
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS**



**AUDIOVISUAL DEL MANEJO EN CAUTIVERIO
DE SERPIENTES VENENOSAS**

TRABAJO DE TITULACIÓN EN LA MODALIDAD DE
PRODUCCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS,
OPCIÓN PAQUETE DIDÁCTICO (AUDIOVISUAL)

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

PRESENTA
CÉSAR SANDOVAL MARTÍNEZ

Las Agujas, Zapopan , Jalisco. Febrero 2005



Universidad de Guadalajara

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y

Agropecuarias

Coordinación de Carrera de Licenciado en Biología

**C. CESAR SANDOVAL MARTÍNEZ
PRESENTE**

Manifestamos a usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **PRODUCCION DE MATERIALES EDUCATIVOS**, opción **PAQUETE DIDACTICO (AUDIOVISUAL)** con el título **“AUDIOVISUAL DEL MANEJO EN CAUTIVERIO DE SERPIENTES VENENOSAS”**, para obtener la Licenciatura de Biología.

Al mismo tiempo informamos que ha sido aceptado como director de dicho trabajo el **BIOL. EDUARDO FANTI ECHEGOYEN** y como asesores a la **M. en C. GEORGINA ADRIANA QUIROZ ROCHA** y al **M.B.A. OSCAR CARBAJAL MARISCAL**.

**ATENTAMENTE
“PIENSA Y TRABAJA”**

Las Agujas, Zapopan Jalisco 09 de septiembre del 2004

**DR. CARLOS ALVAREZ MOYA
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACION**

**DRA. ANA ISABEL RAMIREZ QUINTANA
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACION**



**COORDINACION DE LA CARRERA DE
LICENCIADO EN BIOLOGIA**

c.c.p. **BIOL. EDUARDO FANTI ECHEGOYEN** Director del trabajo
c.c.p. **M. en C. GEORGINA ADRIANA QUIROZ ROCHA** Asesora del trabajo
c.c.p. **M.B.A. OSCAR CARBAJAL MARISCAL** Asesor del trabajo
c.c.p. Expediente del alumno

Dr. Carlos Álvarez Moya.
Presidente del Comité de Titulación.
Carrera de Licenciado en Biología.
CUCBA.
Presente

Por medio de la presente nos permitimos informar a usted que habiendo revisado el trabajo de titulación, modalidad **producción de materiales educativos**, opción **paquete didáctico** con el título: **"audiovisual del manejo en cautiverio de serpientes venenosas"** que realizó el pasante **César Sandoval Martínez** con número de código **395584888** consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión.

Sin otro particular quedamos de usted con un cordial saludo.

Atentamente
ZAPOPAN JALISCO MEXICO 08 DE FEBRERO 2005



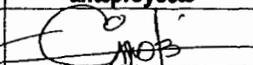
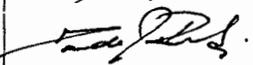
BIOL. EDUARDO FANTI ECHEGOYEN
Director del trabajo



M. en C. GEORGINA ADRIANA
QUIROZ ROCHA
ASESORA



MBA OSCAR
CARBAJAL MARISCAL
ASESOR

Nombre completo de los Sinodales	Firma de aprobado e. anteproyecto	Fecha de aprobación
M en C GUILLERMO BARBA CALVILLO		14/02/05
M. en C. ALICIA LOEZA CORICHI		14/02/05
BIOL. GLORIA PARADA		08/Feb/05
M. en C. MARIA DE JESUS RIMOLDI R.		09/Feb/05



14/Febr/05
Carlos Álvarez

AUDIOVISUAL DEL MANEJO EN CAUTIVERIO DE SERPIENTES VENENOSAS

Los ejemplares y la locación para la realización del vídeo sobre el manejo en cautiverio de serpientes venenosas fueron las instalaciones de OPHIOLAB S.A. de C.V. laboratorio de herpetología y extracción de venenos, ubicado dentro de la zona metropolitana de Guadalajara; lugar donde se facilitaron las instalaciones y se mantiene en buenas condiciones a los ejemplares; y los encargados cuentan el equipo necesario.

Tomas complementarias para este trabajo fueron realizadas en la colección privada de un particular así como en la Unidad Multimedia del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias lugar en donde se realizo la edición del mismo.

NOMBRE DEL PASANTE:

CÉSAR SANDOVAL MARTÍNEZ

DIRECTOR DE TESIS:

BIOL. EDUARDO FANTI ECHEGOYEN

ASESORES:

M. en C. GEORGINA ADRIANA QUIROZ ROCHA

MBA. OSCAR CARBAJAL MARISCAL

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Ramón y Clara:

Por darme la vida y por darme la mejor de las armas para la vida: mis estudios. Por todo su amor y comprensión. Gracias por estar conmigo en todo momento.

A mis hermanos Bruno y Georgina:

Porque son mi familia, por su cariño y apoyo en todas mis decisiones

A mi director de tesis:

Por haber aceptado participar en este proyecto, por brindarme tu ayuda, tus conocimientos, tus consejos, y por el tiempo que me dedicaste para la realización de este trabajo. Gracias Eduardo

A mis asesores:

Por su apoyo a lo largo del desarrollo del trabajo de tesis, por sus atenciones, por sus libros, por sus correcciones y comentarios así como por su tiempo y por su amistad.

A mis amigos:

Adriana, Arturo, Daniel, Esther, Gerardo, Glenda, Iván, Julio, L. Carolina, Leticia, Luis, Magdala, Olivia, Omar, Paola, Perla, Ramiro, Sandra, Sorel, Victoria, Vitalina, Yasser; por las experiencias que adquirimos durante los años de escuela, así como también por los buenos momentos y su apoyo en las situaciones difíciles. Gracias

RESUMEN

Existe una extensa literatura y algunos videos sobre reptiles, pero no existe un trabajo visual (vídeo) en el cual se ilustre el manejo de serpientes venenosas y sus riesgos en el manejo. El presente trabajo se elaboró para tener un elemento visual que sirva de apoyo didáctico para las materias del plan de estudios de la licenciatura en biología del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA).

En la actualidad el uso de herramientas pedagógicas tales como manuales, discos compactos (DVD) y video son de gran ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje, al ser ésta una herramienta fácil y práctica de utilizar.

Este DVD es una referencia visual para el conocimiento de las técnicas de manejo de serpientes venenosas en cautiverio. También servirá como orientación para todas aquellas personas que estén involucradas con el manejo en cautiverio de fauna silvestre en especial de serpientes venenosas.

El DVD tiene una duración de 15 minutos y en el se describen las técnicas para la contención, manipulación, alimentación y traslado en cautiverio de las siguientes serpientes venenosas: la nauyaca real *Bothrops asper*, víbora de cascabel *Crotalus basiliscus* y la coralillo *Micrurus fulvius*.

CONTENIDO

PORTADA.....	I
LUGAR DE REALIZACIÓN.....	II
DIRECTOR Y ASESORES.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
RESUMEN.....	IV
INTRODUCCIÓN	1
GENERALIDADES DE SERPIENTES.....	5
FAMILIAS DE SERPIENTES VENENOSAS EN MÉXICO.....	8
ANTECEDENTES.....	10
JUSTIFICACIÓN.....	13
OBJETIVO.....	13
METODOLOGÍA.....	14
RESULTADOS.....	15
GUION DEL MANEJO EN CAUTIVERIO.....	15
CONCLUSIONES.....	22
BIBLIOGRAFIA.....	23
APENDICE	27

INTRODUCCIÓN:

Varios autores coinciden en que México junto con Colombia, Brasil, Zaire, Madagascar, Indonesia y Australia, forma parte de los siete países megadiversos del planeta. La situación con respecto a los anfibios y reptiles es similar a la que ocurre con otros grupos zoológicos, por lo que el recuento más reciente de las especies de anfibios y reptiles válidas para México hasta diciembre del 2003 se puede observar en el cuadro 1 (Flores-Villela, y Canseco-Márquez, 2004).

Cuadro 1. Total de especies de anfibios y reptiles de México (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004)

TAXÓN	FAMILIAS	GÉNEROS	ESPECIES
<i>Amphibia</i>			
Anura	9	26	230
Caudata	4	16	121
Gymnophiona	1	1	2
<i>Reptilia</i>			
Amphisbaena	1	1	3
Sauria	12	48	379
Serpentes	8	87	353
Testudines	9	18	47
Crocodylia	2	2	3
Total amphibia	14	43	353
Total reptilia	32	156	785
Total herpetofauna	46	199	1138

Se presume entonces que la herpetofauna mexicana está constituida por un total de 1,138 especies de anfibios y reptiles, de los cuales 672 son endémicos de México y 466 son especies que se distribuyen más allá de las fronteras del país. Del total, los saurios representan el 33%, las serpientes el 31%, los anuros el 20%, las salamandras el 10.6% y el

restante 5.4% lo conforman cecilias, bipéridos, tortugas y cocodrilos. La herpetofauna de México se considera más rica en reptiles que en anfibios, pues el 67% del total de las especies herpetofaunísticas del país corresponde a esta clase (Flores-Villela, y Canseco-Márquez 2004).

Desde la publicación de Flores-Villela (1994) a la fecha, se ha incrementado el número de especies registrado para México en un 14%, en gran medida por el énfasis que se ha puesto en los estudios que han tenido algunos grupos (Flores-Villela y Canseco-Márquez, 2004).

Nuestro país posee una gran diversidad de reptiles que ha despertado gran interés por el estudio de la herpetofauna mexicana; sin embargo, la mayor parte de las investigaciones han sido realizadas por extranjeros, por lo que en otros países encontramos las más extensas colecciones sistémicas de especímenes mexicanos, así como los ejemplares tipo que se han basado en las descripciones (Barrera, 1974).

Afortunadamente esta situación ha cambiado puesto que en México podemos encontrar colecciones científicas nacionales bajo el resguardo de universidades como el Instituto Politécnico Nacional (IPN), el Instituto de Biología (Ibiología) y la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); es importante señalar que la UNAM además de contar con especímenes para realizar estudios morfológicos y taxonómicos también posee una colección de organismos vivos con buena representatividad de la herpetofauna de México; ésta colección se encuentra en el Laboratorio de Herpetología de la Facultad de Estudios Superiores (FES) de Iztacala. Por su parte el Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) de la Universidad de Guadalajara tiene una colección zoológica la cual se utiliza para fines de docencia.

Los reptiles son animales que injustamente han sido perseguidos, difamados y maldecidos, por lo que están en peligro de extinción. Sin duda algo que contribuye a esto, es la mala interpretación que se ha hecho sobre este grupo y en particular al pavor infundado hacia este tipo de organismos que de alguna manera cohabitan con la gente. De las 8 familias de

serpientes venenosas del mundo, en México se encuentran dos familias de serpientes venenosas: Viperidae y Elapidae.

Los vipéridos están representados por las serpientes de cascabel, las nauyacac y los cantiles o mocasines, agrupados en la Subfamilia Crotalinae. Por su parte los coralillos y las víboras de mar representan en América a la familia Elápidae.

Las serpientes tienen una amplia distribución, se encuentran en todo el territorio nacional y debido a la cercanía del hombre con la naturaleza, se suscitan accidentes con este tipo de fauna en estado silvestre o con serpientes mantenidas en cautiverio (Flores-Villela, 1998).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha calculado 40 mil muertes anuales por mordedura de estos reptiles en todo el mundo (Secretaría de Salud, 2002). El Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en nuestro país, inició en 1994 el registro de morbilidad por accidentes con serpientes venenosas; de 1998 al 2000 se registraron 2,620 personas con mordeduras y se reportaron 23 defunciones (Secretaría de Salud Jalisco, 2002).

El cuadro clínico de la intoxicación por veneno de serpiente es reflejo de la acción de éste sobre diferentes sistemas proteicos y no proteicos que comandan funciones tan importantes como la cascada de la coagulación y la transmisión neuromuscular. Los venenos de las serpientes americanas han sido divididos en tres grandes grupos: proteolíticos y coagulantes (*Bothrops* y *Lachesis*), hemolíticos y neurotóxicos (*Crotalus*) y neurotóxicos (*Micrurus* y *Pelamis*) (Plata, 1999).

Hoy en día el auge que han adquirido los herpetarios por los reptiles y anfibios que en ellos se exhiben; el trabajo de campo por parte de las universidades que realizan investigaciones para el conocimiento de la biodiversidad, así como la afición de tener serpientes como mascota, hace necesario que se tengan los conocimientos técnicos básicos para manipular correctamente organismos que se encuentran en cautiverio.

Estos conocimientos son de vital importancia para evitar la afección física y emocional (estrés), tanto de la serpiente a manipular como de quien realice el manejo. Hasta los reptiles aparentemente más tranquilos e inofensivos pueden causar heridas graves si no se manipulan correctamente.

Cualquier serpiente venenosa puede representar un peligro para quien la maneja, sin embargo su peligrosidad depende del tamaño, veneno y sistema inoculador del organismo que se esté manipulando lo cual debe tomarse en cuenta al momento de la manipulación; si el manejo resulta adecuado se habrá logrado el objetivo propuesto (Fanti, 2000).

El manejo de reptiles y artrópodos venenosos lo define Fanti (2000) como el conjunto de formas y técnicas por medio de las cuales se tiene contacto directo con los ejemplares, a fin de modificar su postura, desplazamiento, ubicación o conducta. Existen diversas formas para el manejo de fauna silvestre en cautiverio, pero es de especial interés el grupo de los reptiles, puesto que muchos de sus representantes ápodos poseen un veneno capaz de causar accidentes lamentables.

Las recomendaciones que proporciona Fanti (2000) para el manejo de serpientes venenosas son las siguientes: se debe contar con los instrumentos adecuados para el manejo, que éstos sean de buena calidad; que estén en buen estado, también se debe contar con un botiquín de primeros auxilios, con los sueros y antídotos para cada especie y que siempre se encuentre otra persona presente, para ayudarnos y además preparada para auxiliar en caso de ser necesario.

Nunca hay que manejar una serpiente venenosa si se desconoce cuál es su comportamiento, tipo y efectos de veneno que posee, el tipo de colmillos con los que inocular su veneno. Hay que evitar el manejo si no hay ninguna necesidad de hacerlo. Las serpientes poseen una gran rapidez de defensa y reflejos excelentes, por lo que al manejar serpientes se debe estar concentrado en su trabajo, contar con el tiempo suficiente para realizar la tarea y nunca ser temerario (Fanti, 1989).

Generalidades de las serpientes

Las serpientes pertenecen al orden Squamata; grupo de reptiles más diversificado y exitoso de la actualidad. Las serpientes son vertebrados de piel seca, pobre en glándulas, revestida por una gruesa capa epitelial queratinizada, que ésta forma escamas córneas, duras y secas, que protegen al animal de la desecación y de los depredadores; la disposición y el número de las escamas son características y desempeñan en sistemática un papel para la descripción y la determinación de las especies. La coloración es a menudo viva, y puede hacerse particularmente llamativa. A nivel de la dermis diversos tipos celulares se encargan cada uno de un pigmento específico (gránulos de melanina –negra- para los melanóforos, amarillos o rojos para los xantóforos, etc.) que puede ser extendido en tanto que el otro se halla retraído. La difracción de la luz sobre las partículas (guanina) contenidas en los leucóforos produce tonalidades azules, amarillas o rojizas (Matz, 1994)

La respiración es por medio de pulmones, pues la piel seca y escamosa no puede realizar esa función como en los anfibios. Estos organismos son capaces de sobrevivir en regiones terrestres secas, como los desiertos, porque al desarrollarse, los túbulos renales se han modificado de manera que se expulsa menos agua de la sangre y una proporción mayor del agua del filtrado glomerular es reabsorbida en el túbulo distal y en la vejiga urinaria; eliminan sus desechos nitrogenados en forma de ácido úrico; los anfibios los excretan como urea. El ácido úrico es menos tóxico y menos soluble que la urea, y la eliminan en forma de una pasta acuosa (Ville, 1996).

Algunos caracteres anatómicos están más evolucionados que en los anfibios, tales como: cráneo, con aparición de un paladar secundario, aparición de un cóndilo a nivel del cráneo, pene eréctil, corazón con 4 cavidades en cocodrilianos y 3 cavidades en serpientes, así como pulmones. El desarrollo, se independiza con respecto del medio acuático: los huevos telolecitos se desarrollan fuera del agua, estando el embrión rodeado por anexos embrionarios que conforman el amnios, alantoides y vesícula umbilical. (Matz, 1994)

La historia evolutiva de los reptiles se remonta al periodo carbonífero 360 millones de años, en el cual se diversificaron rápidamente por una proliferación de formas, de las cuales algunas se sitúan en el origen de aves y mamíferos (Matz, 1994).

Los reptiles son organismos incapaces de conservar el calor que su metabolismo produce, es por esta razón que son considerados de sangre fría porque carecen de una capa de grasa que aisle su temperatura corporal de la del ambiente; los reptiles se asolean para calentarse con los rayos de sol. La clasificación de los reptiles actuales es la siguiente: tortugas (Orden Chelonia), cocodrilos (Orden Cocodrilia), serpientes y lagartos (Orden Squamata) y tuátara (Orden Rinconcephalia) (Ville, 1996).

Los reptiles son importantes componentes de los ecosistemas tropicales y templados. Las serpientes controlan las poblaciones de roedores (ratas y ratones) y anfibios. Los reptiles forman parte de la mayoría de cadenas y redes tróficas de la biosfera. (Mora, 1999).

El esqueleto de las serpientes está completamente osificado; tienen cráneo con un cóndilo occipital, espina dorsal, costillas y cola. Las serpientes presentan más vértebras que cualquier otro animal, por ello, es que son tan flexibles. Las costillas, junto con los músculos interiores, forman un sólido tubo cuya función es proteger los órganos internos, que son alargados y se encuentran dispuestos sucesivamente para adaptarse mejor al cuerpo (Kirshner, 2000).

Existe una gran variedad longitudinal en las serpientes puesto que algunas de ellas tienen diferentes tamaños que van desde los 20 cm hasta las que acercan a los 9 o 10 metros de longitud como los grandes pitones de la india *Pitón reticulatus* o la anaconda *Heumectes marinus* (Matz, 1994).

Las serpientes no tienen patas, párpados móviles ni oídos externos y su cuerpo es alargado. Las serpientes venenosas poseen un par de glándulas parótidas modificadas en las que se produce el veneno, ubicadas en la cabeza y se encuentran conectadas a los colmillos por un conducto por el cual circula el veneno.

La boca de las serpientes tiene una gran capacidad de apertura; poseen una gran cantidad de dientes en la mandíbula superior y en la inferior, éstos tienen la función de sujetar el alimento y guiarlo hacia el interior de la serpiente. Algunas serpientes poseen colmillos a través de los cuales inoculan el veneno a sus presas. La evolución de las serpientes hacia venenosas, ha pasado por una modificación de sus glándulas salivales a glándulas productoras de veneno, además de las diferentes configuraciones de los dientes y colmillos (Fontillás, 1999). Las serpientes utilizan el mecanismo del acecho al igual que los cocodrilos; las serpientes generalmente tragan a la presa entera (Mora, 1999).

Las serpientes venenosas tienen dientes huecos con los que pueden inyectar veneno; en los colúbridos **aglifos**, los dientes son sólidos y no acanalados, los **opistoglifos** el maxilar superior lleva en la parte posterior uno o varios dientes desarrollados y con un surco escavado en la superficie posterior; los **proteroglifos** como los coralillos y víboras de mar poseen, en la parte anterior de los maxilares superiores dientes curvados con un surco. Los vipéridos como la serpiente de cascabel, la nauyaca y los cantiles tienen colmillos **solenoglifos**; éstos colmillos poseen un corte biselado en la punta, el cual funciona perfectamente para inocular el veneno a sus presas (Matz, 1994).

La serpiente se representa desde la misma creación como símbolo de maldad. Así las serpientes han dejado huellas en las diversas culturas del mundo y son representadas en las artes como la pintura, las artesanías, etc. Aún en nuestros días la serpiente sigue siendo venerada y temida por muchos pueblos (Tay, 2002).

En nuestro mundo existen aproximadamente 2700 especies de serpientes y solo un porcentaje reducido de éstas pueden ser consideradas como peligrosas para el hombre debido a la toxicidad de su veneno. El veneno de las serpientes es una mezcla de proteínas y otras moléculas y se divide en dos tipos: neurotóxico o proteolítico. El primero es un neurobloqueador que actúa sobre el sistema nervioso central inhibiendo principalmente impulsos respiratorios y cardíacos. El segundo tiene la función de destruir tejidos (piel, sangre, hueso, músculo, pelo). Generalmente en los vipéridos y crotálicos predomina el veneno proteolítico; mientras que en los elápidos e hidrófidos, es neurotóxico

Familias de serpientes venenosas en México

Familia Elapidae sus representantes son coralillos y las víboras de mar. Esta familia cuenta con 17 especies, una del género *Micruroides* y 16 *Micrurus*; son conocidas en diferentes regiones como "coralillos" "gota coral" o "coral",

Familia Viperidae, subfamilia crotalinae, con 83 especies de los géneros siguientes: tres *Agkistrodon*, 20 *Bothrops*, 56 *Crotalus* y 4 *Sistrurus*" (Julia, 1981).

Especies de serpientes venenosas de la familia Elapidae

De *Micruroides* hay solo una especie con dos subespecies que habitan en el noroeste del país (Sonora, Chihuahua y Sinaloa) de pequeño tamaño (máximo 550 mm) y con colmillos muy cortos. Causan con su mordedura, dolor local, náuseas, debilidad, somnolencia y paraestesia que duran de 7 a 24 horas generalmente, aunque pueden persistir varios días sin llegar a originar la muerte. Las 16 especies restantes del género *Micrurus* (**coralillos**), son un poco mayores (hasta cerca de un metro) y están distribuidas en el resto de la República con excepción de Baja California. Se les encuentra en todos los climas y en altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 2,000 m.s.n.m. pero son más abundantes en las áreas húmedas (Julia, 1981).

Especies de serpientes venenosas de la familia Viperidae agrupadas en la subfamilia crotalinae

"**Nauyaca real** *Bothrops asper* (Garman 1883) tiene una amplia distribución geográfica en la zona de baja y mediana altitud, hasta los mil metros, de la vertiente del Golfo de México y el Mar Caribe; desde el trópico de Cáncer hacia el Sur hasta la Península de Yucatán y Chiapas, en donde se extiende hasta la región del Soconusco, en la costa del Pacífico. Es una víbora de gran tamaño (hasta 2.5 m de longitud), muy irritable, de largos colmillos inyectoros (hasta 25 mm de longitud), de muy potente ponzoña proteolítica y coagulante" (Julia, 1981).

Víbora de cascabel *Crotalus basiliscus*, distribución geográfica en las regiones de bajas y de mediana altitud en la Costa del Océano Pacífico; se encuentra desde el extremo sur de Sonora hasta Michoacán, llegando a la desembocadura del río Balsas, es la mayor de nuestras serpientes de cascabel (alcanza 2,400 mm de longitud) y la más corpulenta. Es frecuente encontrar ejemplares de 1,500 mm a 1,800 mm y aunque la mayor parte son de carácter bastante apacible, hay algunos muy irritables. Se le haya en el bosque caducifolio” (Julia, 1981)

Existen diversos **Centros de Atención** en la Zona Metropolitana de Guadalajara en caso de accidente con serpientes venenosas, ver apéndice No. 1

ANTECEDENTES:

Existen diversos documentos sobre el manejo y alojamiento de reptiles en donde se describen las técnicas y las características de los encierros para los reptiles, por ejemplo, para los reptiles que tienen en el herpetario del Parque Zoológico de Phoenix Arizona (Wright, 2003). También se han elaborado escritos para el manejo de serpientes en muchos otros zoológicos como en el Parque Zoológico de Audubon que describe los procedimientos para manipular este tipo de fauna así como una guía del procedimiento a realizar en caso de fuga (Backues, 2003); en el Herpetario del Zoológico Guadalajara se elaboró un manual de seguridad y riesgo en un herpetario (Fanti, 1989); otros documentos proporcionan información más generalizada y podemos encontrar la descripción de las características del cómo hacer una colección de anfibios y reptiles, cuáles son los objetivos para la colecta y la metodología de la conservación de ejemplares colectados (Casas-Andreu, 1991).

En la Facultad de Estudios Superiores (FES) de Iztacala se cuenta con un manual del manejo en cautiverio de la colección de anfibios y reptiles de los organismos que tienen en el Vivario (Godinez, 2003); por su parte la Universidad Veracruzana describe las características del diseño de los alojamientos para mantener serpientes de cascabel en cautiverio en el Herpetario Stakul-Luhua ubicado dentro de las mismas instalaciones de la universidad (Mestizo, 2003); entre otros, sin embargo aún no se cuenta con un material que sea una referencia visual para las técnicas referidas en la literatura.

En la biblioteca del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) se cuenta con los siguientes trabajos de tesis:

En el año de 1986, Quintero realizó su tesis de licenciatura sobre la reproducción en cautiverio del tilcuete o víbora negra. *Drymarchon corais erebennus*; en el año 1992 Montaña en su trabajo de tesis evalúa la clínica del isoflurano y zoletil para inducir anestesia en serpientes tilcuete (*Drymarchon corais erebennus*). La importancia del trabajo radica en el uso de la anestesia en reptiles, puesto que los trabajos descritos sobre el uso de anestésicos en fauna silvestre no aplican para los reptiles por ser organismos poco

estudiados en esta área; Haas en 1994 determinó la frecuencia de nematodos del género *Ophidascaris spp* en *Boa constrictor imperator*. Se realizó un muestreo acerca de los parásitos que afectan a las boas; por su parte, Rivas en 1998 realiza su tesis sobre la incubación artificial en el Herpetario del Zoológico Guadalajara durante un periodo que abarca tres años de estudio, los aportes sobre el área son muy importantes puesto que se comienza a tener interés en reproducir en cautiverio a este grupo de animales; Ortega (1999), hace un análisis retrospectivo de la frecuencia de protozoarios gastrointestinales en serpientes en cautiverio porque no solo en el campo se enferman las serpientes también en cautiverio debido a la calidad los alimentos que se les proporcionan; Arévalo en el año 2000 con su tesis aporta una serie de imágenes (diaporamas) sobre la biología de reptiles dando de esta forma una visión diferente de este tipo de fauna en ese mismo año (2000) Fanti presento su tesis de licenciatura sobre la Seguridad y Riesgo en los herpetarios y con animales venenosos terrestres, en el que describe las técnicas del manejo de reptiles en un herpetario, así como una guía de tratamiento médico y los primeros auxilios que se llevan a cabo en un accidente con este tipo de fauna.

En relación a los **libros** con los que dispone la biblioteca del CUCBA en particular sobre la herpetofauna son los siguientes: Ramírez-Bautista (1994), "Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco" que hace la descripción de la herpetofauna de la región de Chamela. Taragano (1970) en su "Enciclopedia de enfermedades caninas" habla acerca de envenenamiento por mordeduras de serpientes y arañas describe la sintomatología y las características del efecto del enveneno en perros. Por su parte, Sigala (1996) en su libro de las "serpientes venenosas de Aguascalientes" da una reseña de las serpientes que poseen veneno en el Estado de Aguascalientes; Hunziker (2001) en su "Guía para poseer víboras de pestaña y víboras del templo" da una visión para la manutención de serpientes venenosas del Continente Asiático; en tanto que Zug (2001) en el libro de herpetología: "Introducción al estudio de los anfibios y reptiles" es el libro más completo acerca de la herpetofauna, está escrito en inglés pero su contenido es muy importante para el estudio de la herpetología en general porque incluye aspectos de anfibios y reptiles, además de incluir imágenes muy buenas sobre éstos. Horton (1994) con su trabajo da una "Guía completa de las serpientes" en donde describe las características para

la elección, manejo, alimentación, el terrario, cuidados y enfermedades de serpientes, este libro está orientado para aficionados a tener reptiles en cautiverio, puesto que cubre los aspectos básicos para la manutención de serpientes no venenosas, en tanto que el aspecto de las venenosas no lo contempla; López (1994) en su tratado sobre "Arácnidos y serpientes venenosas", expone la información sobre los daños, síntomas de envenenamiento así como métodos preventivos y tratamiento, es una guía sobre primeros auxilios en caso de algún accidente ofídico.

En cuanto a los **videos** con los que cuenta la biblioteca encontramos que Natural History Education Company (1995) "Praire wildlife", que describe los hábitats de las especies, su convivencia y las cadenas tróficas de roedores, serpientes, aves y pequeños predadores. Natural History Education Company (1995) "Woodland", hace mención sobre las especies de los bosques de Norteamérica. aves, mamíferos, insectos, anfibios y reptiles que habitan en ellos, principalmente en árboles y matorrales; Kentucky Dep. of Fish and Wildlife (1995) "Venomous snakes", que trata acerca de las especies de serpientes venenosas de Norteamérica, mecanismos de ataque y defensa, ecología de las serpientes venenosas; Enciclopedia Salvat (1991) "Reptiles" en este video se puede ver cuáles fueron los caracteres que conservaron algunos reptiles de sus antecesores y cuáles son los cambios evolutivos de este grupo de reptiles para su supervivencia; "Reptiles y Anfibios" demuestra los cambios evolutivos y las adaptaciones que han tenido los anfibios y reptiles para poder seguir existiendo en la actualidad.

JUSTIFICACIÓN:

Existe una extensa literatura y algunos videos sobre reptiles, pero no existe un trabajo visual (video) en el cual se ilustre el manejo de serpientes venenosas y sus riesgos en el manejo.

El presente trabajo se elaboró para tener un elemento visual que sirva de apoyo didáctico para las materias del plan de estudios de la licenciatura en biología del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA) como son: reptiles, cordados, tópicos selectos de zoología (cuando estén enfocados al grupos de reptiles), grupos zoológicos (serpientes), manejo de animales de zoológico, manejo de la vida silvestre, mecanismos de adaptación animal, administración de fauna silvestre, clínica y manejo de fauna silvestre, estrés y adaptación animal; así como para otras instituciones educativas, particulares o privadas.

En la actualidad el uso de herramientas pedagógicas tales como manuales, discos compactos (DVD) y video son de gran ayuda en el proceso de enseñanza aprendizaje, al ser ésta una herramienta fácil y práctica de utilizar (apple computer, 2003); se espera que la mayoría de las personas a las cuales está dirigido este material audiovisual (DVD), adquieran los conocimientos básicos sobre el manejo de serpientes venenosas para prevenir accidentes.

OBJETIVO

Elaborar un material audiovisual (DVD) que sea una referencia visual para el conocimiento de las técnicas de manejo de serpientes venenosas en cautiverio.

METODOLOGÍA:

Se realizó una revisión bibliográfica sobre los aspectos biológicos de los reptiles haciendo énfasis en el estudio de las serpientes. El video cubre aspectos relativos a la manipulación en cautiverio de serpientes venenosas como la contención, el traslado, la alimentación y realización de diagnósticos clínicos.

Para la elaboración del guión del video nos basamos en el trabajo escrito por Fanti (1989) sobre el manejo de reptiles y artrópodos venenosos, y esta sustentado en otros trabajos escritos como el manejo básico de reptiles llevado a cabo en el Parque Zoológico de Audubon (Backues, 2003); el manejo y alojamiento de reptiles (Wright, 2003), referentes al manejo de serpientes venenosas.

Los ejemplares y la locación para la realización del video sobre el manejo en cautiverio de serpientes venenosas fueron las instalaciones de OPHIOLAB S.A. de C.V. laboratorio de herpetología y extracción de venenos, ubicado en la zona metropolitana de Guadalajara; lugar donde se facilitaron las instalaciones y se mantiene en buenas condiciones a los ejemplares; y los encargados cuentan el equipo necesario.

Tomas complementarias para este trabajo fueron realizadas en la colección privada de un particular así como en la Unidad Multimedia del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias lugar en donde se realizo la edición del mismo.

El video fue grabado con una cámara de video digital DXC-D50 (digital) edición Media100 con un formato Betacam SP por el MBA Oscar Carbajal Mariscal jefe de la Unidad Multimedia Instruccional de la Unidad Multimedia del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

Los gráficos para este video fueron realizados en el programa Photoshop v7. La voz del guión se grabó en formato digital; el producto final es un DVD grabado en el programa ProDVD.

RESULTADOS

El DVD tiene una duración de 15 minutos y en el se describen las técnicas para la contención, manipulación, alimentación y traslado en cautiverio de las siguientes serpientes venenosas: la nauyaca real *Bothrops asper*, víbora de cascabel *Crotalus basiliscus* y la coralillo *Micrurus fulvius*.

Guión video del manejo en cautiverio de serpientes venenosas

Los reptiles como otras especies animales a lo largo de la historia se han enfrentado a la destrucción de su hábitat y muchas de ellas se han extinguido o se encuentran seriamente amenazadas.

La serpiente se representa desde la misma creación como símbolo de maldad: la tentación de Adán en el paraíso.

En Mesoamérica, encontramos serpientes, desempeñando papeles muy importantes en la vida del hombre al grado de que han quedado plasmados en el conjunto ceremonial de Teotihuacan, en donde se localiza la pirámide de Quetzalcoatl y que representa a la serpiente emplumada.

En México encontramos dos familias de serpientes venenosas: Viperidae y Elapidae; los viperidos están representados por las cascabeles, nauyacac y mocasines, agrupados en la Subfamilia Crotalinae.

Por su parte los coralillos y las víboras de mar representan a los elápidos.

La diversidad de formas, tamaños, mecanismos de defensa y conductas de este grupo de reptiles requiere de diversas técnicas de manejo.

En este video, se van a describir las técnicas más generalizadas para el manejo de serpientes venenosas en cautiverio.

Antes de manejar algún organismo se debe contar con tiempo y equipo suficiente, ya sea para la alimentación, el traslado, la contención o la limpieza tanto del organismo como de su encierro.

Podríamos definir el manejo como una serie de criterios o métodos para modificar el estado, postura, desplazamiento, ubicación o conducta de ejemplares, para reducir el riesgo de un accidente.

La contención de serpientes venenosas tiene diversos grados de riesgo o dificultad.

1.- Ganchos de manejo Los ganchos para manejar a las serpientes, son de metal. La punta del gancho o extremo con el que se maneja y sostiene a los ejemplares, debe ser ligera y muy rígida; la porción media debe ser ligera y rígida, mientras que el mango o empuñadura debe ser cómoda a la mano.

El tamaño del gancho a utilizar, lo determina la longitud, peso y alcance del ejemplar. Se debe procurar usar un gancho que permita sostener al ejemplar en él sin doblarse.

Existen ganchos de diversos tamaños: chicos, medianos y grandes.

Siempre es más fácil y seguro manejar a una serpiente con dos ganchos en lugar de con uno solo. El uso de dos ganchos, uno en cada mano, permite manejar ejemplares muy móviles o escurridizos, como las *Crotalus atrox*.

Esta forma de manejar a serpientes consiste en sostener en un único gancho al ejemplar.

Es válida en el manejo de ejemplares pequeños o ligeros, ya que en los pesados pueden lastimarse. El tamaño del gancho debe ser al menos similar a la longitud total de la serpiente. El gancho debe sostener a la serpiente entre su parte media y el fin del primer tercio. Si el ofidio tiende a deslizarse o desplazarse, se puede balancear el gancho para detenerla momentáneamente.

2- Pinzas de sujeción o tongs Estas pinzas constan de una tenaza formada por dos brazos articulados ubicada en el extremo distal de un tubo ligero y resistente: con una empuñadura, con la que por medio de un gatillo articulado a un mecanismo de chicote, controla la acción de la pinza.

Estas pinzas resultan de gran utilidad, más que en el manejo de ejemplares, en las tareas de alimentación de animales muy agresivos, de gran alcance o muy peligrosos, ya que permiten sujetar firmemente en la pinza al ratón, conejo o pieza de alimento y acercarlo lo suficiente al ejemplar para que lo muerda, aún cuando nosotros nos encontremos a una distancia alejada de su alcance.

La alimentación forzada consiste en sostener a la serpiente por la cabeza tomándola con los dedos pulgar, índice y medio; con la otra mano se toman las pinzas que contienen al alimento; se le abre la boca a la serpiente y con las pinzas de disección se introduce el alimento en el interior de la serpiente.

Una vez introducido el alimento, se ayuda a que éste pase a través del esófago de la serpiente.

3- Guantes Los guantes utilizados en el manejo de reptiles venenosos deben ser suaves y flexibles, pero al mismo tiempo gruesos y de material denso. Es necesario que sean dobles y que cubran completamente el antebrazo hasta el codo. Una de las pieles más convenientes es la de alce silvestre, ya que la piel del alce silvestre es mas gruesa que la del doméstico.

Su uso permite manejar ejemplares directamente con las manos y mantenerlas relativamente protegidas, son muy útiles para manejar viperinos y elápidos en general.

Es conveniente que posean algún mecanismo (cremallera, botones o velcro), que permita ajustar el diámetro de la boca del guante al del antebrazo, ya que algunas serpientes al sujetarlas en el guante, introducen la cola por esta sección y obtienen así un punto de apoyo

desde el cual nos pueden morder. Su uso es también muy recomendable cuando se van a utilizar pinzas, ganchos o tongs

4- Botes de plástico Con el objeto de contener momentáneamente a los ejemplares, es muy útil el uso de botes de plástico o cajas de transporte. Maniobras como limpieza de terrarios, alimentación forzada, asolear y fotografiar ejemplares o cualquier otra actividad en la que se requiera trasladar ejemplares de un lugar a otro, se facilita y es posible hacerla sin correr un gran riesgo, trasladándolos en botes de basura grandes de plástico, en especial en los que poseen mecanismos para sujetar la tapa en su lugar.

Estos botes también son útiles para humedecer a los reptiles que tienen problema de muda de su piel. Las ventajas de este tipo de recipientes son: facilidad de uso y limpieza, poco peso, durabilidad y precio accesible.

5- Pinzas de disección Son instrumentos de acero inoxidable, delgados y rígidos que permiten realizar labores similares a las que podríamos hacer con nuestros dedos y evitan que nos muerdan las serpientes. Son muy útiles al alimentar en forma voluntaria a organismos venenosos, por ser delgadas no intimidan al ejemplar y permiten acercar y sujetar firmemente el alimento al reptil.

La técnica de pinza de disección consiste en sujetar al ejemplar con una pinza de disección sin diente de ratón o con pinzas de longitud variable dependiendo del tamaño del organismo. Se utilizan principalmente con ofidios neonatos, también con juveniles y adultos de especies sumamente pequeñas como *Crotalus intermedius*, o los *Micruroides*

6 - Tubos de plástico Su uso disminuye el riesgo de sufrir un accidente al realizar labores en el tercio medio y posterior de serpientes venenosas. Se utilizan también para ayudar en la alimentación forzada.

Su uso es muy conveniente en labores como retirar mudas pegadas, aplicación de inyecciones; sexado, y ayuda en partos y obstrucciones gastrointestinales. El uso de tubos

es una labor muy segura cuando es necesario inmovilizar serpientes venenosas. Consiste en mantener a la serpiente completa o parcialmente, dentro de un tubo de diámetro interno similar al de la serpiente. Si el tubo es transparente, se puede observar directamente y conocer con precisión la ubicación de la serpiente dentro del tubo. Introducir a las serpientes al tubo no es una labor sencilla, pero tampoco muy peligrosa.

7- Costales o sacos de tela En algunas labores se requiere mantener a los ejemplares uno o dos días en forma provisional en algún contenedor que no ocupe mucho espacio. Labores como colecta, transporte de un herpetario a otro o a otro sitio, etc., se pueden realizar fácilmente si se introduce a los ejemplares en sacos de tela.

Enconstalar utilizando Guantes: Los guantes de manejo son muy útiles para encostalar ejemplares, con ellos podemos sujetar la cabeza y parte posterior de la serpiente, para introducir al ejemplar al costal previamente sujeto y con su boca abierta.

También nos sirven para mantener abierto el costal mientras otra persona introduce a la serpiente. Esto implica una cercanía peligrosa al ejemplar, por lo que no debe hacerse para encostalar serpientes mayores a 80 cm que se introducen con ganchos.

8- Cubeta sin fondo Consiste en una cubeta de preferencia cónica, de 15, 20 o 25 l a la que se le se le corta el fondo; de tal manera que se obtiene un tubo cónico corto (20 a 35 cm de longitud), rígido y por lo general con un asa en su extremo más ancho.

Este instrumento es muy útil cuando es necesario meter en costales a serpientes medianas o grandes, ya que por lo general, resulta peligroso y difícil mantener abierta la boca del costal al introducir a la serpiente; su uso facilita esta maniobra al colocarla en la boca del costal. El asa de la cubeta permite retirarla del costal una vez se ha introducido completamente a la serpiente en el saco.

9- Jeringa extractora de veneno Cuando un animal venenoso nos muerde, es necesario intentar extraer el veneno inmediatamente después de ocurrido el accidente. Para extraer el veneno se puede practicar incisiones al derredor del área accidentada o bien succionar con

la boca, ventosas o jeringas suctoras. El procedimiento más eficiente es la aplicación de la jeringa extractora o suctora de veneno.

Estas jeringas están fabricadas y diseñadas específicamente para esta labor. Consisten en una jeringa de plástico de gran capacidad, 20 a 40 ml, dotada de un mecanismo interno de hule que produce la succión al introducir su émbolo y no al retirarlo como sucede en todas las jeringas.

Estas jeringas vienen dotadas de varias boquillas de diferentes diámetros, los cuales se aplican a elección del operador dependiendo del tamaño de la herida o separación de los colmillos inoculadores de veneno involucrados en el caso.

Su uso es sencillo, logran extraer una cantidad considerable del veneno inoculado, ofrecen una serie de ventajas sobre otros medios de succión como: mayor fuerza y volumen suctor.

Es muy conveniente que cada uno de los trabajadores de un herpetario, porte una de estas jeringas como parte de su uniforme o equipo de trabajo. De esta manera la tendrán a la mano, lista para ser utilizada en el momento de presentarse un accidente, lo cual es muy importante, ya que la eficiencia de esta jeringa depende en gran medida de la prontitud de su aplicación.

10- Manual de primeros auxilios Es muy importante actuar en forma eficiente al presentarse un accidente con animales venenosos, por lo que se debe tener a la mano un manual de primeros auxilios diseñado o adaptado para cada herpetario en particular. Su ubicación y modo de empleo debe ser familiar para todo el personal del herpetario. (se muestra un ejemplo de Manual o Guía de primeros auxilios.)

11- Equipo de primeros auxilios Es indispensable contar en todo herpetario con un equipo que nos permita antes de llegar a un centro hospitalario, brindar eficientemente los primeros auxilios a trabajadores accidentados con animales venenosos.

Se recomienda tener un juego de este material por nivel del herpetario, su uso es exclusivo para emergencias, se debe establecer un lugar determinado para mantenerlo en él y todo el personal debe estar familiarizado con su uso y ubicación. Se recomienda hacer demostraciones de su uso así como realizar simulacros de accidentes cada quince días, simulando accidentes con diferentes organismos y en diferentes condiciones de trabajo.

12- Sueros antivenenos específicos Antes de adquirir un animal venenoso es necesario proveernos del suero específico para neutralizar su veneno. El nombre de los organismos para los que se produce suero, se citan por su nombre científico únicamente cuando se sabe con exactitud la especificidad del antídoto.

La fecha de caducidad debe tenerse en cuenta a fin de siempre contar con sueros al 100% de su capacidad neutralizante. Su uso y localización debe ser familiar para todos los trabajadores del herpetario.

Junto a los sueros es bueno tener los equipos de primeros auxilios, una guía de primeros auxilios y un manual de uso médico para accidentes con animales venenosos, así como una lista completa de los trabajadores del herpetario con sus direcciones, teléfono, números de afiliación médica y tipo de sangre.

El manejo de las serpientes es una de las herramientas idóneas para conocer la biología de éstas especies, con el fin de comprender su complejidad evolutiva; el ser humano debe de estar comprometido en utilizar dicho conocimiento para conservar los exivos recursos naturales de nuestro planeta

CONCLUSIONES:

- Es una referencia visual para el conocimiento de las técnicas de manejo de serpientes venenosas en cautiverio.
- Es un elemento visual que servirá de apoyo didáctico para las materias del plan de estudios de la licenciatura en biología del CUCBA.
- También servirá como orientación para todas aquellas personas que estén involucradas con el manejo en cautiverio de fauna silvestre en especial de serpientes venenosas.

BIBLIOGRAFÍA:

Arévalo, C. 2000. Biología de reptiles. Tesis de Licenciatura en Biología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.

Apple computer inc. 2003. DVD studi pro2 User's manual. Printed in Canada.

Backues, K. 2003. Manejo Básico de Reptiles llevado a cabo en el Audubon Park Zoo. *En* memorias del Curso Clínica y Patología de Reptiles en Cautiverio. Universidad Autónoma de Guadalajara. Zapopan, Jalisco. México

Barrera, A. 1974. Las colecciones científicas y su problemática en un país subdesarrollado: México. *Biología* 4 (1):12-19, UNAM México D.F.

Casas-Andreu, G. y G. Valenzuela-López. 1991. Cómo hacer una colección de anfibios y reptiles. Departamento de Zoología. Instituto de Biología UNAM México DF

Fanti, E. 1989. Manual de seguridad y riesgo en un herpetario. Asociación Mesoamericana de Zoológicos y Wildlife Preservation Trust. I. Inc. Guatemala

Fanti, E. 2000. La Seguridad y el Riesgo en los Herpetarios y con Animales Venenosos Terrestres. Tesis de Licenciatura en Biología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.

Flores-Villela, O. 1998. Herpetofauna mexicana, distribución y endemismo. *En* Ramamoorti, Tp, Bae, R, Lot, A fa, J (comps) Diversidad biológica de México, origen y distribución. UNAM. México.

Flores-Villela, O. y L Canseco-Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. *Acta zoológica mexicana* (n.s.) Vol. 20 num. 2 pp. 115-144. México

Fontillas-Perez. J. C. et al. 1999. Los reptiles. Biología, comportamiento y patología. Mundiprensa. España. pp 38-41

Godinez, E. 2003. Manual de Manejo en Cautiverio de la Colección de Anfibios y Reptiles del Vivario. FES Iztacala. UNAM. Estado de México

Hass, C. 1994. Determinación de la frecuencia de nematodos del género *Ophidascaris spp* en *Boa constrictor imperator* en el Zoológico Guadalajara. Tesis de Licenciatura en medicina veterinaria. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.

Horton, M. 1994. Guía completa de las serpientes. Segunda edición. Editorial Hispano-europea. España

Hunziker, R. 2001. Eyelash and temple vipers. TFH Publications, inc. EUA

Julia, J. 1981. Reptiles mexicanos de importancia para la salud pública y la distribución geográfica. Sal. Púb. México XXIII 329-343

Kirshner, D. 2000. Las Serpientes. Ed. Random House Australia Pty Ltd. Barcelona, España.

López, M. 1994. Arácnidos y serpientes venenosas, daños, síntomas, métodos preventivos y tratamiento. Editorial trillas México

Matz, G. 1994. Guía del terrario. Ed. Omega. España pp 128-146

Mestizo, R. 2003. Experiencia al mantener en cautiverio serpientes de cascabel en el herpetario Staku-Luhua de la Universidad Veracruzana. En memorias del Segundo Encuentro Nacional de Herpetofilia y Herpetocultura Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM. Estado de México.

Montaño, C. 1992. Evaluación clínica del isoflurano y zoletil para inducir anestesia en serpientes tilcuete (*Drymarchon corais erebennus*) en cautiverio en el Zoológico Guadalajara. Tesis de Licenciatura en medicina veterinaria. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.

Mora, M. 1999. Cordados. Apuntes de clase. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara

Ortega, C. 1999. Análisis retrospectivo de la frecuencia de protozoarios gastrointestinales en serpientes en cautiverio en el periodo de enero a diciembre de 1997 en el Herpetario del Zoológico Guadalajara. Tesis de licenciatura en medicina veterinaria. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.

Plata T. 1999. Accidente ofídico. Manual de Urgencias en Medicina Interna. Asociación Colombiana de Medicina Interna. Ediciones Acta Médica Colombiana. Departamento de Medicina Interna.

Quintero, L. 1986. Reproducción en cautiverio del tilcuete o víbora negra *Drymarchon corais erebennus*. Tesis de Licenciatura en Biología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.

Ramírez-Bautista, A. 1994. Manual y claves ilustradas de los anfibios y reptiles de la región de Chamela, Jalisco. México. Cuadernos del Instituto de biología. UNAM. México

Rivas, H. 1998. Incubación artificial en el Herpetario de Zoológico Guadalajara. Tesis de Licenciatura en Biología. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Universidad de Guadalajara.

Secretaria de Salud Jalisco 2002. Epidemiología. Sistema Nacional de Epidemiología 1 (44):1 ISBN 970-721-113-X

Sigala, J. y J. Vázquez. 1996. Serpientes venenosas de Aguascalientes. Gobierno del estado

Taragano, R. 1970. Enciclopedia de las enfermedades caninas; sintomatología, envenenamientos mordeduras de serpientes, arañas, escorpiones, primeros auxilios. Editorial Albatros. Argentina

Tay, J. 2002. Parasitología médica. Editorial Méndez editores. México DF pp 462

Ville, C. 1996. Biología. Editorial Mc Graw Hill Séptima edición México pp 292-293

Wright, K. 2003. Handling and Restraint of Reptiles. *En* memorias del Curso Clínica y Patología de Reptiles en Cautiverio. Universidad Autónoma de Guadalajara. Zapopan, Jalisco. México

Zug, G., L, J. y J. P. 2001. Herpetology an introductory biology of amphibians and reptile. Second edition. Academic Press. EUA

VIDEOS

1995. Praide wildlife. Editorial Natural history education company. EUA

1995. Woodland. Editorial Natural history education company. EUA

1995. Venomous snakes Editorial Kentucky dep of fish and wildlife. EUA

1991. Reptiles. Editorial Enciclopedia Salvat

Apéndice No. 1 Centros de Atención médica y obtención de sueros en la Zona Metropolitana de Guadalajara

Centro Regional de Información y Atención Toxicológica **C.R.I.A.T.**

Dentro del edificio de la Cruz Verde ubicada a un costado de la antigua Central Camionera se encuentra el C.R.I.A.T, pertenece al Ayuntamiento de Guadalajara y atiende los casos de accidentes ocurridos con serpientes venenosas, alacranes y arañas capulinas. Este centro de toxicología atiende los casos que se presentan en los estados aledaños a Jalisco como Michoacán, Colima, Tepic, Zacatecas y Aguascalientes.

El Centro de Toxicología cuenta con un personal de 12 doctores especializados en el área de toxicología en cada turno, presentándose en 5 turnos al día. Además la Dra. Ithalia Morales Vázquez informó que el centro de toxicología cuenta con una dotación suficiente de sueros para atender cualquier emergencia las 24 horas de los 365 días del año.

En el año 2004 fueron atendidos un promedio de 20 casos de accidentes con serpientes venenosas considerados como moderados y severos; el último caso reportado fue el día 1 de septiembre 2004 cuando un paciente adulto fue mordido por una serpiente en Cocula, Jalisco, el paciente logró recuperarse gracias a la atención médica recibida en el CRIAT (Morales, 2004 com. pers.).

En relación a la producción y adquisición de sueros para la atención de los accidentes con serpientes venenosas la Secretaría de Salud produce suero antiviperino y los tiene distribuidos estratégicamente en todo el estado de Jalisco; en el año 2004 fueron reportados escasos accidentes por mordedura de serpiente. La distribución del antídoto se realiza a través de 13 regiones sanitarias que abarcan los 124 municipios que conforman el Estado de Jalisco. La Secretaría de Salud produce el antídoto contra serpientes venenosas y alacranes (González, 2004 com. pers.)

Otra forma de adquirir antivenenos es a través de **Pan American Health Network de México SA de CV** que tiene sus oficinas en Garibaldi # 2483 Planta baja. Colonia Ladrón de Guevara. Guadalajara Jalisco Tels: 3630-9497 y 98

Hasta diciembre del 2004 se mantenían los siguientes costos en:

Farmacias Guadalajara

En estas farmacias solo se puede conseguir el suero Alacramyn de laboratorios Bioclon con un costo de \$ 298.70 c/u.

Farmacias Mendoza

Ubicada en calle los Ángeles casi esquina Dr. R Michel se puede conseguir el suero Alacramyn de laboratorios Bioclon con un costo de \$ 358.00 c/u. (alacranes)

Aracmyn de laboratorios Bioclon con un costo de \$ 647.00 c/u. (Araña capulina)

Antivypmin de laboratorios Bioclon con un costo de \$ 430.00 c/u. (serpientes polivalente)

Farmacias Estadio

Ubicada en la esquina de las calles Dr. R Michel y la calle Estadio

En esta farmacia solo se puede conseguir el suero Alacramyn de laboratorios Bioclon con un costo de \$ 415.00 c/u.