_\_\_, SIS RESPIRATORIO \_\_\_\_\_, DOLOR \_\_\_\_\_,  
SIS INMUNE \_\_\_\_\_, OTRO \_\_\_\_\_, DETALLE:

---

---

---

---

**10.- ¿USA ALGUN PRODUCTO/SUBPRODUCTO DE LAS CASCABELES PARA TRATAR A ANIMALES? EXPLIQUE.**

---

---

---

**11.- SI CONTESTO PARA VENDERLAS ¿CUAL ES EL PRECIO DE CADA VIBORA O CANAL?:**

1-25 PESOS \_\_\_\_, 26-50 PESOS \_\_\_\_, 50-75 \_\_\_\_, MAS DE 76 PESOS \_\_\_\_\_.

**OBSERVACIONES**

---

---

---

---

**NOMBRE/FIRMA DEL CONTACTO (INFORMANTE)** \_\_\_\_\_