

RESERVA ECOLÓGICA UNIVERSITARIA DEL MINERAL DE NUESTRA SEÑORA, COSALÁ, SINALOA, MÉXICO: HACIA UN MANEJO INTEGRAL DE LA BIODIVERSIDAD

Yamel RUBIO^{1,2}, Adrián BELTRÁN², Fermín AVILEZ¹, Silvia DE LA PARRA¹,
Alejandro SANCHEZ²

¹Centro de Investigaciones Biológicas y Desarrollo Sustentable, Universidad Autónoma de Sinaloa, Cosalá, Sinaloa, México, e-mail: yamel@uas.uasnet.mx. ² Escuela de Biología, Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, Sinaloa, México, C.P. 80010, e-mail: jabem@uas.uanet.mx.

Palabras clave: inventarios biológicos, conservación, especies prioritarias.

RESUMEN

El estado de Sinaloa se ubica al noroeste de México, entre las regiones Neártica y Neotropical, lo que confiere a la región una alta diversidad biológica, por ejemplo en aves se cuenta con al menos 486 especies (Cupul-Magaña, 2002). La destrucción de bosques y el tráfico de especies silvestres están propiciando la pérdida local de especies. La declaratoria y manejo de Áreas Naturales Protegidas constituye una estrategia atractiva y funcional para la conservación. La Reserva Ecológica del Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria (REMNSC) (Secretaría General de Gobierno 2002), propiedad de la Universidad Autónoma de Sinaloa, se localiza en el municipio de Cosalá donde se desarrollan actividades de investigación científica, docencia, aprovechamiento sustentable y conservación. En la REMNSC se han registrado 122 especies de aves, 16 mamíferos, 12 reptiles, 3 anfibios y 219 insectos. Se tienen inventariadas 9 especies de helechos, 1 gimnosperma, 279 angiospermas y 17 briofitas. Se ha instalado un Laboratorio Natural y los proyectos universitarios "Ecología y Conservación de la Guacamaya Verde en Cosalá" y "Ecoturismo". Se ha impulsado la vinculación e investigación científica generando lazos con diversos sectores de la sociedad. La biodiversidad y proyectos de la REMNSC se encuentran amenazados por la irresponsable actividad minera que se desarrolla dentro de la reserva desde el 2003 y por la indiferencia de las autoridades. Se espera contar en breve con el plan de manejo del área y que las autoridades universitarias y de gobierno apoyen la REMNSC en acuerdo a las políticas y discursos oficiales.

INTRODUCCIÓN

México es uno de los cinco países del mundo con mayor diversidad biológica, ocupa el cuarto lugar por el número de especies que alberga en sus casi 2 millones de hectáreas. La flora está compuesta por aproximadamente 30 000 especies. La fauna consta de 435 especies de mamíferos (142 de ellas endémicas), 1050 especies de aves (Arizmendi y Valdelamar, 2000), 693 especies de reptiles (53% endémicas), 285 especies de anfibios (45% endémicos) y 2,000 especies de peces (Sarukán y García 2003). La diversidad de México está representada también por una gran

variedad de ambientes que incluyen zonas marinas, costeras, altas montañas, zonas áridas y bosques tropicales. Esto es resultado de la ubicación latitudinal del país y su historia geológica, mismas que han derivado en condiciones únicas desde el punto de vista biogeográfico; por lo que el territorio nacional ha sido dividido por los especialistas en dos grandes bioregiones: la Neártica y la Neotropical (Rzedowski 1978).

En Sinaloa se conjugan también variables físicas y biológicas que dan como resultado la identificación de la zona ecotonal o de transición entre las dos grandes regiones mencionadas anteriormente, confiriéndole a la zona una alta diversidad biológica reflejada en los diversos bosques tropicales secos que se distribuyen desde la costa hasta la parte media de la Sierra Madre Occidental. Las comunidades templadas de bosques de coníferas se distribuyen en las partes más altas de la serranía. Esta diversidad de hábitats ha propiciado que el estado pueda albergar potencialmente cerca de 486 especies, lo que representa el 46% de la diversidad nacional (Cupul-Magaña, 2002).

Uno de los paisajes más bellos de la serranía o pie de montaña, lo constituye la Reserva Ecológica del Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria (REMNSC), espacio que ofrece oportunidades para realizar actividades de investigación científica, docencia, aprovechamiento sustentable y conservación en uno de los bosques tropicales secos más importantes de Sinaloa y del noroeste del país. De acuerdo a la CONABIO, esta reserva se encuentra dentro de la Región Terrestre Prioritaria denominada San Juan de Camarones, por poseer una riqueza considerable de flora y fauna que incluye especies endémicas y en peligro de extinción, como felinos y aves rapaces (Rubio 2000). Además, la región se ubica dentro del programa nacional "Montaña Prioritaria" de la Comisión Nacional Forestal, de acuerdo a esta dependencia de gobierno, la conservación de los bosques de la región constituye una garantía del mantenimiento de las cuencas hidrológicas.

Las actividades antes mencionadas son necesarias y permitidas en el ANP dentro del marco jurídico oficial referente al manejo de las áreas naturales protegidas del estado de Sinaloa y México, es por ello es prioritario impulsarlas y ampliar el conocimiento de la naturaleza como elemento de desarrollo mediante la participación activa de estudiantes, profesores, investigadores, autoridades y ciudadanía en proyectos de participación académica y comunitaria.

ANTECEDENTES

El 14 de mayo de 1968 aparece en el Diario Oficial del Estado de Sinaloa el decreto 243, donde se reconoce a la UAS como propietaria de las instalaciones y terrenos naturales de la región del Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria en Cosalá. La compra de este patrimonio por parte de la Universidad se llevó a cabo con el propósito de acrecentar con ello los bienes que permitieran reforzar las acciones del quehacer universitario: docencia, investigación y servicios universitarios a la comunidad. En ese entonces se empezó a considerar en qué forma se aprovecharía este patrimonio que incluía escenarios sorprendentes de la naturaleza de Sinaloa.

Es en septiembre de 1988 surge la Escuela de Biología de la UAS y con ella un grupo de profesores y estudiantes que ven en la REMNSC un gran espacio natural con un potencial enorme para desarrollar el conocimiento sobre el manejo de

los recursos naturales. A partir de esta fecha la reserva ha constituido un laboratorio natural donde diversas escuelas de nivel medio y superior realizan prácticas de campo e investigación, dando como resultado una serie de proyectos científicos que sentaron las bases para la declaratoria oficial de reserva ecológica. También desde entonces ya se identificaba una problemática que ponía en riesgo el ecosistema: la deforestación, el saqueo de fauna silvestre y el desdén de las autoridades universitarias por este espacio universitario.

En 1998 con los apoyos del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), UAS y comunidades aledañas a la REMNSC se inician los estudios de poblacionales de la guacamaya verde (*Ara militaris*) y la caracterización de su hábitat. En el año 2001 los datos derivados de los estudios se integran y se busca ante el gobierno del estado de Sinaloa el reconocimiento oficial como área de conservación ecológica.

Después de hacer las gestiones pertinentes autoridades universitarias, consejeros universitarios y especialistas en la materia, se logra concluir la primera parte del proyecto de reserva ecológica, sale publicado el día 27 de marzo de 2002 el decreto en el Diario Oficial del Estado de Sinaloa, donde se reconoce a la región del Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria, patrimonio universitario, como "Zona Sujeta a Conservación Ecológica". Hoy día se trabaja en la segunda etapa, que es la culminación y ejecución de un Plan de Manejo. No obstante, se puede decir que la REMNSC es la única de las ANP en Sinaloa que cuenta con un equipo humano de base y con proyectos ancla de investigación y conservación, además de atender visita pública y universitaria.

OBJETIVOS

Promover el conocimiento y la conservación de la biodiversidad de la región.
Impulsar el estudio y la conservación de especies en peligro y prioritarias para la nación.
Fomentar programas y acciones de aprovechamiento sustentable como el ecoturismo.
Implementar programas de educación ambiental.
Apoyar las actividades universitarias de investigación, docencia, vinculación y extensión universitaria.
Consolidar un centro de investigación para el desarrollo de actividades científicas, educativas y culturales.
Defender la reserva ecológica ante la invasión de la compañía minera que trabaja en el área sin considerar la legislación ambiental pertinente.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación de la REMNSC.

La reserva ecológica se ubica a 12 kilómetros al sureste de la cabecera municipal, dentro de la franja del trópico de cáncer. Cuenta con 1,246 hectáreas ubicada entre los estados de Sinaloa y Durango, la porción de Sinaloa corresponde a la sindicatura de Guadalupe de los Reyes, municipio de Cosalá. Las coordenadas geográficas son latitud norte 24°23'30'' y 24°24'20'' y longitud 106°37' y 106°36'10''. La altitud del

terreno oscila entre 400 y 600 m.s.n.m. El tipo de vegetación dominante es el bosque tropical caducifolio, encontrándose b.t. subcaducifolio y encinares (Rzedowski 1994). El río Habitas circula a lo largo de la zona, nace en el estado de Durango y desemboca sobre el río Elota en la porción sur del municipio.

Con los apoyos de la UAS y diversas instituciones, se llevan a cabo eventos de difusión para dar a conocer la REMNSC, ya que en Sinaloa la cultura de la conservación y el conocimiento de qué y para qué son las reservas ecológicas es muy pobre. A través de estas acciones se da a conocer la riqueza de flora, fauna y paisajes con los que cuenta la entidad, especialmente los inventarios de los bosques tropicales secos y los proyectos de investigación que se llevan a cabo.

Investigación

El desarrollo de los proyectos recae en el equipo humano responsable del manejo de la REMNSC. Participan 4 biólogos, 2 agrónomos, 1 maestro en ciencias, 2 apoyos administrativos, alumnos y voluntarios. Se cuenta con asesorías de especialistas en cada uno de los temas de investigación que se abordan. La coordinación con académicos de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMICH), del Instituto de Biología de la UNAM ha sido fundamental para sentar las bases científicas de los proyectos, de los cuales se presenta una breve descripción en el apartado de resultados.

Censos de fauna y flora.

Los censos de fauna se llevan a cabo mediante métodos directos (observación de los individuos) e indirectos (identificación e impresión de huellas y excretas). El levantamiento de datos se lleva a cabo en unidades definidas con las técnicas de transectos lineales de 1,000 m con estaciones de monitoreo que se establecieron para censar las poblaciones de guacamaya verde (Bibby *et al.* 1992). Se han registrado e identificado las especies de aves, mamíferos y reptiles observados. La identificación y verificación de las especies se realizó con apoyo bibliográfico, personal especializado de la Escuela de Biología de la Universidad Autónoma de Sinaloa (EBUAS) y con el conocimiento de los pobladores locales (varones adultos).

Para cuantificar y caracterizar la vegetación se establecieron transectos de 100 m² siguiendo el método propuesto por Gentry (1982) (Lott *et al.* 1987). Las variables sinecológicas de la vegetación que se midieron fueron: especie, frecuencia de la especie, diámetro a la altura de pecho (dap), cobertura y altura de los árboles con perímetros mayores a los 10 cm. Por otro lado, se determinaron el Índice de Valor de Importancia de cada especie ($IVI = \text{abundancia relativa (\%)} + \text{dominancia relativa (\%)} + \text{frecuencia relativa (\%)});$ la diversidad de especies de flora con el Índice de Shannon-Wiener ($H' = -\sum P_i \ln P_i$), y la dominancia en función del área basal y de la cobertura vegetal. Las especies no identificadas en campo, se colectaron y se trasladaron al Laboratorio de Botánica de la EBUAS donde fueron determinados con el apoyo de la bibliografía y el personal especializados. Se identificó también el grado de perturbación antropogénica en cada una de las unidades de monitoreo con base en el criterio de conservado (menos de el 30% de perturbación) y perturbado (más del 30% de perturbación).

Ecoturismo y educación ambiental

Durante los últimos tres años la UAS en coordinación con instituciones educativas y de gobierno (sector turismo) desarrolla un programa básico de atención a turistas, utilizando la infraestructura y el personal del Centro de Investigaciones Biológicas y Desarrollo Sustentable (CIBIODS), donde se llegan a hospedar 30 visitantes que son atendidos por biólogos que los conducen en diversas actividades como recorridos por senderos interpretativos, observación de la vida silvestre y visita al Gran Aviario de la Guacamaya Verde. Además se llevan a cabo talleres de identificación y monitoreo de aves. Los campamentos juveniles y visitas guiadas de grupos familiares son una constante en la reserva. Cabe mencionar que los biólogos que atienden las visitas han recibido la capacitación especializada básica para el manejo de grupos en ANP, talleres de educación ambiental y ecoturismo.

Se estructuró y se implementó el proyecto de educación ambiental “Entre gritos, picos y pericos” en el Centro de Educación Comunitaria de Cosalá-SEP (Casa-Escuela) entre los años 2002 y 2005. La meta del proyecto es informar y sensibilizar a niños y jóvenes acerca de los problemas ambientales y sus consecuencias en la naturaleza y en las poblaciones de pericos, loros y guacamayas. Buscando delinear conjuntamente alternativas de conservación que hagan llegar a los tomadores de decisiones.

Apoyo a las actividades académicas universitarias

Se elaboró una propuesta sobre los requerimientos de un laboratorio natural de prácticas escolares dentro de la REMNSC, para cubrir una de las necesidades prioritarias de la Escuela de Biología (EBUAS). La propuesta fue integrada al Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI 2) de la UAS, mismo que recibió apoyos federales para equipamiento con el que hoy se cuenta.

El objetivo central del laboratorio es apoyar e impulsar los cuatro ejes fundamentales del quehacer universitario (docencia, investigación, vinculación y extensión) en una de las dependencias de educación superior, EBUAS, mejorando los procesos de enseñanza-aprendizaje. Estudiantes y académicos de otras escuelas y facultades también organizan, registran y llevan a cabo sus prácticas en el laboratorio. La organización de talleres y conferencias en el laboratorio natural es otro de los aspectos que se impulsan mediante la participación de los cuerpos académicos de las dependencias de educación superior de la UAS y de sus académicos y directivos.

RESULTADOS

Inventarios biológicos y proyectos de investigación

La REMNSC posee una alta riqueza de especies, entre ellas destacan algunas por ser vulnerables o catalogadas en peligro de extinción, como la guacamaya verde (*Ara militaris*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*); especies amenazadas como loro occidental (*Amazona finschi*) y la onza (*Herpailurus yagouaroundi*) y especies sujetas a protección especial como la aguililla colirrufa (*Buteo jamaicensis*), la

aguililla gris (*Buteo nitidus*) y el búho (*Bubo virginianus*) (Peterson y Chalif 1989, Norma Ecológica Oficial 059-1994).

Los inventarios llevados a cabo registran al menos 372 especies de fauna: 122 especies de aves, 16 especies de mamíferos, 12 especies de reptiles, 3 especies de anfibios y 219 especies de insectos. De las 372 especies 23 se encuentran en estatus en la Norma Ecológica Oficial 059- 2001.

La vegetación delinea un paisaje heterogéneo, donde sobresalen especies características de los bosques tropicales como el mauto (*Lysiloma divaricata*), amapa (*Tabebuia palmeri* Rose), papelillo (*Bursera simaruba*), primavera (*Albizzia occidentales*), higuera (*Ficus mexicana*), haba (*Hura polyandra*) y apomo (*Brosimum alicastrum*) (Rubio 2000). Se tienen inventariadas 289 especies de plantas vasculares de las cuales 9 especies son de Helechos, 1 especie de Gimnosperma, 279 especies de Angiospermas, para Briofitas se tienen registradas 17 especies. De las 289 especies de las plantas vasculares, 7 de ellas se encuentran en la Norma Ecológica Oficial 059-2001. Actualmente se trabaja en la descripción de nuevas especies de reptiles y plantas que se han localizado dentro del área de la reserva.

Dentro de la reserva se construyó y adaptó un aviario (33 m. x 23 m. x 11 m.) que alberga desde junio de 2004 a 23 guacamayas provenientes de un decomiso. Las aves son sujetas a valoraciones médicas, reciben dieta rica en nutrimentos con la finalidad de tener las mejores condiciones para su reproducción. En enero de 2006 se colocaron tres nidos nuevos, esperando lograr el objetivo del proyecto que es la reproducción en cautiverio. El proyecto ha sido asesorado por miembros del Subcomité Técnico Consultivo para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de los Psitácidos en México-INE.

Los proyectos que se desarrollan en la actualidad con apoyos diversos son:

- 1.- Ecología y situación actual de las especies prioritarias de psitácidos en la vertiente del Pacífico mexicano. Coordinado por la UMICH y financiado con fondos sectoriales de Semarnat-Conacyt.
- 2.- Ecología y Conservación de la Guacamaya Verde en Cosalá. Apoyado por EBUAS.
- 3.- Reproducción y reproducción de la guacamaya verde (*Ara militaris*) en la reserva ecológica de Nuestra Señora, Cosalá. Apoyado por Semarnat-Sinaloa y Pronatura-Noroeste.
- 4.- Turismo Ecológico y Educación ambiental en la Reserva Ecológica de Nuestra Señora. Apoyado por EBUAS y Fundación Sinaloense para la Conservación de la Biodiversidad, A.C. (Fusbio).

Educación ambiental y Turismo Ecológico

La educación ambiental es un proceso que tiende a rescatar los valores locales ecológicos y culturales, donde el uso de diversas estrategias pedagógicas y de contenido, conducen a desarrollar habilidades y crear actitudes necesarias para comprender y apreciar la relación mutua entre humanos y su entorno natural. El proyecto de educación ambiental comunitaria "*Entre gritos, picos y pericos*" ha sido apoyado por diversas instituciones como el Instituto Mexicano de la Juventud. Se han

llevado a cabo talleres, donde a través de las actividades grupales, los alumnos de nivel primaria y secundaria han recibido información ambiental, lo que ha permitido que identifiquen y elaboren propuestas de solución a las distintas problemáticas ambientales que ellos perciben entorno a la guacamaya.

Hoy día se carece de recursos básicos (financiamiento) para continuar con su implementación, sin embargo se cuenta con la disposición y el material de apoyo para su continuación y se está en la búsqueda de apoyos económicos para su nueva implementación en el mismo centro educativo para beneficio de sus niños y jóvenes, y por supuesto para la conservación de la guacamaya verde y otras aves.

Desde octubre del 2001 se participa con el Acuario Mazatlán y el H. Ayuntamiento de Mazatlán en los *Encuentros de la Niñez por la Conservación de las Aves*, cuyos objetivos son congrega a 100 niños y niñas del estado de Sinaloa durante una semana donde se le da la información básica sobre aves: sus características, distribución, valor, problemática, etc., con la finalidad de fomentar en ellos el interés por el estudio y la conservación de estas especies. En los cinco encuentros llevados a cabo se ha atendido a casi 500 niñas y niños de los municipios de Mazatlán, Escuinapa, Cosalá, Elota, San Ignacio, Angostura y Culiacán, contribuyendo así a la información y formación ambiental responsable de las niñas y niños de Sinaloa.

El ecoturismo como actividad alternativa de desarrollo sustentable, pretende transmitir el conocimiento científico de la ecología y otras ciencias biológicas en una forma accesible, que permita la mejor comprensión de los ecosistemas, la vida silvestre, los procesos ecológicos, en general la biodiversidad. También se consideran de alguna manera los aspectos socio-económicos que están involucrados en el manejo de los recursos naturales. Esto permite una mejor valoración de las riquezas naturales y culturales proporcionando una opción de recreación o turismo de mejor calidad y un desarrollo económico, social y cultural en la región.

El programa de "Turismo Ecológico en la Reserva Ecológica de Nuestra Señora" se implementa desde 2003. Este proyecto logró establecerse con el apoyo del Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología y Fusbio. Durante los dos últimos años se ha atendido a más de 3,000 turistas en su mayoría nacionales y algunos extranjeros, entre las actividades que llevan a cabo están los recorridos por senderos educativos, apreciación de la flora y fauna local, talleres de identificación y monitoreo de aves y visita al Gran Aviario de la Guacamaya Verde, donde se les explica sobre los impactos negativos del saqueo y tráfico ilegal de la fauna silvestre haciendo hincapié en esta especie que esta en peligro de extinción.

Apoyo a actividades académicas universitarias

Se llevaron a cabo acciones que implicaron la restauración y habilitación de los espacios físicos, principalmente la casa-habitación del campamento de la REMNSC, que es hoy físicamente el Laboratorio Natural. Los recursos económicos para la restauración fueron otorgados parcialmente por el Gobierno del Estado y se logró equipar el laboratorio (en un 80%) con recursos provenientes del PIFI 2, lo cual esta

permitiendo el desarrollo de diversas actividades académicas en condiciones más favorables.

El objetivo central del laboratorio se está cumpliendo al apoyar e impulsar los cuatro ejes fundamentales de la academia a través de las actividades de docencia, investigación, vinculación y extensión que se llevan a cabo en el laboratorio natural de la REMNSC, mejorando los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Las prácticas de campo es la actividad que más se presenta; la investigación y las estancias por parte de estudiantes para desarrollar seminarios de investigación fue la segunda actividad que se dio en los últimos tres semestres. Por ejemplo, durante el ciclo escolar 2003-2004 se atendieron 8 grupos de la escuela de Biología con un total de 280 alumnos del área básica y del área terminal de Zoología. También durante este ciclo se proporcionó atención a universitarios de otras escuelas, tanto alumnos como maestros. Por ejemplo se atendieron tres grupos de la Facultad de Agricultura, uno de la Facultad de Agronomía y uno de la Facultad de Veterinaria, con un total 126 alumnos; un grupo de bachillerato de 45 alumnos y uno de postgrado con 15 estudiantes y profesores.

En los aspectos de vinculación y extensión universitaria, los eventos que la UAS ha desarrollado dentro de la REMNSC esta la inauguración oficial del Laboratorio Natural el día 06 de marzo dentro del VI Congreso Para El Estudio Y Conservación De Aves En México (CECAM) realizado en la Ciudad de Culiacán y Cosalá en marzo de 2004. El evento fue organizado por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de la Aves y EBUAS. Donde participaron alumnos e investigadores de 6 universidades del país, así como ONG's conservacionistas y autoridades.

El Cuerpo Académico de la EBUAS "Ecología, Ambiente y Conservación" desarrolló un programa de cursos y talleres en biología de campo y ecología, en coordinación con la Coordinación General de Investigación y Posgrado y académicos de la UNAM en mayo de 2005. Beneficiando a 90 estudiantes y profesores universitarios.

PROBLEMÁTICA

La REMNSC y su biodiversidad, así como las acciones y programas que se llevan a cabo, se encuentran amenazadas por la irregular actividad minera que se desarrolla dentro de la reserva. Lamentablemente la minería es una actividad que históricamente ha sido poco o nada compatible con el entorno natural, pues se privilegia el aprovechamiento de los metales aún sobre la riqueza biológica, incluso sobre las especies en peligro de extinción. La compañía Minera Cosalá (Scorpio Mining) sin el consentimiento de la UAS, sin permisos oficiales y sin estudios previos de impacto ambiental invadió los terrenos universitarios en noviembre de 2003 y desde entonces ha desarrollado trabajos de exploración que han alterado el ambiente natural al ampliar caminos y tumbar especies protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-ECOL-059-1994, como cactáceas y amapas (*Tabebuia palmeri*, Rose y *T. pentaphylla* (L.) Hemsl.), destruyendo el hábitat de una gran variedad especies en peligro de extinción como la guacamaya verde, tigrillos, serpientes de cascabel, etc. La compañía minera también modificó el cauce del río, antiguo corredor biológico y espacio de recreación para los turistas. Estas acciones tampoco fueron puestas a consideración de la opinión del equipo de biólogos que

maneja la reserva. Ante todo esto se procedió a hacer las denuncias oficiales en Profepa-Sinaloa y no se obtuvo respuesta digna y creíble. La prensa local dio seguimiento y en general la comunidad universitaria y la sociedad criticaron duramente la incompetencia de las autoridades ambientales y las formas de actuar impunes de la minera y de cómo fue protegida por intereses de los gobiernos locales. Sin embargo, la compañía sigue trabajando en la reserva ecológica sin que el equipo que maneja la reserva pueda hacer algo ante la indiferencia de autoridades y empresarios social y ambientalmente irresponsables. Este es un solo ejemplo de impunidad evidente, donde los intereses particulares están sobre los de las comunidades.

DISCUSIÓN

La REMNSC se ubica dentro de la región terrestre prioritaria, por alta biodiversidad de la biodiversidad y los procesos ecológicos que se desarrollan, San Juan de Camarones (Conabio), la Conafor considera los bosques de la región de la reserva y Cosalá de alta prioridad para su conservación, pues preservando los bosque tropicales de la región se garantiza el abasto de los servicios ambientales que ofrecen los bosques a las comunidades: almacenamiento de carbono, generación de oxígeno, mantenimiento del clima, preservación de la flora y fauna silvestres, además de espacios de recreación e investigación científica. Con estos argumentos es clara la necesidad de impulsar y defender la creación y el manejo de áreas naturales protegidas y más cuando son parte de un proyecto universitario de educación pública. Son diversos los factores de deterioro a los que las áreas de reserva están sujetas, sin embargo un factor clave para el avance en la protección ambiental es la aplicación de políticas y decisiones correctas basadas en argumentos técnicos, científicos y de interés social en el manejo de los recursos naturales. Las áreas naturales protegidas constituyen una estrategia atractiva y funcional para la conservación y la investigación de los recursos naturales, siempre y cuando se respeten los decretos, normas y leyes correspondientes.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma de Sinaloa, especialmente a su Escuela de Biología, Torre Académica Universitaria-Campus Culiacán y CGIP; a la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, IMECBIO de la Universidad de Guadalajara, Instituto de Biología-UNAM, SEMARNAT Delegación Sinaloa, FMCN, IMJ, CONACYT, CECYT, Pronatura-Noroeste, Acuario Mazatlán, Zoológico Culiacán. A los estudiantes, maestros y voluntarios que han participado con el interés de aprender y promover la conservación biológica y a las comunidades aldeñas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arizmendi M. del C. y Márquez L. (2000). *Áreas de importancia para conservación de las aves en México*. CONABIO, México, 440 p.

Bibby B. y Hill D. (1993). Bird census techniques. The British Trust for Ornithology and the Royal Society for the Protection of Birds. Academic Press. Cambridge. Pp. 256.

Cupul F. 2002. Un vistazo a la avifauna sinaloense. En Atlas de la biodiversidad de Sinaloa. El Colegio de Sinaloa. México. Pp. 375-385

Peterson R. y Chalif E. (1989). *Aves de México*. Guía de campo. Ed. Diana. México, D.F. 473 p.

Lott E. 1987. Floristic diversity and structure of upland and arroyo forests of coastal Jalisco. *Biotropica* 19(3): 228-235.

Rzedowski J. (1981). *Vegetación de México*. Editorial Limusa. México, D.F. 432 p.

Rubio Y. (2000). Caracterización de hábitat de la guacamaya verde (*Ara militaris*) en Cosalá Sinaloa, México. Informe técnico final, clave C-1-97/4. Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. México.

Rubio Y. y Beltrán A. (2003). Problemática ambiental del bosque tropical caducifolio en Sinaloa. En *Sinaloa y su ambiente: visiones del presente y perspectivas*. Universidad Autónoma de Sinaloa. México. Pp. 329-362.

Secretaría General de Gobierno (2002). Decreto que declara área natural protegida de jurisdicción local, con el carácter de zona sujeta a conservación ecológica, la región conocida como el Mineral de Nuestra Señora de la Candelaria, en *Periódico Oficial del Estado de Sinaloa* del 27 de marzo de 2002.

Sarukhán J. y García G. (2003). Hacia un mejor conocimiento de la biodiversidad de Sinaloa. En *Atlas de los Ecosistemas de Sinaloa*. El Colegio de Sinaloa. México. Pp. 13-24.