

**INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS
SUPERIORES DE MONTERREY
CAMPUS MONTERREY**

**ESCUELA DE GRADUADOS EN ADMINISTRACION
PUBLICA Y POLITICA PUBLICA
EGAP**



***CUEVA LA BOCA 2015: GENERACIÓN DE ESCENARIOS
PARA LA PRESERVACIÓN DE SUS MURCIÉLAGOS***

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
GRADO ACADÉMICO DE**

**MAESTRO DE
PROSPECTIVA ESTRATÉGICA**

POR

LIC. HILDA YVONNE ELIZABETH MEDINA ESCOBEDO

MONTERREY, N.L.

DICIEMBRE DE 2005

**CUEVA LA BOCA 2015: GENERACIÓN DE ESCENARIOS
PARA LA PRESERVACIÓN DE SUS MURCIÉLAGOS**

POR

Hilda Yvonne Elizabeth Medina Escobedo

TESIS

*Presentado a la Escuela de Graduados de Administración
Pública y Política Pública del Instituto Tecnológico y de
Estudios Superiores de Monterrey*

*En cumplimiento parcial de los requerimientos para obtener el
grado académico de Maestro en Prospectiva Estratégica.*

A Dios por dejarme llegar hasta aquí y estar siempre conmigo.
A mis abuelos José Escobedo Serna y René Medina Tello porque siempre
fueron fuente de sabiduría y símbolo de lucha constante. Los extraño y
siempre estarán en mi corazón.

A mis Padres por todo su apoyo, cariño y amor.

A mis *little sisters* por su paciencia.

A mi Familia porque es lo más importante para mí.

A mis amigos de la licenciatura y prospectivistas, por aquellos
momentos de estudio incansable.

A cada futuro lector

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá y papá, por su apoyo incondicional
Al Dr. Carlos de la Cruz por instruirme en la aplicación y uso de los
métodos prospectivos.

Al Dr. Guillermo Gándara por tener toda la paciencia y dedicación para
con una servidora y leer una y otra vez mis borradores y realizarme toda
clase de correcciones, los cuales fueron esenciales para la realización de
esta tesis.

A la Biol. M.C. Adriana Nelly Correa Sandoval, porque gracias a ella
pude mirar a los murciélagos desde otra perspectiva y considero que me
contagio de su amor por la naturaleza.

A la Biol. M.C. Sasha Carvajal por apoyarme en la aplicación de los
métodos prospectivos.

A la Biol. M.C. Magdalena Rovalo, al Ing. Ignacio Fuentes Alanís, al Lic.
Arnoldo Leal Cordero, Lic. Claudia Cortina Romero y al Dr. Arnulfo
Moreno por sus aportaciones en el tema.

A todos y cada una de las personas que me apoyaron, muchas gracias.

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	- 2 -
CAPÍTULO 1. MACROTENDENCIAS.....	- 5 -
1.1 DESARROLLO SUSTENTABLE: TENDENCIA GLOBAL.....	- 5 -
1.2 DIVERSIDAD BIOLÓGICA.....	- 9 -
1.3 ECOTURISMO.....	- 11 -
1.4. LOS MURCIÉLAGOS.....	- 13 -
1.4.1 <i>Tadarida brasiliensis</i>	- 16 -
1.4.2 <i>Legislación Ambiental sobre Protección a la Especie</i>	- 18 -
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA DE LA PROSPECTIVA ESTRATÉGICA.....	- 27 -
2.1 DIAGNÓSTICO DE LA PROBLEMÁTICA	- 30 -
2.2 ANÁLISIS FODA	- 30 -
2.3 ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	- 31 -
2.4 IDENTIFICACIÓN DE ACTORES SOCIALES (MACTOR).....	- 31 -
2.5 DISEÑO DE ESCENARIOS A FUTURO (SMIC).....	- 32 -
CAPÍTULO 3. PROBLEMÁTICA LOCAL: CUEVA LA BOCA, SANTIAGO, N.L.	- 34 -
3.1 UBICACIÓN.....	- 34 -
3.2 BREVE HISTORIA DE LA CUEVA	- 35 -
3.3 SITUACIÓN JURÍDICA	- 37 -
3.4 MEDIO SOCIOECONÓMICO DE LA POBLACIÓN LOCAL	- 41 -
CAPÍTULO 4. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA PROSPECTIVA.....	- 43 -
4.1 ANÁLISIS FODA	- 43 -
4.2 EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	- 47 -
4.3 JUEGO DE ACTORES: MÉTODO MACTOR	- 59 -
4.4 SISTEMA DE MATRICES DE IMPACTO CRUZADO.....	- 79 -
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 87 -
CAPÍTULO 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 91 -
ANEXO 1. INSTRUCCIONES ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	- 96 -
ANEXO 2. INSTRUCCIONES MÉTODO MACTOR	- 98 -
ANEXO 3. INSTRUCCIONES MÉTODO SMIC	- 100 -

Introducción

México es uno de los países con mayor diversidad biológica. Ocupa el primer lugar en cuanto al número de reptiles; el segundo, en relación con los mamíferos y el cuarto por sus anfibios y plantas superiores.¹ Lo anterior implica un mayor sentido de responsabilidad ahora y en el futuro para el logro de su preservación. Sin embargo, la educación de la población hacia la conservación de la biodiversidad ha sido hasta nuestros días limitada, sobre todo si se trata de ayudar en la protección y cuidado de animales como los murciélagos. Las personas se dejan llevar por los mitos y leyendas que existen sobre este grupo, y pocas son las que verdaderamente valoran los servicios ecológicos y económicos ofrecidos por los murciélagos de la Cueva la Boca, municipio de Santiago, N.L.

En la actualidad se estima una población del murciélago *T. brasiliensis* en la cueva de entre 600 y 700 mil individuos, perdiendo en la década de los 90 un 95% de su población². Hoy en día las acciones que protegen este lugar son reducidas y por ende, la posibilidad de que la población de murciélagos disminuya sigue latente. En general, se detecta una falta de educación ambiental, desinterés público y prácticamente un nulo respeto a la diversidad biológica, específicamente con lo relacionado a los murciélagos, quienes son objeto de constantes actos vandálicos dentro de la cueva.

Ante esta problemática nace la inquietud por visualizar el estado de la Cueva la Boca y las especies que alberga para el año 2015, y por ende, de poner en práctica la metodología de la Prospectiva Estratégica. ¿Continuará disminuyendo la población de murciélagos *T. brasiliensis* en la Cueva la Boca llegando a una

¹ Samaniego, José Luis; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología. **Economía de la Biodiversidad**; México; 2003

² Moreno en Vela, Patricia. **Minimización Del Impacto Antropogénico Al Murciélago Tadarida Brasiliensis En La Gruta De La Boca**. Laboratorio de Sistemas de Información Georreferenciada. Centro de Calidad Ambiental. 2004. p. 6

extinción?, ¿Existirá una sinergia interinstitucional que haga efectiva la protección de la especie?, ¿Es viable el desarrollo de un proyecto ecoturístico en la región?, son tan solo algunas de las interrogantes al inicio de la tesis.

A partir de dicha motivación, el presente trabajo de investigación busca como objetivo general: la generación de escenarios posibles, probables y deseables que contribuyan a resolver la problemática de la Cueva la Boca al 2015, fomenten la protección y preservación del murciélago, así como el desarrollo sustentable de la zona. En particular, la investigación se enfoca en un análisis de la problemática de la cueva; identificando sus fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Asimismo, se determinan las variables claves y su relación sistémica y se analizan las principales alianzas y conflictos entre los actores sociales involucrados para el logro de los objetivos de protección a la especie y su hábitat.

Además de la investigación documental, el modelo prospectivo diseñado para este trabajo involucra la opinión de expertos en la materia y visitas de campo lo que otorga mayor objetividad a los hallazgos. Sin embargo, como cualquier estudio de esta naturaleza, presenta ciertas limitaciones sobre todo en términos de tiempo y disponibilidad de los actores por participar en las técnicas prospectivas.

Lejos de querer ser un trabajo desafiante al conocimiento que se tiene hoy en día sobre los murciélagos, la expectativa realista de la tesis es lograr un mejor y mayor entendimiento de la problemática de la Cueva la Boca, realizar recomendaciones sustentadas en una metodología y encaminadas a la preservación de la especie a un horizonte de 10 años, mismas que ofrezcan una opción para el desarrollo sustentable en la región.

La tesis se estructura en 5 capítulos. En el primero se hace una revisión de las tendencias globales en materia medioambiental, tales como: el desarrollo sustentable, la biodiversidad y el ecoturismo. Asimismo, se dan a conocer las características de la

especie a tratar, sus beneficios ecológicos y económicos, así como, la legislación existente a nivel internacional, nacional y local sobre protección a la especie. En el segundo capítulo se presentan los postulados teóricos en los que se sustenta la metodología prospectiva aplicada. Posteriormente, en el tercer capítulo se realiza un diagnóstico de la problemática local de la Cueva la Boca, una breve historia y su situación jurídica. En el cuarto capítulo se presentan los resultados de la aplicación de las técnicas prospectivas, éstas son: análisis FODA, el cual da a conocer la situación interna y externa de la problemática; el análisis estructural (MICMAC) con el cual se analiza las variables estratégicas para la preservación de la especie; el método MACTOR, donde se identifica el juego de actores sociales relacionados a la problemática, sus principales convergencias y divergencias, y por último, el método de impacto cruzado (SMIC), con el cual se generan los escenarios probables, posibles y deseables de la problemática de la Cueva la Boca al 2015. Por último, se presentan las reflexiones finales derivadas de los resultados de la investigación.

Capítulo 1. Macrotendencias

Antes de analizar el problema de la Cueva La Boca en el municipio de Santiago Nuevo León y de abordar la aplicación de los Métodos Prospectivos, es necesario revisar las tendencias globales en materia de Desarrollo Sustentable (marco normativo en el cual se sustenta el presente trabajo de investigación).

1.1 Desarrollo Sustentable: Tendencia Global

En los últimos veinte años, el desarrollo sustentable ha sido tema de debate en diferentes foros de discusión auspiciados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU). En 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo presentó un informe denominado “Nuestro Futuro Común”, en el cual se afirmaba que el *desarrollo económico y social* debe descansar en la base de su *sustentabilidad*, definiendo al desarrollo sostenible como el *“desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades.”*³

En Junio de 1992, se llevó acabo la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente y el Desarrollo en Río de Janeiro, Brasil, conocida como “Cumbre para la Tierra”. Aquí se acordó adoptar un enfoque de desarrollo que protegiera el medio ambiente, mientras se aseguraba el desarrollo económico y social. Los temas tratados fueron⁴: la contaminación de la atmósfera, el aire y el agua; la lucha contra la deforestación, la desertificación y la pérdida de terrenos agrícolas; el combate a la reducción de las poblaciones de peces; y la promoción del manejo seguro de los desechos sólidos. Además se proclamó la Declaración de Principios sobre los

³Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo; **Nuestro Futuro Común**; Alianza Editorial; Madrid; 1988

⁴ Centro de Información de las Naciones Unidas; **Conferencias de la ONU sobre el Medio Ambiente**; Referida el 10 de octubre del 2005; Disponible en: http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/conf.htm#tierra

Bosques, y se agendaron las próximas Convenciones sobre cambio climático, *diversidad biológica*, y desertificación.

A comienzos del siglo XXI, se dieron cita 2 foros importantes de envergadura mundial: La Conferencia Internacional para el Desarrollo celebrada en Monterrey, en marzo de 2002 y meses más tarde, la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible efectuada, en Johannesburgo, Sudáfrica en septiembre del mismo año. En ambas reuniones, los dirigentes de los Estados Miembro de esta Organización, abordaron algunos asuntos esenciales que afronta la raza humana hoy en día como lo es el “*choque*” de la *economía global* con el *equilibrio en los sistemas naturales* de la Tierra.

En el 2002, el Secretario General de la ONU, Kofi Annan, dispuso el establecimiento del “Proyecto del Milenio de las Naciones Unidas”. Su finalidad era formular un plan de acción para alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) para el 2015 en los países en desarrollo⁵. En el 2005, dicho proyecto publicó 10 recomendaciones en materia de sustentabilidad ambiental, entre las cuales se encuentran⁶: mejorar los sistemas de producción agrícola de pequeña escala; promover el manejo forestal para la protección y producción sustentable; combatir las amenazas existentes al agua como recurso natural y el ecosistema; enfrentar las amenazas de las poblaciones de peces en los ecosistemas marinos; hacer frente a las amenazas causadas por los agentes de la contaminación del agua y aire; mitigar los efectos anticipados del calentamiento global; fortalecer las Instituciones y la Gobernancia; corregir las fallas y distorsiones del libre mercado; mejorar las técnicas de ciencia e investigación en materia ambiental e implementar políticas de sustentabilidad ambiental en cualquier proyecto de desarrollo.

⁵ Los Objetivos de Desarrollo del Milenio son: 1) Erradicar la pobreza extrema y el hambre, 2) Lograr la enseñanza primaria universal, 3) Promover la igualdad entre los sexos y la autonomía de la mujer, 4) Reducir la mortalidad infantil, 5) Mejorar la salud materna, 6) Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades, 7) Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y 8) Fomentar una asociación mundial para el desarrollo a desarrollo.

⁶ United Nations Millenium Project. Environmental Sustainability; **Environment and human well-being: a practical strategy**; Referida el 10 de octubre del 2005. Disponible en: <http://www.unmillenniumproject.org>

Es evidente que el tema de *Desarrollo Sustentable* se hizo cada vez más presente en los últimos foros organizados por la ONU. La preocupación generalizada por el costo ambiental y social que ocasionaba la industrialización acelerada en los países en desarrollo, y sobre todo, la visión de calidad de vida que se iba a dejar a las generaciones futuras, hizo un llamado de atención a la revalorización de los recursos naturales y a nuevas formas de crecimiento económico sustentable alrededor del mundo.

Cabe destacar que cuando se habla de Desarrollo Sustentable se toman en consideración tres áreas en específico⁷ :

- Económica. Un sistema económico sustentable debe producir bienes y servicios en una forma continua, así como mantener niveles manejables de deuda pública externa y evitar un desequilibrio extremo sectorial que dañe la producción.
- Ambiental. Un sistema ambientalmente sustentable debe mantener el equilibrio ambiental, conservación de la biodiversidad, estabilidad atmosférica y otras funciones que no se clasifican dentro de los recursos económicos pero que evitan la sobreexplotación de los recursos renovables.
- Social. Un sistema social sustentable debe alcanzar una equidad en la distribución y oportunidades, una provisión adecuada de servicio social, incluido la salud, educación, igualdad de género y participación del sector público, privado y de la comunidad.

En la Estrategia por el Futuro de la Vida, *Cuidar la Tierra*, la sustentabilidad se refiere a “mejorar la calidad de la vida humana sin rebasar la capacidad de carga de los ecosistemas que lo sustentan” y para alcanzarla, la sociedad debe cumplir con los

⁷ Harris, Jonathan & Wise, Timothy; **A survey of Sustainable Development. Social and Economic Dimensions**; Island Press; USA; 2001

siguientes principios⁸: respetar y cuidar la comunidad de los seres vivos; mejorar la calidad de vida humana; conservar la vitalidad y diversidad de la Tierra; mantenerse dentro de la capacidad de carga de la Tierra; modificar las actividades y prácticas personales; facultar a las comunidades para cuidar de su medio ambiente; establecer un marco nacional para la integración del desarrollo y la conservación y forjar una alianza mundial.

Por otro lado, el Instituto Internacional sobre Desarrollo Sostenible menciona que para que el desarrollo sea sustentable, éste debe integrar una administración ambiental, desarrollo económico y garantizar el bienestar de las generaciones futuras.⁹

Se puede seguir presentando un sin número de aportaciones y definiciones sobre el concepto de *Desarrollo Sustentable*, pero para efectos del presente trabajo de investigación, se tomará en cuenta la connotación que se ha hecho extensa a nivel mundial, la cual hace referencia al “*desarrollo que satisface las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades*”. Cabe resaltar, que el desarrollo sustentable es una tarea de todos: tanto de la población en general, ya que es ella la que tiene a su cargo de manera directa la conservación y la protección al medio ambiente, especies y recursos naturales; de los gobiernos, porque en sus manos están las reformas para el establecimiento de un marco legal *ad hoc* a un concepto relativamente “nuevo”, como lo es el desarrollo sostenible; del sector privado, para lo referente al financiamiento de programas de conservación ambiental y de los expertos en la materia, ya que de ellos depende conservar el interés por la investigación y descubrimientos sobre nuevas técnicas de sustentabilidad.

⁸ UNIC, PNUMA y WWF; **Cuidar la Tierra. Estrategia por el Futuro de la Vida. 1991.** Referida el 11 de Noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.iucn.org/places/orma/comisiones/cec/ponencia.pdf>

⁹ International Institute for Sustainable Development; **Sustainable Development**; Referida el 12 de Octubre del 2005; Disponible en: <http://www.iisd.org/about/>

1.2 Diversidad Biológica

El ser humano ha causado un daño ecológico irreversible en el ecosistema que lo rodea. Las actividades nocivas del hombre, como por ejemplo, la contaminación del aire y ríos, la cacería y pesca indiscriminadas, el uso de insecticidas, por mencionar algunos, han llevado a la destrucción del hábitat y la degradación de la biodiversidad.

En la Cumbre para la Tierra de 1992 se estableció el primer “Convenio sobre la Diversidad Biológica” como una forma de invertir la ola de destrucción que la humanidad ha infligido al mundo natural. Los países se comprometieron al cumplimiento de tres metas principales: la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos. La *Diversidad Biológica* fue entendida como “la amplia variedad de seres vivos (plantas, animales y microorganismos) sobre la Tierra y los ecosistemas donde habitan, así como también las diferencias genéticas dentro de cada especie y la variedad de ecosistemas.”¹⁰

Asimismo, la ONU menciona que hoy en día, se están “destruyendo los hábitat y ecosistemas naturales a la velocidad de más de 100 millones de hectáreas por año, donde por otro lado, 31,000 especies están amenazadas de extinción”¹¹. La Asociación Mundial para la Conservación estima que la tasa natural de extinción actual es de 100 a 1000 veces mayor a las anteriores.¹² De igual manera, el 70% de los científicos americanos consideran que una quinta parte de las especies que viven hoy

¹⁰ Convention on Biological Diversity; **The Convention**; Referida el 11 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.biodiv.org>

¹¹ Convention on Biological Diversity; **Convenio sobre la Diversidad Biológica y su Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología**; Referida el 12 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.biodiv.org/doc/press/presskits/bs/cpbs-unep-cbd-es.pdf>

¹² The World Conservation Union; **Species of Extinction**; Referida el 11 de noviembre del 2005; Disponible en: http://www.iucn.org/themes/ssc/red_list_2004/Extinction_media_brief_2004.pdf

en día, se extinguirán durante los próximos 30 años, mientras que el 30% restante indica que es el 50% de las especies las que desaparecerán para esa fecha.¹³

En febrero del 2002, se reunieron en Cancún representantes de 12 países¹⁴ en los cuales se encuentra el 70% de la diversidad biológica del planeta y el 45% de su diversidad cultural para conformar el Grupo de Países Megadiversos Afines. Este grupo surge como un mecanismo de consulta y cooperación para promover sus intereses y prioridades relacionados con la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. Entre sus objetivos principales se encuentran: presentar posiciones comunes en los foros internacionales relacionados con la diversidad biológica; promover la conservación *in situ* y *ex situ* de la diversidad biológica en los países de origen, así como de invertir en el desarrollo y aplicación de técnicas endógenas de apoyo a la conservación de la misma y de actividades económicas sustentables a nivel local; procurar que los bienes, servicios y beneficios provenientes de la conservación y aprovechamiento sostenible de la diversidad biológica sirvan de sustento al desarrollo de los pueblos y establecer marcos regulatorios que generen incentivos para la conservación y el uso sustentable de los recursos biológicos.¹⁵

La diversidad biológica ha traído al ser humano una serie de beneficios biológicos y ecológicos, tales como la purificación del aire y el agua, la destoxificación y descomposición de los desechos, la estabilización y moderación del clima de la Tierra, el *control de plagas y enfermedades*, la *polinización de las plantas*, la generación y renovación de la fertilidad del suelo, entre otros¹⁶. Lo anterior, ha facilitado el desarrollo de sectores como la agricultura, la farmacéutica y la

¹³ Ayres, Ed; Worldwatch Institute; **Fastest mass extinction in Earth history**; Referida el 01 de noviembre del 2005; Disponible en: http://web.archive.org/web/20011129072746/www.enn.com/enn-features/archive/1998/09/091698/fea0916_23526.asp

¹⁴ Bolivia, Brasil, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Filipinas, India, Indonesia, Kenya, Malasia, México, Perú, Sudáfrica y Venezuela

¹⁵ Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. **Declaración de Cancún de Países Megadiversos Afines**. Referida el 07 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.pnuma.org/deramb/publicaciones/DECLARACION%20DE%20CANCUN.pdf>

¹⁶ Centro de Información de las Naciones Unidas; **Conferencias de la ONU sobre el Medio Ambiente**; Referida el 10 de octubre del 2005; Disponible en: http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/conf.htm#tierra

horticultura. De hecho, es interesante realizar una reflexión en cuánto a que hoy en día “un 40% de la economía mundial procede directamente de la diversidad biológica”¹⁷ y que sin embargo, la humanidad está causando la extinción de los ecosistemas y especies a un ritmo acelerado. La pérdida de esta diversidad en el ecosistema “amenazaría los suministros alimentarios, las posibilidades de recreación y turismo, y las fuentes de madera, medicamentos y energía.”¹⁸ Asimismo, se reduciría la productividad de los ecosistemas trayendo consigo la disminución de la posibilidad de obtener beneficios de una manera sustentable de la naturaleza.

La tendencia global sobre Desarrollo Sustentable hace un llamado precisamente a evitar que los recursos naturales de la tierra se consuman con una intensidad que no les permita regenerarse por sí solos. La diversidad biológica debe incluirse dentro de esta visión, exhortando a los gobiernos y a la población en general a respetar, conservar y proteger los ecosistemas y especies. Un reto importante es lograr el crecimiento económico y social de una región a la mano del cuidado y protección del medio ambiente, de ahí la importancia de esta megatendencia.

1.3 Ecoturismo

Desde el marco de un desarrollo sostenible, el turismo puede ser una alternativa más lucrativa y menos acaparadora de recursos para una región que las industrias tradicionales como la minería, la industria petrolera o las manufacturas.

La Organización Internacional del Turismo asegura que el creciente descontento con los destinos altamente comercializados y contaminados está propiciando un distanciamiento del turismo de masas. En su lugar, está surgiendo un viajero más aventurero, que busca experiencias más personalizadas en el terreno de la cultura y de la naturaleza. Un estudio relativo a los viajeros estadounidenses a

¹⁷ Convention on Biological Diversity; **Convenio sobre la Diversidad Biológica y su Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología**; Referida el 12 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.biodiv.org/doc/press/presskits/bs/cpbs-unep-cbd-es.pdf>

¹⁸ Idem

principio de los años noventa confirma este distanciamiento, en el cual mientras un 20% de los encuestados prefería los destinos a la playa, el 40% buscaba una forma de viajar más enriquecedora para la vida¹⁹.

El ecoturismo ha surgido como “un modo responsable de viajar que genera ingresos y puestos de trabajo al tiempo que protege el entorno local y las culturas”²⁰ Cabe destacar que para reorientar las actividades turísticas hacia una senda más sostenible, se requiere del involucramiento de un amplio grupo de actores, entre ellos: “gobiernos, industria turística, organizaciones internacionales, organismos no gubernamentales, comunidades anfitrionas y los propios turistas, en un esfuerzo de sustentabilidad a todos los niveles”²¹.

La Sociedad Internacional de Ecoturismo (SIT) define a éste como “una manera responsable de viajar a zonas naturales que conserva el medio ambiente y sostiene el bienestar de los lugareños” Esto significa que aquellos que participen e implementen actividades ecoturísticas deben seguir lo siguiente²²: minimización del impacto ambiental; construir un respeto al medio ambiente y la cultura: proveer experiencias positivas tanto para las comunidades locales como para los turistas: proveer beneficios financieros para la conservación del medio ambiente: proveer beneficios económicos y de empleo para la comunidad local; aumentar la sensibilidad de los gobiernos en políticas medioambientales y apoyar los derechos humanos y los acuerdos sobre el trabajo.

Siguiendo con esta lógica, la ONU demostró su apoyo al concepto presentado por la Sociedad y declaró el año 2002 como Año Internacional del Ecoturismo. La SIT estima que esta forma de viajar está creciendo un 20% anual (comparado con un 7%

¹⁹ Mastny, Lisa. **Reorientando el Turismo Internacional**. Informe Anual del WorldWatch Institute; **La Situación del Mundo 2002**; Icaria Editorial; USA; 2002. p. 182

²⁰ *Idem*

²¹ *Ibid*; p. 183

²² The International Ecotourism Society; **What is Ecotourism?**. Referida el 10 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.ecotourism.org/index2.php?what-is-ecotourism>

del turismo en general) y que en 2000, generó ingresos de 154 000 millones de dólares.²³

Según la Organización Mundial del Turismo, el ecoturismo debe llevar hacia la “gestión de todos los recursos de manera que las necesidades económicas, sociales y estéticas puedan ser cubiertas mientras se mantienen la integridad cultural, los procesos ecológicos esenciales, la diversidad biológica y los sistemas de vida.

El ecoturismo es una opción viable en la “ola” de Desarrollo Sustentable que se está gestando a nivel mundial, especialmente en los países en desarrollo, así como también es un sector con un gran potencial a futuro. Se trata de una opción que puede representar una manera de desarrollo económico, respetando la diversidad biológica del ecosistema, la estabilidad ambiental y los valores socioculturales locales. El éxito del ecoturismo está en la participación activa de diferentes actores, (como ya se ha mencionado) pero sobre todo en la identificación y apropiación de los proyectos de ecoturismo para cada uno de ellos.

1.4. Los Murciélagos

Hoy en día, los murciélagos ocupan un lugar importante en la lista de animales más incomprendidos en nuestro ecosistema. Por lo general, se les asocia con aspectos negativos como es el estereotipo de los “vampiros chupa sangre” o con enfermedades como la rabia. Sin embargo, no siempre es de extenso conocimiento que dichos mamíferos ofrecen un conjunto de servicios ambientales, tales como: el *control de poblaciones de insectos y plagas*; la *polinización de flores y dispersión de semillas* que ayuda a mantener el equilibrio en los ecosistemas²⁴ y/o su potencial farmacológico.

²³ Mastny, Lisa, *Op Cit.*; p.190

²⁴ Donde tan solo en el norte de México, más de 60 especies de agaves dependen de los murciélagos.

Se estima que los murciélagos tienen más de 50 millones de años habitando en el planeta Tierra. Estos mamíferos poseen un sistema de navegación u orientación y detección de presas, conocido como ecolocalización. “Su longevidad en promedio es de 15 años; sin embargo, en ciertas especies sobrepasa los 30.”²⁵

De las 925 especies de murciélagos, la gran mayoría (70%) son insectívoras, un poco más del 29% son fructívoras y sólo 3 especies (menos de 1%) se alimentan de sangre, 2 de ellas de aves y la otra (*Desmodus Rotundus*) de mamíferos como el ganado vacuno y equino.²⁶

Existen diferentes comportamientos culturales con respecto a un murciélago. Por ejemplo, en China se considera de buena suerte y el símbolo de un murciélago estilizado sirve de amuleto; en Estados Unidos, los navajos lo consideraban consejeros de la noche y lo identificaban con una deidad; por otro lado, los nativos de la Isla de Guam, en el Archipiélago de las Marianas, Océano Pacífico, los utilizan como alimento en sus fiestas tradicionales²⁷.

En México, las cuevas de murciélagos deberían ser consideradas ecosistemas de alta prioridad para conservación porque concentran grandes poblaciones de estos individuos que cumplen una función ecológica en áreas muy extensas²⁸. Sin embargo, en la práctica, se denota una falta de educación ambiental y de respeto a la diversidad biológica. Lo anterior trae por consecuencia el desaprovechamiento y mal manejo de los beneficios que implica su protección y conservación.

Los murciélagos insectívoros sirven como indicadores de la salud del ecosistema. La pérdida de un número significativo de especies de quirópteros tendría consecuencias severas para otros animales y plantas que forman parte de esas

²⁵ Wilson, Don; **Murciélagos. Respuestas al Vuelo**; Universidad Veracruzana; México; 2002; p. 2

²⁶ Esta última habita en México, Centro América y Sudamérica. Bat Conservation Program; **The Metropolitan Toronto Zoo & Biodome de Montreal**. 1997. Referida el 15 de septiembre del 2005; Disponible en: http://www2.ville.montreal.qc.ca/biodome/e2-coll/ch_souris-e.pdf

²⁷ Wilson, Don. *Op Cit.*; pp. 139-140

²⁸ Programa de Manejo. **Área Natural Protegida Sierra “Cerro de la Silla, Nuevo León México**; p. 66.

comunidades. En Estados Unidos, la disminución del *T. brasiliensis* en los años sesenta fue una llamada de atención sobre los peligros del uso de pesticidas de larga vida en el ambiente. Este tipo de advertencias de contaminación serán cada vez más importantes en un mundo en el que la población humana y su economía se hallan en constante expansión.

Al igual que otras especies animales, los murciélagos presentan un riesgo a la salud humana que debe ser considerado. La enfermedad comúnmente asociada con el murciélago es la rabia, esta situación se puede concretar “si una persona manipula murciélagos en particular cuando actúan de manera extraña o permiten que se les aproxime uno y no tratan de escapar”²⁹. Cabe destacar que la presencia de la rabia se asocia con los murciélagos vampiro (3 especies en el mundo), en especial el *Desmodus Rotundus*, localizado en América Latina. Los murciélagos insectívoros y frugívoros también son portadores de esta enfermedad pero en menos del 1% de los casos. Sin embargo, el perro sigue siendo el principal transmisor en el 98% de los casos de rabia en el mundo.³⁰ Es importante señalar que aunque la posibilidad de que un humano sea contagiado de rabia por un murciélago es mínima comparada con la del canino, es necesario erradicar esa posibilidad y lo más factible sería la educación de la población hacia el respeto por los animales, en especial el murciélago. Es decir, no molestarlos cuando están agresivos o con una reacción extraña.

Otra enfermedad relacionada con estos individuos es la histoplasmosis, enfermedad causada por el hongo llamado *Histoplasma capsulatum*, el cual se encuentra en el suelo y en grandes cantidades de excremento de murciélagos, aves y animales domésticos como los gatos. Las esporas son liberadas cuando se trata y remueve el guano de estos animales, las cuales al ser respiradas en grandes cantidades causan la infección. A la fecha, existe tratamiento médico para esta

²⁹ Wilson, Don. *Op Cit*; pp. 134-135

³⁰ World, Health Organization; **Human Rabies**; Referida el 20 de agosto del 2005; <http://www.who.int/rabies/human/en/>.

enfermedad. Si se evitan los lugares donde pueda aspirarse el hongo, el riesgo de infección será eliminado.³¹

1.4.1 *Tadarida brasiliensis*

Es el nombre científico que se le da al Murciélago Cola Libre o también llamado Murciélago Guanero (Ver Figura 1). El primer registro que se tiene de esta especie data de 1824 en la localidad de Curitiba, Paraná en Brasil.³² Su nombre se debe a que a diferencia de otras especies, la “cola” de dicho sujeto no forma parte de su membrana trasera.

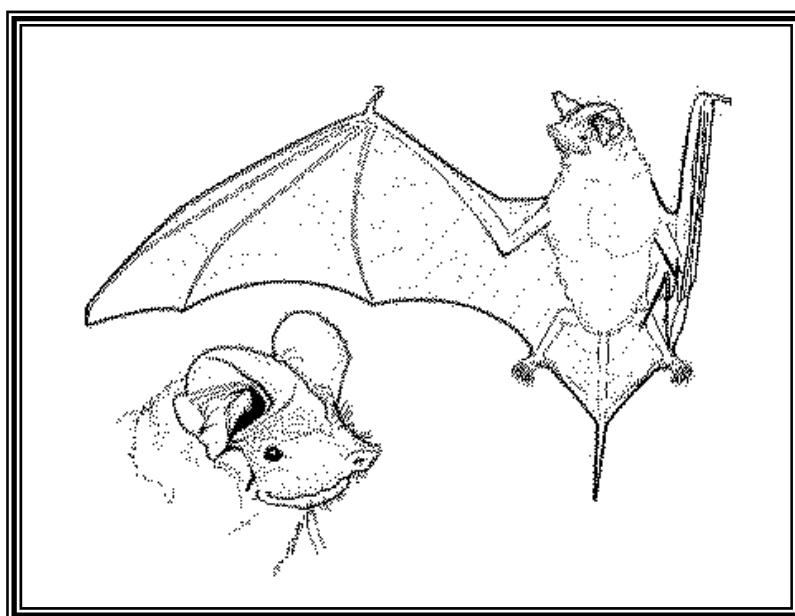


Figura 1. Murciélago Cola Libre. *Tadarida brasiliensis*
Fuente: BCI³³

Se presenta en todo el mundo en regiones tropicales y subtropicales. Como se puede observar en la Figura 2, en el continente americano es residente de Estados Unidos hasta Argentina, una población de individuos puede llegar hasta 20 millones. De hecho, la mayor colonia de vertebrados más grande en la tierra es precisamente de esta especie. En la actualidad las cavernas de Carlsband en Nuevo México

³¹ Centres for Disease Control and Prevention. **Histoplasmosis**. Referida el 20 de agosto del 2005; Disponible en: http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/histoplasmosis_g.htm#What%20is%20histoplasmosis

³² Shamel en Wilkins, K.; **Tadarida Brasiliensis**; Mammalian Species. No. 331; 1989; pp. 1-10

³³ Tuttle, Merlin; **Discover Bats!**; Bat Conservation International; USA; 1998; p. 11

contienen cerca de un millón de murciélagos Cola Libre en su interior y la Cueva de Bracken en Texas, veinte millones.

Se ha documentado que las distancias que han llegado a viajar los murciélagos cola libre están por arriba de los 1 840 km a partir de su lugar de residencia.³⁴ Una colonia grande de murciélagos guaneros ayuda a proteger los campos de cultivo de 50 hasta 100 kilómetros de la cueva³⁵ aproximadamente.

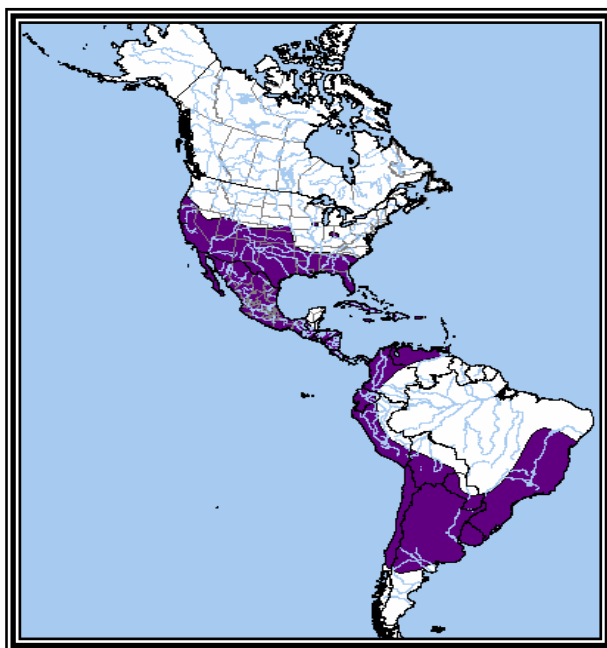


Figura 2. Localización geográfica del T. Brasiliensis en América
Fuente: Nature Reserve³⁶

Las poblaciones en específico del *T. brasiliensis mexicana* presentan principalmente 3 movimientos migratorios en Norte América. Por lo general, esta especie migra en invierno a zonas menos frías, regresando en primavera. Sin embargo, cabe destacar que siempre habrá individuos que permanezcan en su residencia todo el año. Un movimiento migratorio de murciélagos cola libre (Ver Figura 3) es el que se registra en el sureste de Nevada, suroeste de UTA, oeste de Arizona y sureste de California, esta especie vuela en parvada y migran hacia

³⁴ Tuttle, Merlin; **Discover Bats!**; Bat Conservation International; USA; 1998; p. 11

³⁵ Entrevista Biol. M.C. Adriana Nelly Correa Sandoval. Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey. Septiembre 2005

³⁶ Nature Reserve; **Tadarida brasiliensis**; Referida el 14 de agosto del 2005; Disponible en:
<http://www.natureserve.org/explorer/servlet/NatureServe?searchName=Tadarida%20brasiliensis>

California y Baja California en México. Otro movimiento va desde el sureste de UTA, suroeste de Colorado, oeste de Nuevo México y este de Arizona migrando hacia Jalisco, Sinaloa y Sonora a través del lado oeste de la Sierra Madre Occidental; y el tercer movimiento incluye los que van desde Kansas, Oklahoma y el este de Nuevo México y Texas y que migran hacia el sur de Texas, este y centro de México³⁷, siendo este último el que pasa por el estado de Nuevo León y cuyos individuos habitan diferentes cuevas de la región, entre ellas la Cueva la Boca, en Santiago.



Fig 3. Migración Geográfica del T. Brasiliensis en Norteamérica
Fuente: Elaboración Propia

1.4.2 Legislación Ambiental sobre Protección a la Especie

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), a través del Programa para el Medio Ambiente llevó acabo la Convención para la Conservación de las Especies Migratorias y Animales Silvestres en 1979, la cual entró en vigor en 1983. Aquí se enlistó al murciélago *T. brasiliensis* como una especie migratoria amenazada. Los Estados adquirieron la obligación de: a) promover y cooperar en toda clase de

³⁷ Wilkins, K. *Op cit.*; p. 6

investigación relacionada con las especies migratorias, b) proveer inmediata protección a las especies migratorias amenazadas, c) conservar y restaurar los hábitat, d) prevenir, remover y compensar los efectos de actividades u obstáculos que impidan seriamente la migración de las especies y e) prevenir, reducir o controlar los factores que están amenazando a las especies, incluyendo la introducción, control o eliminación de especies exóticas.³⁸

La Asociación Mundial para la Conservación, de la cual México es miembro activo, publicó en el año 2001 un plan de acción para la conservación de los quirópteros, misma que ha servido como modelo para similares investigaciones en países en desarrollo.³⁹ Entre las recomendaciones generales que se enlistan en este plan se encuentran: la implementación de los principios de los Tratados Internacionales, incluyendo la Convención sobre la Diversidad Biológica (Río, 1992) y la Convención para la Conservación de Especies Migratorias⁴⁰ (Bonn, 1979); mostrar una atención especial a aquellas áreas que poseen una alta diversidad; el establecimiento de programas de monitoreo a largo plazo en los lugares donde suelen habitar los murciélagos; la realización de planes de manejo de las áreas interesadas y el desarrollo de programas de educación ambiental donde se explica la importancia de las cuevas para los murciélagos.

A nivel regional, México participó en 1994 en la primera iniciativa latinoamericana para la protección de millones de murciélagos que migran anualmente entre Estados Unidos y nuestro país, llamado Programa para la

³⁸ Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals; United Nations Environmental Program; **Convention on Migratory Species**. Referida el 12 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.cms.int>

³⁹ The World Conservation Union. **Microchiropteran Bats: Global Status Survey and Conservation Action Plan**. Referida el 01 de noviembre del 2005. Disponible en: <http://www.iucn.org/themes/ssc/actionplans/microchiropteranbats/microchiroptera.html>

⁴⁰ Tratado intergubernamental en el cual los países se comprometen a conservar las especies migratorias marinas, terrestres y de vuelo; se restaura los lugares de residencia, se mitigan los obstáculos que impiden la migración y controla otros factores que los pueda amenazar. Cabe mencionar que hasta el 1 de agosto de 2005, México no ha ratificado dicho tratado. **Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals**; Referida el 11 de noviembre del 2005; Disponible en : <http://www.cms.int/about/intro.htm>

Conservación de Murciélagos Migratorios. A principios de la década de los 90, se documentaron dramáticas pérdidas de dichos individuos en ambos países, debido principalmente a los efectos de los pesticidas.⁴¹ En 1994, la Asociación Internacional para la *Conservación de los Murciélagos* presentó estadísticas y estudios sobre dicho problema a las autoridades de EUA y México dando como resultado la creación de este programa. Los objetivos principales de éste son: proteger los lugares residentes de invierno y verano; educar a la población de comunidades cercanas a las cuevas sobre la importancia y valor de este animal en el ecosistema, y por último, promover la investigación.⁴²

Para el gobierno mexicano, el equilibrio ecológico y la protección al ambiente son aspectos tratados en el Plan Nacional de Desarrollo (2000-2006) en el cual, “el desarrollo social y humano armónico con la naturaleza implica fortalecer la cultura de cuidado del medio ambiente para no comprometer el futuro de las nuevas generaciones; considerar los efectos no deseados de las políticas en el deterioro de la naturaleza; construir una cultura ciudadana de cuidado del medio ambiente, y estimular la conciencia de la relación entre el bienestar y el desarrollo en equilibrio con la naturaleza.”⁴³

Una de las legislaciones en materia de regulación medioambiental a nivel nacional es la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, misma que busca salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva⁴⁴. Otras reglamentaciones son: el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas; Ley General de Vida Silvestre y la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, esta última determina las especies y subespecies de

⁴¹ Bat Conservation International; **Migratory Bats Initiative. Program for the Conservation of Migratory Bats**; Referida el 21 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.batcon.org>

⁴² *Idem*

⁴³ Plan Nacional de Desarrollo (2000-2006). **Desarrollo Social Humano. Objetivo Rector 5**; Referida el 20 de agosto del 2005; Disponible en: <http://pnd.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=42>

⁴⁴ Programa de Manejo; *Op Cit*; p. 59

flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras, y las sujetas a protección especial.⁴⁵

A nivel estatal, La Cueva la Boca en Santiago Nuevo León es uno de los principales lugares a proteger por el Programa para la Conservación de Murciélagos Migratorios, se estima que “este lugar albergó a la colonia más grande de murciélagos cola libre en el Nuevo Mundo”.⁴⁶ Sin embargo, la falta de interés real para la conservación y protección de los actores involucrados, pero sobre todo, la falta de educación y respeto por la diversidad biológica de la ciudadanía en el devenir de los años provocó que la población del *T. brasiliensis* sufriera un decremento significativo en este lugar.

La reglamentación que existe en el lugar es la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Nuevo León, aquí se establece que es “el gobierno del Estado y los Municipios los que establecerán las medidas de protección, de manera que se asegure la preservación y restauración de los ecosistemas.”⁴⁷ Asimismo, el Plan Estatal de Desarrollo (2004-2009) busca la “protección del medio ambiente y los recursos naturales mediante el diseño de instrumentos jurídicos de vanguardia, que permitan la consolidación de una justicia ambiental expedita y eficiente.”⁴⁸ Para lo que el gobierno estatal se comprometió a implementar programas de educación ambiental en coordinación con las autoridades correspondientes y a proponer un marco jurídico actualizado y acorde a las necesidades para la protección del medio ambiente del estado.⁴⁹

Aunado a lo anterior, se elaboró el Plan de Manejo Área Natural Protegida Sierra “Cerro de la Silla”, Nuevo León, México, el cual tiene como objetivos

⁴⁵ Programa de Manejo; *Op Cit*; p. 59

⁴⁶ Bat Conservation International; **Migratory Bats Initiative. Program for the Conservation of Migratory Bats**; Referida el 21 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.batcon.org>

⁴⁷ Programa de Manejo.; *Op Cit*; p. 62

⁴⁸ Plan Estatal de Desarrollo (2005-2009); **Por un Desarrollo Ordenado y Sustentable. Objetivo 4**; Referida el 20 de agosto del 2005; Disponible en: http://www.nl.gob.mx/pics/pages/plan_desarrollo.base/Capitulo5.pdf

⁴⁹ Idem

generales, contar con un documento rector para la toma de decisiones de la operación; establecer prioridades y acciones a corto, mediano y largo plazo para la conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento sostenible de los recursos del área; así como también identificar los principales obstáculos y oportunidades para el logro de los objetivos de conservación y desarrollo, la administración y operación del área.

El Municipio de Santiago NL elaboró un reglamento de Ecología y Protección Ambiental⁵⁰, el cual tiene por objeto regular las acciones para la preservación y reestructuración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en su territorio.

Cabe destacar que aunque para el caso específico de México existe un Programa para la Conservación de Murciélagos Migratorios a nivel nacional, la legislación del Estado de Nuevo León y/o Municipal de Santiago no contiene algún apartado que aborde específicamente la protección y conservación del “murciélago”. Desafortunadamente, hasta nuestros días, el acervo legislativo, los objetivos, metas, acciones y actividades del gobierno en materia ambiental, siempre quedan en segundo o tercer plano frente a decisiones tomadas para fomentar el crecimiento económico de la región.

Cada vez más hay un mayor número de naciones que están modificando sus leyes y adaptándolas de tal manera, que su proceso de desarrollo vaya tomado de la mano de políticas de sustentabilidad. México no debe quedarse atrás, son los mismos municipios, como en este caso Santiago N.L., los que pueden tener oportunidad de comprobar que el desarrollo económico y social no se contraponen con el cuidado y conservación del medio ambiente., sino que resultan complementarios.

⁵⁰ Villa de Santiago NL; **Reglamento de Ecología y Protección al Medio Ambiente**; Referido el 11 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.santiago.gob.mx/reglamentos/ecologiayproteccionambiental.pdf>

1.4.3 Servicios Ambientales asociados a los murciélagos

El control de las poblaciones de insectos, es sin lugar a dudas uno de los mayores beneficios que tiene la conservación del murciélago cola libre en su hábitat. Estos individuos eliminan enormes cantidades de insectos cada noche. Su trabajo como controladores de plagas representa un beneficio para los horticultores y los granjeros de las localidades circunvecinas. La dieta de estos murciélagos se basa en “palomillas, chicharras, mosquitos, moscas, escarabajos, chinches, grilletas, saltamontes, picudos, hormigas”⁵¹ y polillas migratorias, consideradas plagas potenciales que llegan a costarle a los agricultores americanos, cerca de millones de dólares al año.⁵² Por ejemplo, en una noche, los “veinte millones de murciélagos guaneros de la Cueva de Bracken en Texas, consumen en promedio doscientas toneladas de insectos, incluyendo millones de polillas del maíz, cuyo costo anual para los granjeros de Estados Unidos es de mil millones de dólares.”⁵³ Asimismo, se ha demostrado su gran importancia para la agricultura del norte de México y el sur de Estados Unidos, en donde los posibles daños a las cosechas se intensificarían con la pérdida gradual de estos animales, así como se incrementaría la demanda de pesticidas que amenazan la salud y la seguridad del hombre. En la ciudad de Austin, Texas la colonia de aproximadamente 1.5 millones de murciélagos localizados en el Puente de la Avenida del Congreso llegan a consumir un estimado de 10 a 30 mil libras de insectos en una noche, lo cual los hace indiscutiblemente un controlador invaluable de las plagas que existen en el área.

Por otra parte, el excremento de los murciélagos cavernícolas, mejor conocido como guano, es en nuestros días el mejor fertilizante natural del mundo, debido principalmente a la amplia gama de sustancias minerales y orgánicas. Provee de

⁵¹ Entrevista con Biol. M.C. Adriana Nelly Correa Sandoval. **Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey**. Septiembre 2005.

⁵² Bat Conservation International; **Bracken Bat Cave: A Priceless Resource**; Referida el 27 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.batcon.org/discover/bracken.html>

⁵³ Tuttle, Merlin D. y Moreno, Arnulfo.; **Murciélagos Cavernícolas del Norte de México. Su importancia y problemas de conservación**; BCI; USA; 2005

nutrientes esenciales para mantener a muchos organismos que sólo viven en ecosistemas cavernícolas y las bacterias que hay son usadas por muchas compañías para mejorar detergentes.⁵⁴ La Dirección Agraria del Perú señala hoy en día, que el guano tiene propiedades invaluable para la agricultura del país, ya que mejora la textura y estructura de los suelos, incorpora nutrientes y no requiere agroquímicos, incrementa los niveles de materia orgánica y microorganismos, permite una buena germinación de la semilla, se acorta el periodo vegetativo de los cultivos, incrementa la producción por hectárea de los cultivos instalados, preserva la salud humana, y es un fertilizante biodegradable.⁵⁵ Cabe destacar que la importancia del guano no es reciente, hay que recordar su antecedente histórico y su importancia económica en países como el Perú del siglo XIX, quien logró tener el monopolio mundial de este fertilizante, logrando financiarse con los ingresos de las exportaciones.⁵⁶

Otro ejemplo actual de la extracción del guano como fertilizante, es la Cueva de Bracken, de Texas, donde tan solo en el año 2002 se cosecharon 200 toneladas y 254 toneladas en 2004. Sin embargo, estudios realizados por la Asociación Internacional para la Conservación de Murciélagos (BCI) en 2003 y 2004, confirmaron que en algunas cuevas de México el guano es aprovechado aun cuando los murciélagos están presentes, lo cual impacta negativamente a las colonias. Actualmente, el precio del guano al menudeo va desde \$2.86 hasta \$12.10 dólares americanos por kilo.⁵⁷

⁵⁴ Tuttle, Merlin D. y Moreno, Arnulfo.; **Murciélagos Cavernícolas del Norte de México. Su importancia y problemas de conservación**; BCI; USA; 2005; p. 10

⁵⁵ Dirección Regional Agraria del Perú. **¿Porque usar el Guano de Islas?**; Referida el 20 de agosto del 2005; Disponible en: http://www.agrojunin.gob.pe/opds/proabonos/que_es_guano.php

⁵⁶ Se dice que el presupuesto estatal comenzó a crecer y a financiarse cada vez más con los ingresos del guano. Hasta 1850 los ingresos del Estado se habían mantenido estancados desde el tiempo de la independencia en unos cinco millones de pesos por año. En 1854 llegaron a bordear los diez millones de pesos, constituyendo la renta del guano un 43%. En 1861, el último año de gobierno de Castilla, los ingresos totales ya sumaban 21 millones de pesos, correspondiendo al guano el 79%. Se había convertido en sinónimo de presupuesto nacional. Fuente: Contreras, C. y Cueto, M.; **Historia del Perú Contemporáneo**. Instituto de Estudios Peruanos; Perú; 2000; p. 109

⁵⁷ Tuttle, Merlin D. y Moreno, Arnulfo, Op Cit; p. 10

Además del impacto ecológico y económico que los servicios ambientales del murciélago tienen en el ecosistema, se encuentran las actividades ecoturísticas que se realicen en los lugares donde se encuentren dichos mamíferos. En 1999, se realizó una valoración económica del valor recreativo de la especie en el Puente de la Avenida del Congreso en Austin, (ver figura 4) concluyéndose que durante un lapso de 18 días, se registraron 2,815 turistas en el puente, mismos que dejaron una derrama económica de más de 110 mil dólares en la ciudad⁵⁸. Sus principales fuentes de egresos, fueron en gastos de hospedaje, comida, entretenimiento y transporte. Otro ejemplo, son las cavernas de Carlsband en Nuevo México, las cuales se han convertido en parte del circuito de Parques Nacionales de los Estados Unidos, albergando a más de 400, 000 visitas al año, con ingresos de por lo menos 2 millones de dólares, tan solo tomando en cuenta la entrada a las cavernas.⁵⁹



Fig. 4 Puente localizado en la ciudad de Austin, Texas
Turistas esperan la salida de los murciélagos
Fuente: BCI⁶⁰

⁵⁸ Bat Conservation International; **A Report on the Economic Impact of the Congress Ave. Bridge Bats**; Referida el 20 de agosto del 2005; Disponible en: <http://www.batcon.org>

⁵⁹ Estas cifras son del año fiscal 2004 y tomando en cuenta que las 400 000 personas solo entraron a las cavernas, donde el pase tiene un costo de 6 dólares. Cabe destacar que el parque ofrece 5 tours más que van desde los 7 dólares hasta los 20 dólares. Tampoco se está tomando en cuenta los ingresos indirectos, como por ejemplo gastos de hospedaje, comida, transporte y entretenimiento en la ciudad donde se encuentra el Parque Nacional. Fuente: National Park Service. **Carlsband Caverns**; Referido al 20 de agosto del 2005; Disponible en: <http://www.nps.gov/>

⁶⁰ Bat Conservation International; **A Report on the Economic Impact of the Congress Ave. Bridge Bats**; Annual Report 1999-2000; Referida el 11 de octubre; Disponible en: <http://www.batcon.org/anreport99/media.html>

Es importante remarcar que este tipo de proyectos ecoturísticos también puede emplear a personas de las comunidades aledañas a la zona protegida, contribuyendo a un desarrollo sustentable, donde a través de la conservación, preservación y cuidando a la especie se puede obtener beneficios ecológicos, económicos y sociales.

Vale la pena mencionar también el importante valor farmacológico de las especies de murciélagos. Por ejemplo, se ha encontrado que algunas de las bacterias que posee el guano del murciélago son desconocidas y que hay una gran probabilidad que resulten ser de grandes beneficios para los seres humanos. La comunidad científica está poniendo un foco de atención en el estudio y análisis a profundidad de los agentes microscópicos que se localizan en las heces de estos animales, los cuáles pueden ser de gran ayuda para la farmacología.⁶¹ Por otra parte, existe un valioso potencial en los compuestos anticoagulantes que se encuentran en la saliva del vampiro común, *Desmodus Rotundus*.

⁶¹ Wilson, Don. *Op Cit*; pp. 134-135

Capítulo 2. Metodología de la Prospectiva Estratégica

El término prospectiva se deriva del latín “*prospicere*” (que significa mirar a lo lejos, o desde lejos). En la década de los 60, dicho concepto nace de una reacción de oposición al yugo del determinismo y el juego de azar. La prospectiva es una actitud que parte de una visión global y sistemática a la construcción de un futuro múltiple, incierto, con estructuras evolutivas y relaciones dinámicas, por medio de acciones realizadas en el presente⁶²

En esencia la prospectiva es una corriente de pensamiento con una visión holística, sistémica, dinámica y abierta que explica los posibles futuros, no sólo por los datos del pasado sino fundamentalmente teniendo en cuenta las evoluciones futuras de las variables (cuantitativas y cualitativas) así como los comportamientos de los actores sociales implicados en la problemática, de manera que “reduce la incertidumbre e ilumina la acción presente con la luz de los futuros posibles”⁶³

Asimismo, lo estratégico de la prospectiva deviene del interés de autores como Ackoff, Miklos, Ozbekhan y Shwartz⁶⁴ por integrar elementos de planeación en el diseño del futuro, a través de la definición de estrategias adecuadas que conduzcan a la movilización colectiva para la toma de decisiones de una problemática en específico.

Por lo tanto, podemos resumir que la Prospectiva Estratégica plantea la construcción de varios escenarios futuribles, siendo uno el escenario apuesta y, por ende, con el que se trabajará para la realización de la planeación estratégica, a través

⁶² Godet, Michel. **La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica**. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique. PARIS. 2000

⁶³ Godet, Michel. **De la anticipación a la acción**; Alfaomega macrocombo; México; 1995.

⁶⁴ Godet, Michel. **La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica**. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique. PARIS. 2000

de la definición clara de objetivos, líneas de acción y actividades. La premisa básica de la prospectiva es que el futuro no está definido, sino que está por construirse.

La prospectiva también basa su fortaleza en el uso de herramientas analíticas que requieren de un pensamiento ordenado y de un razonamiento matemático⁶⁵. El valor agregado de la prospectiva viene como producto de sus herramientas y útiles que permiten la estructuración y procesamiento ágil de la información.

En el caso particular del presente proyecto de investigación se utilizaron 4 herramientas prospectivas: análisis FODA, para situar las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas de la problemática de la Cueva la Boca; análisis estructural (MICMAC), que identifica las variables clave del sistema estudiado, así como su interacción sistémica en términos de motricidad y dependencia; identificación de actores sociales (MACTOR), el cual analiza el juego de actores de acuerdo a los retos estratégicos y objetivos asociados y a la capacidad que tiene cada uno de ellos de imponer sus objetivos sobre los demás; y por último, la Matriz de Impacto Cruzado (SMIC), la cual permite diseñar los escenarios más probables para el futuro. A continuación se presenta en la tabla 1 un resumen sobre la metodología a seguir en el presente proyecto de investigación.

⁶⁵ Godet, Michel. **La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica**. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique. PARIS. 2000

Tabla 1. Metodología Propuesta

	Objetivo	Herramienta	Resultado
Diagnóstico	Identificar las tendencias sobre Desarrollo Sustentable a nivel macro, conocer los factores de cambio y las características del entorno.	Revisión de bibliografía impresa y electrónica, entrevistas con expertos y visitas de campo.	Conocimiento del sistema al que se encuentra inmerso la problemática a nivel internacional, nacional y local
Análisis FODA	Conocer la situación real en que se encuentra la problemática a estudiar, así como las amenazas y las oportunidades que le brinda el sistema.	Revisión de bibliografía impresa y electrónica, entrevistas con expertos, visitas de campo.	Reconocer las Fortalezas, Debilidades, Oportunidades y Amenazas de la problemática de la Cueva la Boca en Santiago, Nuevo León.
Análisis Estructural	Identificar variables clave.	Matriz de análisis estructural (MICMAC)	Definición de los componentes más importantes y gobernables.
Identificación de actores sociales	Identificar actores clave en el proyecto de la Cueva la Boca.	Programa computacional MACTOR	Conocimiento de los objetivos con mayor apoyo de los actores. Identificación de convergencias y divergencias entre ellos.
Diseño de escenarios a futuro	Estimar y construir escenarios posibles.	Matrices de impacto cruzado (SMIC)	Obtención del escenario apuesta y varios probables.
Reflexiones Finales	Realizar recomendaciones para el logro del escenario apuesta.	Análisis de los resultados de las etapas anteriores.	Recomendaciones y líneas de acción para el escenario apuesta

2.1 Diagnóstico de la Problemática

Para la realización de esta fase del proyecto de investigación se realizó una consulta bibliográfica electrónica e impresa sobre la especie *Tadarida brasiliensis*. Se llevaron a cabo entrevistas con los expertos en la materia⁶⁶, tanto de forma electrónica, presencial, como por teléfono. De igual manera, se hizo una revisión de documentos oficiales y planes de manejo de zonas naturales protegidas, así como visitas de campo a la Cueva la Boca. El término de esta etapa concluye con los resultados del Análisis FODA.

2.2 Análisis FODA

Es una herramienta estratégica que busca conocer la situación real interna y externa en que se encuentra inmersa la problemática a estudiar. Las fortalezas y debilidades pertenecen al ámbito interno del objeto de estudio, al análisis de los recursos y capacidades. Las amenazas y oportunidades pertenecen al entorno externo de la problemática, debiendo superarse o aprovecharse, respectivamente.

Las fortalezas (F) son llamados puntos fuertes, son ventajas competitivas que deben y pueden servir para explotar oportunidades. Las oportunidades (O) son factores que pueden suponer una ventaja competitiva, o bien una posibilidad para mejorar la problemática. Las debilidades (D) son también conocidos como puntos débiles, son aspectos que reducen o limitan la capacidad de solución satisfactoria para todas las partes involucradas, deben ser controladas y superadas. Las amenazas (A) son todas las fuerzas del entorno que pueda impedir la implantación de una

⁶⁶Los expertos son: Biol. M.C. Adriana Nelly Correa Sandoval. Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey; Biol. Juan Luis Peña. Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey; Biol. M.C. Magdalena Rovalo, Directora de PRONATURA NORESTE; Biol. M.C. Sasha Carvajal. Coordinadora de Fauna. PRONATURA NORESTE; Lic. Arnoldo Leal Cordero. Secretario del R. Ayuntamiento de Santiago NL; Lic. Ignacio Fuentes Alanís. Miembro del Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago N.L.; Dr. Arnulfo Moreno, experto a nivel nacional en murciélagos y Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria; Lic. Claudia Cortina Romero. Corporación para el Desarrollo Turístico de Nuevo León. y Dr. Guillermo Gándara. Profesor Investigador del Tecnológico de Monterrey.

estrategia, o bien reducir su efectividad, o incrementar los riesgos de no solución de la problemática.

Al completar el análisis FODA, se podrá ubicar la problemática de la Cueva la Boca y de la especie *Tadarida brasiliensis* en un contexto internacional y nacional, lo que permitirá encontrar elementos que serán utilizados en las fases posteriores del estudio, específicamente en la identificación de las variables importantes y claves.

2.3 Análisis Estructural

Este análisis es una herramienta de estructuración de una reflexión colectiva. Consiste en identificar las variables claves que son esenciales para el estudio sistemático de la problemática⁶⁷. Se constituye de 3 etapas principalmente: en la primera se *identifica las variables importantes*, obtenidas de dos maneras, a través del estudio y razonamiento de los elementos constitutivos del sistema analizado en cuestión o, por otro lado, de un análisis FODA. En segunda instancia, se llena la *matriz de relaciones directas entre variables*, la cual capta la relación de influencia directa entre una variable importante sobre otra⁶⁸ y la última etapa es la *identificación de las variables clave*, obtenidas mediante el Software especializado MICMAC.⁶⁹

2.4 Identificación de Actores Sociales (MACTOR)

En la teoría prospectiva, los actores sociales dentro de un sistema poseen distintos niveles de libertad que pueden ejercer a través de acciones estratégicas, con el fin de alcanzar las metas que se hayan trazado hacia el futuro. Es por eso que al

⁶⁷ Godet, Michel. **La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica**. Cuarta Edición. París. 2000. p. 57.

⁶⁸ El grado de influencia se califica como nulo (0), débil (1), moderado (2), fuerte (3) y potencial (4).

⁶⁹ Este software se encuentra disponible en la página web de LIPSOR, Disponible en:
<http://www.cnam.fr/lipsor/eng/contents.php>

realizar estudios de futuro, el análisis de juego de actores, es muy útil a la hora de evaluar los retos estratégicos y las cuestiones clave para el futuro.⁷⁰

Antes que nada, es preciso identificar a aquellos actores que tienen interés y/o poder para impulsar u obstaculizar la ocurrencia de objetivos o retos estratégicos de una problemática. Luego se dispone a lo que Michel Godet menciona como las fases del método Mactor⁷¹: construir un cuadro de estrategias de actores: en la cual se muestran los objetivos, problemas y medios de acción que disponen para poder influir sobre los demás actores; identificar los retos estratégicos y objetivos asociados, esto se obtiene mediante el análisis del choque de los actores, finalidades, proyectos y medios de acción a ellos asociados y sobre las cuales los actores tienen objetivos convergentes y divergentes; situar a cada actor en relación con los objetivos estratégicos (matriz de posiciones, MAO). Aquí se hace una estimación cualitativa que describa qué tan a favor o qué tan en contra se encuentra el actor a un objetivo;⁷² jerarquizar para cada actor sus prioridades y objetivos (matriz de posiciones valoradas, 2MAO). Evaluación de las relaciones de fuerza directa entre los actores. Se realiza a través de las matrices de influencia directa e indirecta entre actores, las cuales tienen la forma de una matriz cuadrada (actor x actor);⁷³ evaluar las relaciones de poder y formular recomendaciones estratégicas para cada actor, manteniendo su objetivo prioritario y los recursos disponibles.

2.5 Diseño de Escenarios a Futuro (SMIC)

Una vez analizados los procedimientos del Análisis Estructural y del Juego de Actores, es preciso identificar los diferentes escenarios resultantes de la combinación de eventos por medio del Sistema de Matrices de Impacto Cruzado Probabilizado

⁷⁰ Godet, Michel. **La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica**. Cuarta Edición. París. 2000.

⁷¹ Godet, Michel. **Structural analysis with the MICMAC method & Actor's strategy with MACTOR method. Laboratory for investigation in prospective and Strategy**. (LIPS). pp.37

⁷² La posición del actor se estima en una escala de -4 a 4, donde "4" es totalmente de acuerdo, "3", de acuerdo; "2" medianamente de acuerdo; "1" bajo; "0" indiferente. Los números con signo negativo es el grado de oposición al objetivo, en la misma escala que los positivo.

⁷³ La escala para calificar la influencia de un actor sobre otro es (4) muy alto, alto (3), medio (2), bajo (1) o nulo (0).

(SMIC), el cual tiene como objetivo descubrir los escenarios más probables para el futuro y examinar las combinaciones de eventos que serán excluidas *a priori*⁷⁴. Esta etapa se basa en un enfoque analítico hacia las probabilidades de ocurrencia de eventos que pudiera esperarse que sucedieran en el futuro. En dicha técnica, las probabilidades de ocurrencia de un evento dado no siempre son autónomas e independientes, sino que pueden encontrarse influenciadas por la ocurrencia o no ocurrencia de otros eventos. El método analiza esas probabilidades y en base a ese análisis genera la probabilidad que tiene cada combinación de eventos de ocurrir.⁷⁵

El primer paso del método consiste en definir los eventos a incluir en el estudio, luego se procede a estimar la probabilidad simple de ocurrencia de cada evento⁷⁶ y por último, se saca las condicionantes positivas y negativas. Es decir, el grado de probabilidad de que pase el evento “y” de pasar y/o de no pasar el evento “x”⁷⁷.

Las probabilidades estimadas indican el grado de certidumbre con el cual se espera la ocurrencia de cada evento para el horizonte de tiempo establecido. Después de concluir con las técnicas prospectivas, es necesario proponer una serie de estrategias y recomendaciones que lleven a la realización del escenario apuesta. Al término de esta etapa, la aplicación de las técnicas de prospectiva estratégica -para fines del presente proyecto de investigación- habrá finalizado.

⁷⁴ Godet, Michel. **La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica**. Cuarta Edición. París. 2000

⁷⁵ *Idem*.

⁷⁶ La probabilidad de ocurrencia simple se califica entre 10% y 90%, siendo el 10% la menor probabilidad y el 90% la máxima.

⁷⁷ La probabilidad de ocurrencia de un evento a través de las condicionantes positivas y negativas se califica entre el 10% y 90%, siendo el 10% la menor probabilidad y el 90% la máxima.

Capítulo 3. Problemática Local: Cueva la Boca, Santiago, N.L.

En este capítulo se presentan los resultados del diagnóstico, así como la información obtenida, a través de las entrevistas realizadas a los expertos y visita de campo a la Cueva la Boca.

3.1 Ubicación

La Cueva la Boca es conocida de igual forma como Gruta la Boca, se dice que los primeros pobladores del área le daban por nombre “Cueva de Nuestra Señora de la Concepción”⁷⁸. Se encuentra localizada en el municipio de Santiago Nuevo León, en el cañón la Boca, perteneciente al Área Natural Protegida llamada “Sierra Cerro de la Silla”. Este lugar se encuentra localizado a 36 kilómetros de la ciudad de Monterrey, por detrás de las cortinas de la Presa La Boca⁷⁹. La comunidad más cercana es la población los Canelos a 1 kilómetro de distancia. Enfrente de la entrada de la cueva se encuentra la pedrera de la Boca, sitio de extracción de mineral a cielo abierto. Asimismo, cerca de la cueva se localiza una planta de tratamiento de aguas residuales, la cual le da servicio al Municipio de Santiago. (Ver Figura 5)

⁷⁸ Entrevista Ignacio Fuentes Alanís. Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago Nuevo León, AC. Septiembre 2005.

⁷⁹ Vela, Patricia; **Minimización Del Impacto Antropogénico Al Murciélago Tadarida Brasiliensis en La Gruta de La Boca**; Laboratorio de Sistemas de Información Georreferenciada; Centro de Calidad Ambiental del tecnológico de Monterrey; México; 2004; p. 6

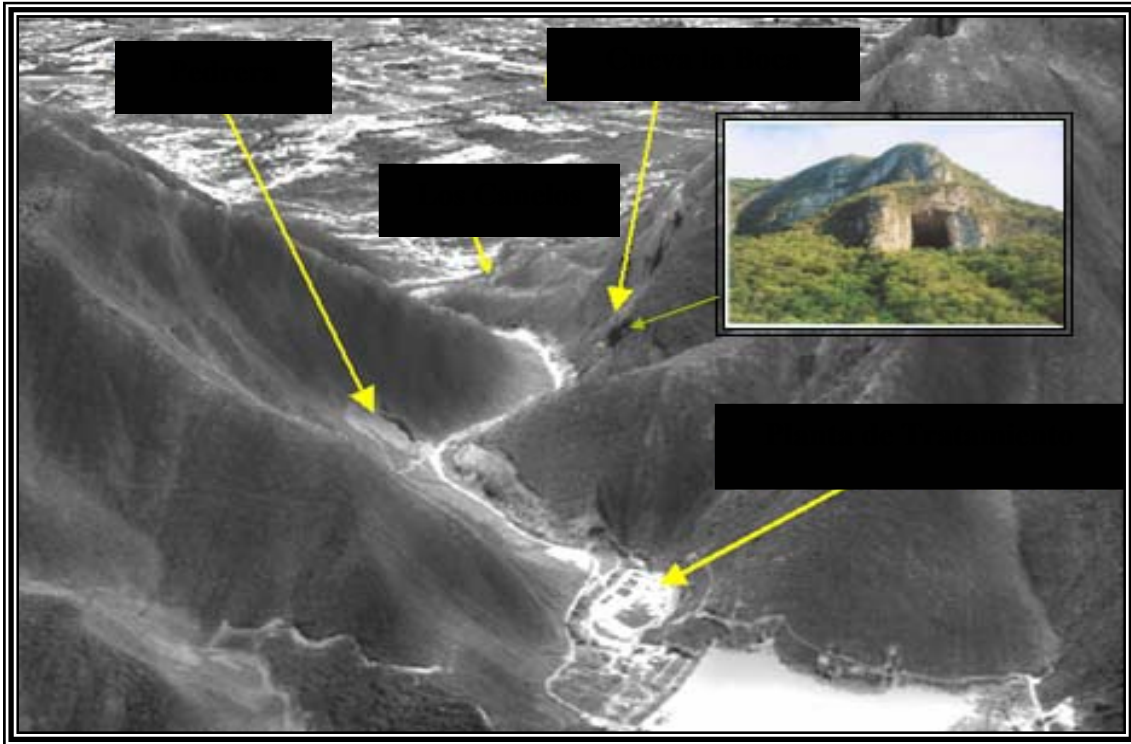


Figura 5. Ubicación de la Pedrera, Planta de Tratamiento y la Población Los Canelos con respecto a la Cueva la Boca
Fuente: Vela, Patricia⁸⁰

3.2 Breve Historia de la Cueva

La Cueva la Boca alberga, hoy en día, cerca de 600 a 700 mil murciélagos *T. brasiliensis*.⁸¹ Como se ha descrito en el anterior capítulo, un sector de la población de murciélagos de esta especie viene de diferentes lugares del sur de Estados Unidos a pasar la época de invierno, otros habitan la cueva durante todo el año. El *Mormoops megalopylla* o Murciélago Cara de Fantasma y *Myotis velifera incauta*, o Miotis Mexicano son algunas otras especies de murciélagos que se pueden encontrar al interior de este lugar.

⁸⁰ Vela, Patricia. *Op Cit*; p. 7

⁸¹ Entrevista Biol. M.C. Adriana Nelly Correa Sandoval. Centro de Calidad Ambiental, Tecnológico de Monterrey. Septiembre 2005

En el siglo XX, la Cueva la Boca fue utilizada como mina para la extracción de fosforita⁸². En la década de los 70, por razones desconocidas, la actividad minera dentro de la cueva se dio por terminada.

Al paso de los años y hasta la fecha, la gruta ha sido visitada por una recurrente y muy variada clase de turistas, desde aquéllos atraídos por la curiosidad de conocer a los “vampiros”; otros que por ignorancia, realizan actos vandálicos (como incendios y graffiti) o los que realizan diversos rituales, hasta aquellos que se ven atraídos por la belleza escénica del lugar. Sea cual fuese el motivo, la población ha estado causando un alto impacto (unos sin saberlo y otros con pleno conocimiento de causa) a este frágil ecosistema.

El ser humano se ha vuelto la principal amenaza para los murciélagos y la biodiversidad en la Cueva la Boca. En 1991, una investigación realizada por el Dr. Arnulfo Moreno⁸³ y patrocinada por BCI (Bat Conservation International), organismo internacional que se encarga de proteger a los murciélagos y restaurar su hábitat, documentó pérdidas alarmantes de murciélagos en 8 de las 10 cuevas en México que poseen las poblaciones más grandes de estos individuos, entre ellas la Cueva la Boca.⁸⁴ Se estima que en este lugar existía una colonia con “más de 5 millones de murciélagos guaneros que consumían con facilidad más de 50 toneladas de insectos por noche”⁸⁵ y ahora solo se calcula que habitan 600 a 700 mil ejemplares.

En 1994, se creó el Programa para la Conservación de Murciélagos Migratorios⁸⁶, con el objetivo principal de proteger los lugares de invierno y verano

⁸² Mineral formado por el fosfato de sal y empleado como abono para la agricultura después de añadirle ácido sulfúrico para hacerlo soluble. Real Academia Española.

⁸³ Biólogo neoleonés experto en murciélagos, Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, es miembro activo de BCI y autor del libro “Murciélagos de Nuevo León. Nuestros invaluable aliados”.

⁸⁴ Walker, Steve. **Mexico-U.S. Partnership Makes Gains For Migratory Bats**. BCI. 1995. Referida el 15 de octubre del 2005; Disponible en: <http://64.92.116.29/batsmag/v13n3-1.html>.

⁸⁵ Moreno, Arnulfo. **Murciélagos de Nuevo León. Nuestros Invaluables Aliados**; GRUPO IMSA; México; 1996; p. 29

⁸⁶ BCI presentó las investigaciones donde se confirmaba la pérdida “en grandes cantidades” de murciélagos en las cuevas del norte de México ante autoridades estadounidenses y mexicanas. El resultado de esas reuniones fue la creación de este Programa.

de esta especie, así como también informar a la población local, cercana a la cueva, sobre el valor ecológico y económico de estos individuos⁸⁷.

En las comunidades cercanas a la Cueva la Boca se han llevado a cabo programas educativos y estudios sobre conservación de la salud e integridad de los ecosistemas por parte de Instituciones Públicas y Privadas⁸⁸, quienes generan este conocimiento para “ponerlo al servicio de Organismos No Gubernamentales de conservación o de instituciones de gobierno de manera que pueda ser utilizado como herramienta al servicio de la sociedad para buscar la sustentabilidad del desarrollo”.⁸⁹

No obstante, aun después de estos programas de educación en las comunidades cercanas a la cueva, la pérdida de estos ejemplares sigue siendo un problema latente en este lugar. Investigadores de universidades públicas y privadas se dieron cuenta que las personas locales no eran los que causaban daños a la cueva, sino más bien eran aquéllos turistas externos a la localidad.⁹⁰

3.3 Situación Jurídica

La situación legal de la Cueva la Boca es un tanto compleja. En primera instancia, para conservar a las especies que se encuentran dentro de la cueva, es necesaria la concesión minera por parte de gobierno federal (ya que como se mencionó en párrafos anteriores, de ahí se extraía fosforita). Asimismo, para asegurar la protección de la biodiversidad del ecosistema es necesaria la compra del terreno de donde se encuentra localizada dicha cueva.

⁸⁷ Bat Conservation International; **The Latin American Initiative**; Referida el 20 de septiembre del 2005; Disponible en: <http://www.batcon.org/pcmm/migratory.html>

⁸⁸ El Biol. M.C. Carlos Hernández Cienfuegos finalizó un estudio en diciembre de 2005 sobre “Hábitos Alimentarios del Murciélago Mexicano de Cola Libre, *Tadarida brasiliensis mexicana* (Sassure, 1860) de la Cueva de la Boca, Santiago N.L. y su posible aportación en el control de plagas de la región” del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey; de igual manera la UNAM ha dado cursos de educación ambiental en la Congregación la Boca.

⁸⁹ Entrevista con Biol. M.C. Adriana Nelly Correa Sandoval. **Centro de Calidad del Tec de Monterrey** y Biol. M.C. Sasha Carvajal. **PRONATURA NORESTE**. Septiembre 2005

⁹⁰ *Idem*.

En 1997 se funda PRONATURA NORESTE⁹¹ teniendo entre sus prioridades de conservación a la ecorregión Sierra Madre Oriental, la cual incluye la Cueva la Boca. En un esfuerzo por proteger a los murciélagos y especies que ahí habitan, este organismo adquirió la concesión minera de la Cueva en 2000, emitida por La Dirección de Minas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial otorgándole el derecho de extracción o no extracción de minerales⁹², (en este caso PRONATURA NORESTE utilizaría esta concesión minera para asegurarse que nadie hiciera uso del derecho de extracción, porque sería de gran impacto para la colonia de murciélagos). A partir de ahí, PRONATURA NORESTE ha buscado negociar la compra del terreno (con el apoyo financiero del sector privado), sin embargo, ante el fallecimiento del propietario el terreno quedó intestado y las disposiciones legales se tornaron más complejas.

Entre 2003-2005 PRONATURA NORESTE adquirió la promesa de compra-venta del terreno, siendo ahora la futura dueña de éste y pensando en la posibilidad de otorgar concesiones al Municipio de Santiago y al Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago.”⁹³ Por su parte, ni el municipio de Santiago NL, ni el Consejo dispusieron del presupuesto necesario para la compra de este terreno, así como tampoco lo tuvieron para llevar a cabo programas de educación ambiental específicos para la Cueva la Boca.

El Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago NL en conjunto con el Ayuntamiento de Santiago NL, propusieron la creación de un mirador enfrente de la entrada de la cueva, por conducto de la Corporación para el Desarrollo Turístico de NL, mismo que ya está diseñado y para marzo del 2006 se espera haya finalizado su construcción.

⁹¹ Organización No gubernamental mexicana, creada en 1997 con el propósito fundamental de conservar y promover el uso sustentable de los recursos naturales, esenciales para la salud y vida del noreste mexicano.

⁹² Entrevista Biol. M.C. Sasha Carvajal. Bióloga de PRONATURA NORESTE. Septiembre 2005

⁹³*Idem*

Mientras se resuelve la situación jurídica de la Cueva la Boca, la amenaza del ser humano hacia las colonias de murciélagos es recurrente. En abril del 2005⁹⁴, se registró un incendio en este lugar, el cual hizo que el gobierno de Santiago Nuevo León (convocado por universidades públicas y privadas, PRONATURA NORESTE y el Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago N.L.) colocara una malla en la entrada de dicha cueva como medida de protección al lugar. Es importante señalar que en una visita de campo realizada en julio del 2005 se observó la contaminación del lugar (Figura 6), graffiti (Figura 7), ninguna señalización y/o leyendas acerca de la importancia de las especies que ahí habitan y sobre todo, que la malla colocada para proteger a la cueva fue dañada (Figura 8) y la gente sigue accediendo a la cueva sin control.



Figura 6. Contaminación Cueva la Boca
Foto Dr. Guillermo Gándara Fierro, Junio 2005

⁹⁴ Entrevista Ignacio Fuentes Alanís. Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago, N.L. Septiembre 2005



Figura 7. Grafiti en la Cueva la Boca
Foto Dr. Guillermo Gándara Fierro, Junio 2005



Figura 8. Malla dañada en la entrada de la Cueva la Boca
Fuente: Dr. Guillermo Gándara Fierro, Junio 2005

Es de destacar que para dotar de protección a la cueva y por ende, a la colonia de murciélagos que en ella habitan, es necesaria mucho más que la intención de los actores por conservación de la biodiversidad, hace falta la ejecución de programas efectivos que eduquen a la población, una coordinación real entre las partes, un compromiso y apropiación de los conceptos de Desarrollo Sostenible, los permisos gubernamentales correspondientes emitidos por las instancias federales y estatales

para la protección de la zona , además del financiamiento para realizar todos estos programas.

3.4 Medio Socioeconómico de la Población Local

En el municipio de Santiago, las actividades económicas son la agricultura, ganadería, apicultura, industria manufacturera, turismo y el comercio. Dentro de las actividades agrícolas más de 800 familias viven de la producción de la manzana en la región de la sierra, en donde también se siembra durazno, ciruelo, chabacano y membrillo. En el resto del municipio hay cultivos de naranja y caña de azúcar; por su producción naranjera, el municipio de Santiago es considerado el hermano menor de la región citrícola.

Con respecto a la ganadería, el municipio es productor de cabezas de ganado vacuno y cabrito en pequeña escala; el ganado equino está presente en la región desde principio del siglo XVII. En cuanto a la industria se refiere, en el Cercado está ubicada la segunda fábrica textil fundada en Nuevo León, (El Porvenir de Textiles Monterrey). Además de ésta, existen otras pequeñas industrias del orden de las no contaminantes ya que el municipio de Santiago esta declarado como zona ecológica, monumento colonial y pertenece al Parque Nacional Cumbres de Monterrey.

El turismo es la actividad económica más importante del municipio, gracias a la belleza escénica de sus paisajes naturales, además de la gran cantidad de atractivos turísticos con que cuenta.⁹⁵ Otras actividades económicas de menor escala son los servicios financieros y profesionales.

La población más cercana a la Cueva la Boca, como ya se mencionó, es Los Canelos. De acuerdo con los datos del XII Censo de Población y Vivienda 2000⁹⁶, la

⁹⁵ Villa de Santiago NL; **Actividad Económica**; Referida el 02 de noviembre; Disponible en: http://www.santiago.gob.mx/monografia/06_actividadeconomica.pdf

⁹⁶ INEGI; **XII Censo General de Población y Vivienda**. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

población total de esta localidad es de 145 habitantes (de los cuales 67 son hombres y 78 mujeres). El grado promedio de escolaridad es el 5to grado; 24 niños de 6 a 14 años asisten a la escuela, solo una persona de 15 a 24 años cursa estudios. Por otro lado, 88 personas de 18 años o más no tienen instrucción media superior y solo 2 personas cuentan con educación superior. La población económicamente activa comprende a 51 personas, 15 ocupadas en el sector primario, 13 en el sector secundario y 23 en el terciario. La mayoría son empleados en el Área Metropolitana de Monterrey, ya sea en la industria de la construcción o en la de la transformación, también prestan sus servicios como jardineros y trabajadoras domésticas en casas particulares de Santiago y en las fincas de la Congregación.

Cabe destacar que cualquier proyecto o acción emprendida en la Cueva la Boca impactará a la Congregación los Canelos, al municipio de Santiago Nuevo León, y al mismo Estado. Como se expuso en el Capítulo 2, son múltiples los servicios ambientales asociados a la especie *T. brasiliensis*. Además, el desarrollo de actividades ecoturísticas en este lugar traería un crecimiento económico sustentable al municipio a la par con el respeto por la diversidad biológica y al mismo tiempo iría en concordancia con la imagen que tiene Santiago de “Municipio Ecológico”.

Capítulo 4. Aplicación de la Metodología Prospectiva

A continuación se presentan los resultados de cada una de las técnicas prospectivas aplicadas en la problemática de la Cueva la Boca. Cabe resaltar que el planteamiento teórico sugiere la interacción presencial de todos los expertos en un mismo espacio y tiempo; sin embargo, por cuestiones de tiempo, localización geográfica y la limitada disposición de algunos de ellos, esto fue imposible. Por lo que las consultas se realizaron de manera individual.

La invitación a los actores a participar directamente en la aplicación de las herramientas prospectivas sigue abierta y puede ser tratada en posteriores investigaciones relacionadas con el tema. El presente proyecto servirá como un primer acercamiento a la problemática utilizando la metodología de la Prospectiva Estratégica.

4.1 Análisis FODA

El siguiente análisis FODA se extrajo de la información bibliográfica electrónica e impresa, entrevista con los actores⁹⁷ y visitas de campo.

Fortalezas

- El murciélago *Tadarida brasiliensis* provee de **servicios ambientales**⁹⁸ como el **control de plagas** en hasta 100 km a la redonda.

⁹⁷ Biol. M.C. Adriana Nelly Correa Sandoval. Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey; Biol. Juan Luis Peña. Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey; Biol. M.C. Sasha Carvajal. Coordinadora de Fauna. PRONATURA NORESTE; Biol. M.C. Magdalena Rovalo. Directora de PRONATURA NORESTE Lic. Arnoldo Leal Cordero. Secretario del R. Ayuntamiento de Santiago NL; Lic. Ignacio Fuentes Alanís. Miembro del Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago N.L.; Dr. Arnulfo Moreno, experto a nivel nacional en murciélagos y Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Cd. Victoria; Lic. Claudia Cortina Romero. Corporación para el Desarrollo Turístico de Nuevo León. y Dr. Guillermo Gándara. Profesor Investigador del Tecnológico de Monterrey.

⁹⁸ Para conocer a profunidad y detenimiento los servicios ambientales del murciélago *Tadarida brasiliensis mexicana* se puede consultar la Tesis realizada por el Biol. M.C. Carlos Hernández Cienfuegos “Hábitos Alimentarios del Murciélago Mexicano de Cola Libre, *Tadarida brasiliensis mexicana* (Sassure, 1860) de la Cueva de la Boca, Santiago N.L. y su posible aportación en el control de plagas de la región” del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus Monterrey; Diciembre 2005.

- **Legislación Ambiental** federal, estatal y municipal, la cual establece lineamientos para la protección de la especie.
- Programas de **educación ambiental** a cargo de PRONATURA NORESTE en conjunto con Bat Conservation International en las comunidades aledañas.
- El **guano** del murciélago es una fuente de energía en los ecosistemas.
- Programa desarrollado por Bat Conservation International, PCMM, para la protección a los murciélagos migratorios.
- Renovación anual de la **concesión minera** de la cueva a favor de PRONATURA NORESTE.
- Existe una **promesa de venta** de terreno por parte del dueño a PRONATURA NORESTE.
- La Cueva se encuentra dentro del Área Natural Protegida llamada "**Sierra Cerro de la Silla**".
- **Financiamiento** por parte del sector privado para la protección del hábitat e investigación de la especie en la Cueva la Boca.
- El **equilibrio ecológico** de la zona de la Cueva la Boca, forma parte de las prioridades de la actual administración de Santiago, NL.

Debilidades

- Desconocimiento de los **beneficios económicos y ecológicos** del murciélago.
- Mala **imagen** de los murciélagos en la población.
- Hay un **desinterés de facto** por parte de las autoridades en la preservación de la especie.
- Carencia de un **presupuesto municipal** para la conservación del medio ambiente y la especie.
- **Derechos de propiedad** del terreno donde se encuentra la Cueva la Boca, aun no definidos.
- Deficiente **educación ambiental** en la población en general.

- Ausencia de **proyectos y programas municipales e institucionales** que insten a la protección de la Cueva la Boca.
- Falta de **comunicación eficiente, eficaz y efectiva** entre PRONATURA NORESTE, Estado, Municipio, comunidad científica, población, y asociaciones civiles para coordinarse en programas para la protección de la Cueva la Boca.

Oportunidades

- **Desarrollo sustentable de la región**, como fuente de ingresos para otros sectores y de preservación y protección al medio ambiente.
- Desarrollo del **ecoturismo** en el estado.
- **Difusión de una imagen de la Cueva La Boca** como santuario de murciélagos migratorios a nivel estatal.
- Investigación en universidades privadas y públicas sobre la función ecológica de la especie, **potencial farmacológico** y la importancia económica de su conservación.
- Existencia de organismos internacionales como **Bat Conservation International** que brindan **financiamiento** para el manejo del hábitat de murciélagos.
- México, como miembro activo de organismos internacionales para la protección del medio ambiente.
- **La compra del Terreno** por parte de PRONATURA NORESTE instaría a la **recuperación del hábitat** y de los ejemplares que en ella habitan, **protección** continúa de la cueva y el **control** de la zona.
- Desarrollo de un **mirador y museo** sobre la especie en la zona próxima a la Cueva de la Boca.
- La cueva se encuentra dentro de un municipio que tiene por lema: **“Municipio Ecológico”**.

Amenazas

- **Vandalismo**
- **Actividades nocivas** del humano dentro de la cueva como el graffiti, incendios intencionales/no intencionales, misas clandestinas y oficiales, y contaminación.
- **Deforestación** de áreas verdes
- Cuevas de Bracken y Carlsband como competencia ecoturística a nivel internacional, además la existencia de parques ecológicos prestigiados en la entidad.
- Obstáculos burocráticos en la definición de los **derechos de propiedad**
- Obstáculos burocráticos en la renovación anual de la **concesión minera** a favor de PRONATURA NORESTE.
- **Apoyo limitado en materia educativa** de organismos no gubernamentales.
- **Escasez de financiamiento** por parte del sector privado a los programas de protección a la cueva.
- Uso no **sustentable** de los recursos en la zona.

4. 2 El Análisis Estructural

Con la presente técnica prospectiva, se dará a conocer las variables estratégicas en la problemática de la Cueva la Boca. Como se mencionó en el Capítulo 3, el primer paso corresponde a la identificación de variables importantes, seguido de la matriz de relaciones directas entre variables y, finalmente la *identificación de las variables clave*.

Identificación de variables importantes.

Se identificaron 20 variables importantes en el sistema a partir del diagnóstico de la problemática y el análisis FODA (como se puede observar en la tabla 2 cada variable incluye su acrónimo y su definición para efectos del presente trabajo de investigación).

Tabla 2. Definición de Variables Importantes (Análisis Estructural)

No	Acrónimo	Variable	Definición
1	SACtrl	Servicio Ambiental de Control de Plagas	Servicio ambiental que provee el murciélago cola libre en su hábitat, benéfico para la salud humana y plantaciones de productos agrícolas.
2	Legis	Legislación	Existencia del marco legal federal, estatal y municipal que establece reglas para la protección de la Cueva la Boca, especie y medio ambiente.
3	EdAmb	Educación Ambiental	Programas llevados a cabo por universidades públicas y privadas, así como por organismos no gubernamentales nacionales y/o extranjeros para informar a la población sobre la especie y sus beneficios a la comunidad.
4	AprovGua	Aprovechamiento del Guano	Fertilizante natural. Contiene nutrientes esenciales para mantener a organismos que sólo viven en ecosistemas cavernícolas. Algunas bacterias acumuladas en él son de ayuda para el sistema inmunológico del ser humano.
5	AyPCAmb	Acuerdos y Programas para la Conservación Ambiental	Acuerdos y Programas Nacionales y/o Internacionales que México ha firmado y ratificado en los cuáles se establece la protección a los murciélagos.
6	DCHOPROP	Derechos de Propiedad	Contrato de compra/venta del inmueble, que tiene actualmente el dueño del terreno y PRONATURA NORESTE, obligándose a vender y por otra parte, a comprar el derecho de dominio y la posesión de la tierra
7	FINAN	Financiamiento	Apoyo en dinero y especie que realiza el sector privado, instituciones u organismos no gubernamentales nacionales y/o extranjeros para la protección del murciélago
8	DCHOMIN	Derechos de Explotación Minera	Concesión minera que otorga el Estado, por conducto de la Dirección de Minas de la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, a un particular, PRONATURA NORESTE, en el cual este último puede realizar o no realizar cualquier actividad exploratoria o de extracción de minerales dentro de la Cueva.
9	ESTEREO	Estereotipo del murciélago en la comunidad	Asociación que la población hace del murciélago con historias de vampiros, dráculas, chupacabras, Así como la transmisión de enfermedades como la rabia.

No	Acrónimo	Variable	Definición
10	DesPub	Desinterés del Sector Público	Aplicación no efectiva y/o eficiente de las acciones, actividades y/o programas emprendidos por los 3 niveles de gobierno que conlleve a la protección de la especie y al uso sostenible de los recursos naturales de la zona.
11	PresPub	Presupuesto Público	Presupuesto que las administraciones públicas federales, estatales y municipales destinan para mantener la protección y conservación de la especie y por ende, de la Cueva la Boca.
12	PROYE	Proyectos Municipales e Institucionales	Planeación efectiva de programas y diseño de proyectos específicos para la conservación de la especie por parte del sector público e institucional.
13	SINER	Sinergia entre actores	Es la comunicación oportuna y clara de mensajes entre los diferentes actores sociales de la problemática.
14	DeSust	Desarrollo sustentable	Es el desarrollo que satisface las necesidades actuales de las personas sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas
15	ECOT	Ecoturismo	Es el turismo de bajo impacto que mantiene la integridad ambiental, social y económica, así como el uso sostenible de los recursos naturales y culturales que se esperan realizar en la Cueva la Boca.
16	MPIOECO	Imagen Ecológica del Municipio	Venta de la imagen del municipio como una entidad ecológica. Difusión a nivel nacional o estatal de las actividades ecoturísticas que se realicen en el área.
17	NOCIVAS	Actividades nocivas que realiza el ser humano en la zona	Daño intencional/no intencional del ser humano a la cueva, causado por: <ul style="list-style-type: none"> • Graffiti • Incendios intencionales/no intencionales • Ceremonias religiosas y misas clandestinas. • Contaminación dentro de la cueva • Erosión del suelo * Deforestación de áreas verdes.

No	Acrónimo	Variable	Definición
18	INTL	Actividades Recreativas Sustitutas Nacional/Internacional	Competencia que se adquiere con parques ecoturísticos nacionales y/o internacionales que brindan un servicio similar a Cueva la Boca.
19	PROTEC	Protección de la Cueva	Acciones encaminadas para la protección de la Cueva la Boca, en pro de la conservación de la especie <i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> y su hábitat.
20	COMERC	Desarrollo Comercial de la Zona	Desarrollo de zonas comerciales dentro del área natural protegida, como: puestos de comida

Matriz de relaciones directas entre variables

La logística de este inciso requirió la participación del Dr. Guillermo Gándara Fierro, y la autora del presente trabajo de investigación⁹⁹. Vale la pena aclarar que lo óptimo es la participación de todos los actores involucrados en la problemática y obtener una sola matriz de influencia directa entre variables; sin embargo, por las razones expuestas anteriormente, la calificación final mostrada en la tabla 3, se obtuvo del promedio de ambas matrices.¹⁰⁰

⁹⁹ Ver Anexo 1, Instrucciones Método MICMAC.

¹⁰⁰ El grado de influencia de una variables sobre otra se califica como nulo (0), débil (1), moderado (2), fuerte (3) y potencial (4)., como se hizo un promedio de ambas matrices, en aquéllos casos donde la calificación final tenía terminación “.5”, la ponderación final se redondeó a la unidad superior.

Tabla 3. Matriz de Influencia Directa

	SA Ctrl	Legis	Ed Amb	Aprov Gua	AyP CAmb	DCHO PROP	FI NAN	DCHO MIN	ESTE REO	Des Pub	Pres Pub	PRO YE	SI NER	De Sust	ECOT	MPIO ECO	NOCI VAS	INTL	PRO TEC	CO MERC	SUMA
SACtrl	0	4	2	0	2	0	0	0	2	1	1	2	1	3	3	4	1	0	4	0	30
Legis	2	0	2	3	2	3	3	3	0	4	4	4	0	2	3	2	3	1	3	3	47
EdAmb	3	4	0	2	2	0	2	0	3	3	4	4	4	3	3	3	3	2	3	2	50
AprovGua	1	0	0	0	1	2	2	3	0	1	1	3	0	3	1	2	2	0	1	1	24
AyPCAmb	1	4	2	2	0	0	3	0	2	2	2	3	4	3	4	2	4	4	3	1	46
DCHOPROP	4	0	0	2	0	0	2	3	0	1	1	3	3	2	3	1	3	1	3	3	35
FINAN	1	0	3	3	1	2	0	2	1	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	2	41
DCHOMIN	1	0	1	3	0	2	3	0	0	1	1	3	3	1	2	1	2	2	3	1	30
ESTEREO	0	0	1	1	1	0	1	0	0	2	1	3	2	1	4	2	3	1	2	2	27
DesPub	2	3	3	2	3	1	3	1	4	0	3	3	3	1	3	3	3	2	3	2	48
PresPub	2	1	3	1	3	0	1	0	2	3	0	3	3	3	3	3	3	2	3	1	40
PROYE	2	1	3	4	1	0	3	0	2	3	3	0	3	3	3	4	3	1	3	1	43
SINER	0	3	2	4	4	0	2	0	2	3	2	4	0	3	2	2	4	3	3	2	45
DeSust	3	2	3	3	3	2	2	1	2	2	3	3	2	0	3	2	3	1	3	3	46
ECOT	1	2	4	3	0	2	4	2	3	4	2	2	3	3	0	3	3	2	3	2	48
MPIOECO	0	0	3	1	1	0	2	0	2	4	3	3	3	3	3	0	2	3	3	2	38
NOCIVAS	3	2	3	1	1	0	1	0	4	1	1	3	3	3	3	2	0	2	3	2	38
INTL	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	2	2	1	2	2	4	0	2	1	23
PROTEC	3	4	2	3	1	0	2	1	4	2	4	3	3	3	4	4	3	2	0	3	51
COMERC	3	1	1	0	0	0	1	0	2	1	1	3	1	3	3	2	2	1	4	0	29
SUMA	32	31	39	39	27	14	38	16	36	41	41	57	46	47	55	46	53	32	55	34	779

Identificación de las variables clave

Una vez obtenidas las variables importantes de la problemática (primera etapa) y ponderado las relaciones de influencia directa entre ellas (segunda etapa), el último paso consta en identificar las variables clave, con la ayuda del paquete computacional MICMAC. Se grafican las variables en un eje de coordenadas de influencias indirectas potenciales, es decir, el software no solamente toma en cuenta las relaciones de influencia/dependencia directas de una variable sobre la otra, sino también aquella influencia que es ejercida sobre una variable por conducto de una tercera y además, aquellas influencias que en el presente son débiles pero que en un futuro podrían ser fuertes. Como se observa en la Figura 6, el eje vertical corresponde a la influencia/motricidad (impacto de una variable sobre las demás) y el horizontal, a la dependencia (impacto de las variables del sistema sobre una en particular). Los cuadrantes en los que se divide el eje de coordenadas son 4: el superior derecho se llama *zona de conflicto* (aquí se encuentran variables altamente influyentes y altamente dependientes), encontrándose aquí el Desarrollo Sustentable, Protección de la Cueva, Ecoturismo, Proyectos Municipales e Institucionales, Educación Ambiental, Desinterés Público, Presupuesto Público, Sinergia entre Actores, Actividades Nocivas, Financiamiento y Municipio Ecológico. El hecho que estas variables se sitúen en este cuadrante indica 2 puntos: primero, los expertos les dieron una alta calificación de influencia/dependencia sobre las demás; segundo, todas estas variables -por pertenecer al cuadrante superior derecho (zona de conflicto)- son fácilmente gobernadas por los actores y al mismo tiempo son factores de inestabilidad, es decir, cualquier acción sobre ellas tiene consecuencia en el resto del sistema. Son variables clave.

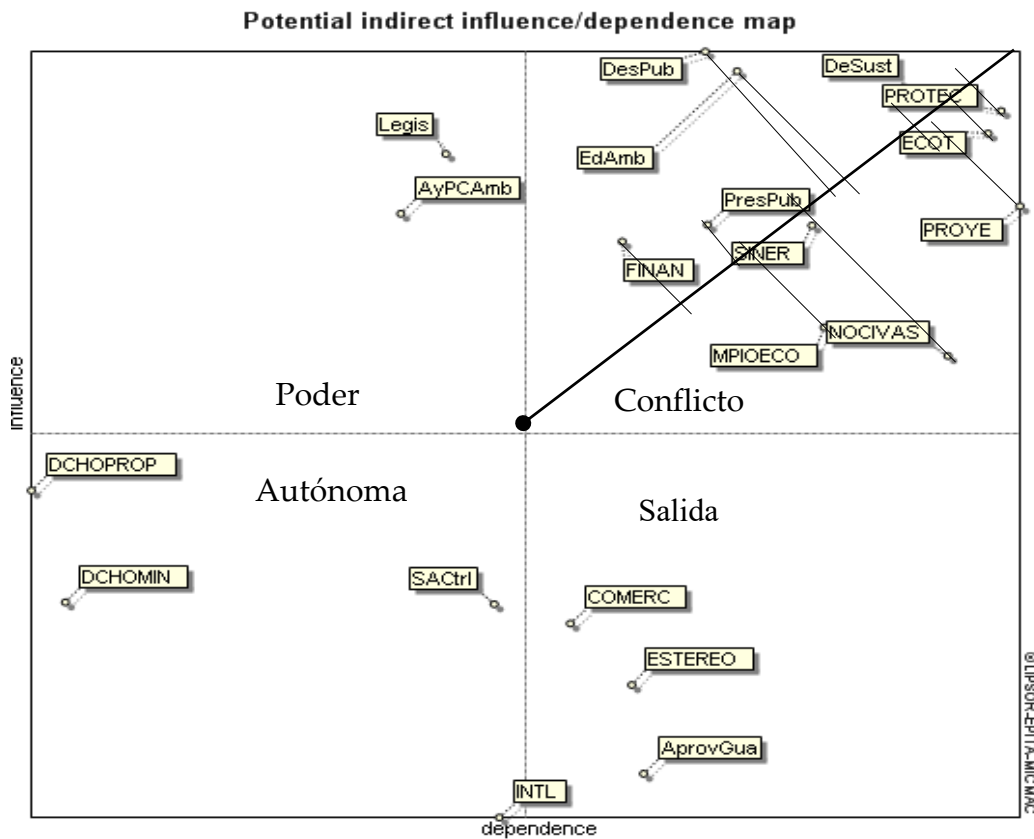


Fig. 6. Mapeo de variables claves dentro del sistema.

El eje superior izquierdo es llamado *zona de poder* (*variables altamente influyentes y poco dependientes*), aquí se encuentran 2 variables: la Legislación y Acuerdos y Programas para la Conservación Ambiental. Es decir, éstas causan un gran impacto en las demás variables; sin embargo, difícilmente podrán ser modificadas por los actores. Esto es lógico, si se toma en consideración que estas variables son externas a la problemática, en el caso de los Acuerdos y Programas de Conservación Ambiental (su ejecución es de carácter federal, pero difícilmente un actor local puede influenciar en que se modifique) y por otro lado, la Legislación obliga a los sujetos a cumplir la norma en materia ambiental, pero un actor tampoco puede influenciar fácilmente en ella.

El eje inferior izquierdo, es la *zona autónoma* (*variables poco influyentes y poco dependientes*) aquí se encuentran las variables que no pueden evitar la evolución y cambios llevados a cabo por el sistema, ni tomar ventajas sobre el mismo, en este

cuadrante se localizan: los Derechos de Propiedad, Derechos de Explotación Minera, el Servicio Ambiental de Control de Plagas y Actividades Recreativas Sustitutas Nacional/Internacional.

En el cuadrante inferior derecho, *zona de salida (variables poco influyentes y altamente dependientes)* se encuentran el Desarrollo Comercial de la Zona, Estereotipo del murciélago en la comunidad y Aprovechamiento del Guano. Todas ellas son sensibles o dependen de la evolución de las variables en el sistema.

Para obtener la jerarquía de las variables claves es necesario dibujar una bisectriz en el cuadrante de conflicto y proyectar cada coordenada hacia la línea. Resultando el siguiente orden de importancia:

1. Protección de la Cueva (PROTEC)
2. Ecoturismo (ECOT)
3. Proyectos Municipales e Institucionales (PROYE)
4. Desarrollo Sustentable (DeSust)
5. Educación Ambiental (EdAmb)
6. Desinterés Público (DesPub)
7. Sinergia entre los Actores (SINER)
8. Actividades Nocivas (NOCIVAS)
9. Municipio Ecológico (MPIOECO)
10. Presupuesto Público (PresPub)
11. Financiamiento (FINAN)

Hay que recordar que las variables clave se caracterizan por ser muy influenciadas y altamente dependientes, idóneas para activar/desactivar la dinámica del sistema, o en este caso esenciales para contribuir y preservar la población de los murciélagos en la Cueva la Boca al 2015.

Después de conocer la influencia/dependencia indirecta potencial de las variables en el eje de coordenadas. El Software MICMAC muestra un mapeo donde se dan a conocer las relaciones indirectas potenciales entre las variables, es decir, la influencia a futuro que es ejercida sobre una variable por conducto de una tercera.¹⁰¹

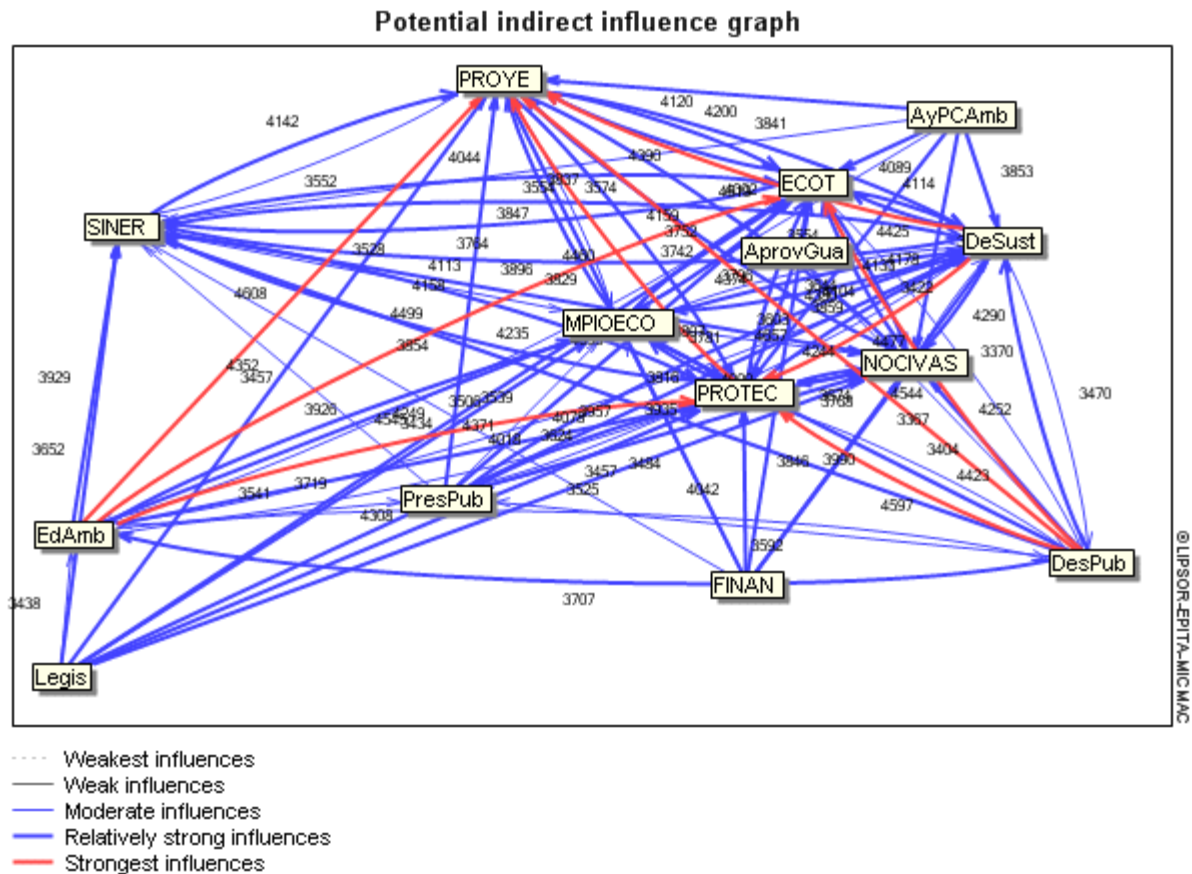


Figura 7. 10% de las influencias indirectas potenciales entre las variables.

En la figura 7 se hace presente el grado de influencia/dependencia de una variable sobre otra, las líneas rojas indican que la influencia/dependencia indirecta potencial es muy alta; la azul fuerte significa que es relativamente fuerte; la azul clara, es una influencia moderada; la negra es influencia débil y por último, la línea punteada es la más débil de todas las influencias/dependencias. Para efectos del

¹⁰¹ En el programa se tiene la opción de observar la relación de influencia indirecta potencial de todas las variables (las de la primera etapa), equivaliendo a ver el 100% de las relaciones del sistema, sin embargo, lo que interesa es conocer las relaciones que tendrán las variables clave en un futuro, de esta manera, si se selecciona que muestre el 10% de las relaciones del sistema, se podrá observar con claridad la relación de influencia/dependencia de las variables claves.

presente trabajo, se tomaron en consideración las influencias/dependencias fuertes y relativamente fuertes¹⁰².

Ahora bien, es oportuno realizarse la siguiente pregunta: ¿cómo se logrará la preservación del murciélago en la Cueva la Boca al 2015? La Protección a la Cueva es indispensable¹⁰³, para ello los actores deberán utilizar la *influencia fuerte* que tiene sobre ésta la Educación Ambiental, el Desinterés Público y el Desarrollo Sustentable, y por otro lado, la *influencia relativamente fuerte* que ejerce sobre ésta el Financiamiento, el Presupuesto Público, la Legislación, Sinergia entre Actores y los Acuerdos y Programas para la Conservación Ambiental, de tal manera que si no se da ninguna de las anteriores difícilmente se tendrá una protección efectiva a la Cueva la Boca y es probable que la población de murciélagos decrezca hacia el 2015. Por el contrario, si se da la protección, se estará ejerciendo una *influencia fuerte* sobre la existencia de Proyectos Municipales e Institucionales, y una *influencia relativamente fuerte* a que se realice el Ecoturismo, Desarrollo Sustentable, Municipio Ecológico y no se registren Actividades Nocivas.

Una situación similar pasa con el Ecoturismo, los actores deben utilizar la *influencia fuerte* que influyen sobre ésta la Educación Ambiental y el Desinterés Público; así como la *influencia relativamente fuerte* que ejercen sobre ésta los Acuerdos y Programas para la Conservación Ambiental, Proyectos Municipales e Institucionales, Financiamiento, Sinergia entre los Actores, la Legislación, Desarrollo Sustentable, Presupuesto Público y la Protección de la Cueva. Es decir, todas ellas son muy importantes para la realización de un proyecto ecoturístico en la zona a futuro. De darse lo anterior se *influenciará relativamente fuerte* a que ya no se registren Actividades Nocivas, a que se proteja la Cueva, a la creación de Proyectos Municipales e Institucionales y al Desarrollo Sustentable.

¹⁰² Sin embargo, en el mapa se puede observar las demás relaciones de influencia/dependencia indirectas potenciales.

¹⁰³ Pues resultó ser la variables estratégica con mayor influencia/dependencia en el sistema.

Con respecto a los Proyectos Municipales e Institucionales, los actores deben utilizar la *influencia fuerte* que tiene sobre ésta: la Protección de la Cueva, Educación Ambiental, Desinterés Público y el Desarrollo Sustentable, así como la *influencia relativamente fuerte* que ejercen sobre ésta, Acuerdos y Programas para la Conservación Ambiental, el Presupuesto Público, Legislación, el Financiamiento y Sinergia ente los Actores. De darse lo anterior, esta variable impactará *relativamente fuerte* a que se desarrollen actividades ecoturísticas en la zona.

El Desarrollo Sustentable es *influenciado relativamente fuerte* por el Financiamiento y Proyectos Municipales e Institucionales, Educación Ambiental, Protección de la Cueva, Desinterés Público y Acuerdos y Programas para la Conservación del Medio Ambiente. Al mismo tiempo ésta variable *influenciará fuertemente* a la creación de Proyectos Municipales e Institucionales y a la Protección de la Cueva, así como *influenciará relativamente fuerte* al Ecoturismo.

Para que se lleve acabo la Educación Ambiental es necesario tomar en cuenta la *influencia relativamente fuerte* que el Financiamiento y el Desinterés Público ejercen sobre ella. Es hasta cierto punto lógico, ya que sin dinero, no hay posibilidad de crear programas especializados para informar a la ciudadanía de los beneficios ecológicos y económicos del murciélago. Al mismo tiempo esta variable *influencia de manera fuerte* a la Protección de la Cueva, Ecoturismo, a los Proyectos Municipales e Institucionales, así como influencia relativamente fuerte al Desarrollo Sustentable y a las Actividades Nocivas.

Por otro lado, las Actividades Nocivas son influenciadas de manera fuerte por el Desinterés Público. Es decir, que la presencia de un mayor número de actividades nocivas en la cueva, llamará la tención y despertará el interés público del municipio y/o del Estado. Asimismo, el Desinterés Público impactará de manera fuerte a la Protección de la Cueva y al Ecoturismo, al mismo tiempo que impactará relativamente fuerte a las Actividades Nocivas y al Desarrollo Sustentable.

Sinergia entre los actores. Se debe utilizar la influencia indirecta potencial y relativamente fuerte que tienen sobre ésta: la Legislación, la imagen del Municipio Ecológico, Desinterés Público y Acuerdos y Programas para la Conservación Ambiental. Además ésta influencia relativamente fuerte a la Protección de la Cueva, Ecoturismo y a los Proyectos Municipales e Institucionales.

Actividades Nocivas. En este caso, la variable no ejerce ninguna influencia indirecta potencial ni fuerte ni relativamente fuerte, sin embargo, sí es influenciada relativamente fuerte por: Educación Ambiental, Financiamiento, Ecoturismo, el Presupuesto Público, la Legislación, Protección de la Cueva, y Desinterés Público.

Presupuesto Público. No influyen en él, pero sí impacta relativamente fuerte a los Proyectos Municipales e Institucionales, Ecoturismo y a la Protección de la Cueva.

Municipio Ecológico. Se debe aprovechar la influencia indirecta potencial y relativamente fuerte sobre esta variable que tiene la Legislación, Desarrollo Sustentable y Educación Ambiental. De la misma manera, el Municipio Ecológico impacta a los Proyectos y Programas municipales e institucionales y a la Protección de la Cueva la Boca.

Financiamiento. Este no va a ser impactado indirectamente potencial por ninguna variable ni fuerte ni relativamente fuerte, pero sí influenciará en Proyectos Municipales e Institucionales, Educación Ambiental, Protección de la Cueva, Ecoturismo, y Desarrollo Sustentable.

El análisis estructural (MICMAC) ayuda a describir las relaciones entre las diferentes variables con el propósito de establecer las conexiones entre los principales elementos de la problemática estudiada. De esta manera, se conoce las variables claves, la interacción entre ellas y sobre todo, el grado de influencia/dependencia de una variable sobre la otra con el objetivo de que en el horizonte de años establecido

se llegue a contribuir con la preservación y conservación de la población de murciélagos en la Cueva la Boca. Además, la importancia que adquieren estos resultados consiste en que tomando en cuenta la interacción de las variables claves entre sí mismas, se puede llegar a aprovechar ampliamente para identificar los actores involucrados en la problemática.

4.3 Juego de Actores: Método Mactor

La selección de los actores involucrados en la situación estudiada se llevó a cabo a partir del resultado del análisis estructural. Se espera que los actores que se analicen influyan, ya sea directa o indirectamente, sobre las variables estratégicas que se obtuvieron del método MICMAC. En este análisis, se trató de representar a todos las esferas de propiedad que ayudan a ubicar los diferentes actores en una problemática, estas son: esfera *pública estatal*, incluye las instancias gubernamentales; *pública no estatal*, como los organismos no gubernamentales; *espacio corporativo*, tales como, asociaciones y patronatos; y por último, el *espacio privado*.¹⁰⁴

Los actores sociales que participan en este estudio son: Ayuntamiento de Santiago Nuevo León, PRONATURA NORESTE, Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago AC, Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas, Sector Privado, Bat Conservation International (BCI), Congregación los Canelos, Turistas, Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales, Corporación para el Desarrollo Turístico de Nuevo León y por último, Agricultores y Ganaderos.

A continuación se describe el perfil de cada uno de los actores sociales, conociendo su objetivo o finalidad en relación con la problemática de la Cueva la

¹⁰⁴ Mojica, Francisco José. **Seminario en Prospectiva Estratégica**. Impartido por EGAP, Tec de Monterrey. Apuntes personales. Monterrey, N. L. México. Marzo de 2004

Boca, sus principales problemas y los medios de acción que tienen para imponer sus objetivos.

1.- **Ayuntamiento de Santiago Nuevo León (A1)**. Entre sus metas se encuentra la conservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en el municipio. Asimismo, busca la administración y cuidado de la Cueva la Boca. Está de acuerdo en desarrollar un proyecto ecoturístico en la zona siempre y cuando sea de bajo impacto¹⁰⁵. De igual manera, la conservación y protección de la cueva y su zona trae por consecuencia, una mejor imagen ecológica del municipio, así como beneficios económicos. Su principal problema es que no cuenta con presupuesto público para desarrollar programas y proyectos de conservación a la especie¹⁰⁶. Además, existen problemas de otra índole ocupando un nivel más alto de su atención y de los cuales, su solución es prioritaria. Su participación es vital en el proceso porque es el actor que regula las acciones para la preservación y reestructuración del equilibrio ecológico y la protección del ambiente en el territorio del Municipio de Villa de Santiago, N. L. ¹⁰⁷ Puede hacer uso de protección civil del municipio para dotar de seguridad a la zona.

2.- **PRONATURA NORESTE (A2)**. Su principal objetivo es la conservación y promoción del uso sustentable de los recursos naturales esenciales para la salud y vida del noreste mexicano. Una de sus principales prioridades es la Cueva la Boca. Está de acuerdo en desarrollar un proyecto ecoturístico de bajo impacto con los permisos necesarios para la ejecución de éste. Cuenta con el respaldo financiero de ONG's de reconocimiento internacional en materia de medio ambiente, tal como *The Nature Conservancy* y por otro lado, de protección al murciélago como *Bat Conservation International*. Tiene 3 problemas importantes: 1) reunir los recursos

¹⁰⁵ Entrevista Secretario del Ayuntamiento, Lic. Arnoldo Lerma. Septiembre 2005.

¹⁰⁶ *Idem*

¹⁰⁷ Ayuntamiento de Santiago NL. Reglamento Municipal de Ecología y Protección Ambiental Disponible en: <http://www.santiago.gob.mx/>

financieros para llevar acabo amplios programas de educación ambiental en la población, difusión y creación de infraestructura para las actividades ecoturísticas a realizar, 2) cuenta con limitada credibilidad ante actores como el Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago AC, lo cual puede afectar las negociaciones y la comunicación interinstitucional, 3) contar con los permisos necesarios para la realización de cualquier actividad económica en la zona y de estudio de la especie en la cueva. Su involucramiento en la toma de decisiones para la solución del problema es crucial ya que posee la Concesión Minera de la Cueva (la cual renueva anualmente) y sobre todo, porque dio el 100% del anticipo para el contrato de compra-venta de la propiedad de la tierra¹⁰⁸. Cualquier proyecto realizado en la zona por otro actor necesitará de la aprobación de PRONATURA NORESTE.

3.- **Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago AC (A3)**. Su objetivo en esta problemática es proteger y conservar a la especie y el hábitat, así como el desarrollo de un proyecto ecoturístico que incluya el establecimiento de un mirador turístico, museos, venta de souvenirs, es decir, que brinde un crecimiento económico a la población paralelo con la protección de la especie¹⁰⁹. Su problema principal es la falta de recursos financieros para llevar acabo cualquier tipo de proyecto. Su participación en la solución de la problemática es importante para llegar a un acuerdo entre las partes, además porque representa a una proporción de la sociedad civil de Santiago Nuevo León, lo cual legitimaría/no legitimaría las acciones cometidas en la zona.

4.- **Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas (A4)**. Su principal objetivo es el estudio e investigación de la especie y su hábitat que conduzca a la conservación de ambas y al desarrollo sostenible en la zona¹¹⁰. Es un actor importante

¹⁰⁸ Entrevista con Biol. M.C. Sasha Carvajal. PRONATURA NORESTE. Septiembre 2005

¹⁰⁹ Entrevista Lic. Ignacio Fuentes Alanís. Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago N.L. Septiembre 2005

¹¹⁰ Entrevista con Biol. M.C. Adriana Nelly Correa Sandoval. Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey. Septiembre 2005.

porque representa a un sector interesado por la investigación y nuevos descubrimientos acerca del murciélago, de igual manera pueden ejecutar con mayor eficiencia y efectividad programas de educación ambiental. Sus problemas principales son: la adquisición de los permisos para investigación, los cuales depende directamente de Instancias Gubernamentales a nivel Federal, Estatal y Municipal, además de ONG's y la dependencia de financiamiento público y privado para llevar acabo sus proyectos. Está de acuerdo con actividades ecoturísticas en la zona siempre y cuando sean de bajo impacto, que los ingresos se queden en el lugar, sean ambientalmente responsables y no destruyan el medio ambiente.

5.- **Sector Privado (A5).** Cámaras, corporativos, empresas o asociaciones interesados en la conservación del murciélago. Proveen de recursos financieros a los proyectos y programas elaborados por Organismos No Gubernamentales de Protección al Medio Ambiente, así como a los de las Universidades Públicas o Privadas. Su papel es importante en la problemática porque representan una fuente considerable de financiamiento a proyectos de investigación, conservación, restauración y de educación ambiental.

6. **Bat Conservation International (BCI). (A6)** Organismo no Gubernamental Internacional con prestigio internacional en materia de protección al murciélago, su principal objetivo es precisamente la protección de esta especie y la restauración de su hábitat.¹¹¹ Actúa comúnmente a través de terceros, en este caso, se coordina con PRONATURA NORESTE para llevar acabo programas de educación ambiental a la población, así como también presta tecnología para seguir con el desarrollo de investigaciones acerca de esta especie. Su principal problema es que no tiene ninguna influencia directa en la toma de decisiones, representa un apoyo importante para los programas que puedan implementarse. Esta de acuerdo con actividades encaminadas a la búsqueda del desarrollo sustentable.

¹¹¹Bat Conservation International. Referida el 02 de noviembre Disponible en: <http://www.batcon.org>

7.- **Congregación Los Canelos. (A7)** Asentamiento humano más próximo a la Cueva la Boca, es una de las principales beneficiarias del desarrollo de actividades económicas y de fomento al desarrollo sustentable en la región. Su principal problema es que no cuenta con el entrenamiento necesario para ser las personas que se encarguen de brindar la información turística del lugar. Su participación es importante porque legitimizaría la toma de decisiones y sobre todo porque de no incluirlos podrían representar un factor obstaculizador potencial ante determinadas acciones en la zona.

8.- **Turistas (A8)** Población visitante en la zona cuyo comportamiento actual tiene un alto impacto negativo en el medio ambiente. Su principal problema es la falta de educación ambiental y percepción errónea sobre el murciélago. Su influencia en la problemática es importante porque es el mercado meta para cualquier actividad de turismo que se realice en esa zona.

9.- **Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (A9)** Instancia gubernamental Federal que además de la Secretaría se refiere a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), al Instituto Nacional de Ecología (INE), Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), Comisión Nacional de Biodiversidad (CONABIO). Tiene como propósito fomentar la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales, y bienes y servicios ambientales del país, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable¹¹². Es la encargada de emitir los permisos necesarios para el estudio de flora y fauna existentes en el lugar. Además es el eje rector de la política ambiental a nivel federal, así que la ideología que siga esta instancia se reproducirá en las agencias estatales y municipales. Debido a que la zona donde se encuentra la Cueva la Boca es un área estatal protegida, la SEMARNAT queda fuera de la toma de decisiones directa en el área. Un problema asociado con la Secretaría es la burocracia

¹¹² Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Referida el 01 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal>

y el tiempo que se lleva para la obtención de los permisos para el estudio de la especie.

10.- Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales (A10)

Instancia ambiental del gobierno estatal que entre sus objetivos busca garantizar un desarrollo sustentable a las familias nuevoleonenses y coordina, en estrecha relación con el resto de entidades de la Administración Pública, las acciones en el ámbito estatal en materia de preservación del equilibrio ecológico; protección y mejoramiento del ambiente, conservación y aprovechamiento sustentable de la flora y la fauna silvestre, suelo, agua y otros recursos naturales, a través de la vinculación con todos los niveles de gobierno y con los diversos sectores de la sociedad¹¹³. Es la encargada de emitir los permisos necesarios para realizar cualquier actividad económica en la zona. Su principal problema es que como toda instancia pública, existe cierto grado de burocracia, la cual impide la realización efectiva de proyectos y programas en materia ambiental. Además, existen problemas sociales de otra índole ocupando un nivel más alto de su atención y de los cuales, su solución es prioritaria.

11. Corporación para el Desarrollo Turístico de Nuevo León. (A11) Instancia turística de gobierno, la cual tiene como propósito posicionar al Estado de Nuevo León como destino de eventos, convenciones y exposiciones, mediante estrategias de promoción, fomento a la inversión y desarrollo de los prestadores de servicios turísticos; logrando un incremento en el flujo y la estadía de los visitantes, generando una mayor derrama económica y como consecuencia, nuevas fuentes de empleo para la población.¹¹⁴ Este organismo ha sido el encargado del diseño del mirador turístico en la Cueva la Boca, así como también ha fungido como puente de comunicación entre los actores sociales involucrados en la problemática. Su principal problema es que por ser una instancia gubernamental, tiene la planeación de muchos más

¹¹³ Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales. Referida el 20 de octubre del 2005; Disponible en: http://www.nl.gob.mx/?P=medio_ambiente

¹¹⁴ Gobierno del Estado de Nuevo León. **Corporación para el Desarrollo Turístico de Nuevo León**. Referida al 12 de noviembre del 2005. Disponible en: http://www.nl.gob.mx/?P=des_turistico_misionvision

proyectos turísticos, impidiendo una atención especializada a esta problemática en especial, además no tiene el presupuesto para implementar programas amplios de educación ambiental y de protección a la especie. Su función es mediadora.

12. **Agricultores y Ganaderos. (A12)**. Son beneficiarios directos de la existencia y conservación de la especie. Su papel es importante en la problemática de conservación y protección de la especie porque ellos son los encargados del control de plagas, realizado a través de pesticidas e insecticidas, ambos nocivos para la especie. Su principal problema para el ecosistema y la salud humana es el desconocimiento de los beneficios económicos que trae la conservación y protección del murciélago.

Una vez descritos los actores, se procede a identificar los retos estratégicos (Tabla 4), es decir los campos de batalla en los cuáles existen objetivos comunes a la problemática y sobre los cuales los actores sociales se encuentran a favor, en contra o con una posición neutra. Cabe destacar que tanto los retos como los objetivos se extrajeron del perfil de actores, del análisis estructural y de las entrevistas.

Tabla 4. Retos Estratégicos y Objetivos Asociados

<i>Reto Estratégico</i>	<i>Objetivo Asociado</i>
Conservación y Protección a la Especie y su hábitat	<p>Ob1. Definir la estructura legal de protección y conservación de la cueva y su zona.</p> <p>Ob2. Proveer a la zona del equipo, herramientas e infraestructura necesaria para proteger el área y la cueva.</p> <p>Ob3. Participar activamente en la realización de programas, acciones y actividades de protección y conservación del área que incluyan el control de erosión, reforestación de áreas verdes, monitoreo de la especie, evaluación de su hábitat.</p> <p>Ob4. Desarrollar periódicamente investigaciones y estudios sobre los servicios ambientales asociados a la especie.</p> <p>Ob5. Planear y ejecutar amplios programas de educación ambiental y cultura ecológica.</p> <p>Ob6. Contar con la tecnología de punta en conservación y preservación de áreas naturales.</p>

<p>Administración del área.</p>	<p>Ob7. Instaurar un patronato integrado por ONG's, Municipio de Santiago, Estado de Nuevo León, Consejo Ciudadano, sector privado, universidades, con el propósito de que lleven la administración, manejo y marketing de la zona.</p> <p>Ob8. Establecer medidas para el control y cuidado efectivo de la cueva y alrededores.</p> <p>Ob9. Difundir a la opinión pública las actividades y programas de conservación, investigación, educación ambiental, en beneficio de la comunidad.</p>
<p>Sinergia Interinstitucional</p>	<p>Ob10 Establecer mecanismos de cooperación, cooperación y participación activa entre los actores.</p>
<p>Financiamiento</p>	<p>Ob11. Proveer de los recursos financieros para llevar a cabo programas, proyectos, acciones y actividades correspondientes al desarrollo sustentable de la zona.</p> <p>Ob12. Desarrollar actividades ecoturísticas en la zona de bajo impacto, logrando un crecimiento económico sustentable en la región, así como la sustentabilidad financiera del proyecto a futuro.</p>

Al identificar los retos estratégicos y sus objetivos asociados es posible iniciar la búsqueda de alianzas entre los actores, para lo cual es necesario evaluar la perspectiva que posee cada uno de los involucrados con respecto a los objetivos asociados, a través del llenado de la Matriz Ponderada de Actor por Objetivo, nombrada 2MAO. (Tabla 5)¹¹⁵ La construcción de esta matriz contó con la participación del Dr. Guillermo Gándara, Biol. M.C. Sasha Carvajal y la autora de la presente investigación.¹¹⁶ La tabla 5 representa el promedio de las ponderaciones de los participantes en el ejercicio ante la imposibilidad de disponer de una sola calificación consensuada entre los actores.

¹¹⁵ La posición del actor frente a cada objetivo se basa en una escala de -4 a 4, donde el nivel de aceptación u oposición por parte del actor sobre un objetivo es muy alto (4), alto (4), medio (2), bajo (1) o indiferente (0).

¹¹⁶ Ver Anexo 3. Instrucciones Método Mactor.

Tabla 5. Matriz Ponderada de Actor x Objetivo, 2MAO

2MAO	Ob1	Ob2	Ob3	Ob4	Ob5	Ob6	Ob7	Ob8	Ob9	Ob10	Ob11	Ob12
A1	1	1	1	0	2	1	2	3	3	1	-1	3
A2	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3
A3	2	1	1	0	1	0	2	2	2	2	-1	4
A4	2	1	4	4	4	4	3	3	2	3	1	1
A5	0	3	2	2	1	1	2	1	2	2	2	3
A6	1	3	3	4	4	3	1	2	3	1	3	2
A7	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	3
A8	-1	-1	0	0	1	0	0	-2	0	0	0	2
A9	3	1	2	1	2	1	1	2	2	1	-1	2
A10	3	0	3	1	2	0	3	2	3	2	-1	2
A11	2	3	1	0	2	0	0	3	3	4	-1	4
A12	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	-1	2

© LPSOR-EPTA-MACTOR

En la 2MAO se observa que para cada uno de los objetivos asociados, los actores además de contar con posturas que convergen y/o divergen hacia la realización y consecución del objetivo, se toma en cuenta la jerarquización de los mismos¹¹⁷. Con esta misma tabla se pueden sacar las convergencias (2CAA) y divergencias (2DAA) entre actores de acuerdo al valor que para cada uno de ellos tiene cada objetivo.

Tabla 6. Convergencias ponderadas entre los actores (2CAA)

2CAA	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
A1	0.0	26.0	18.0	22.5	17.0	20.5	10.0	4.0	18.5	19.0	19.5	12.0
A2	26.0	0.0	24.0	36.0	28.5	35.0	14.0	5.0	27.5	26.0	25.0	14.0
A3	18.0	24.0	0.0	20.0	15.5	18.5	10.0	4.0	17.5	19.0	19.5	10.0
A4	22.5	36.0	20.0	0.0	25.5	31.0	13.0	4.0	24.5	23.5	21.0	12.5
A5	17.0	28.5	15.5	25.5	0.0	25.0	9.5	3.5	17.0	16.5	17.0	9.0
A6	20.5	35.0	18.5	31.0	25.0	0.0	10.5	4.5	22.5	21.0	20.5	11.5
A7	10.0	14.0	10.0	13.0	9.5	10.5	0.0	3.5	9.0	11.0	10.5	6.0
A8	4.0	5.0	4.0	4.0	3.5	4.5	3.5	0.0	3.5	3.5	4.5	3.0
A9	18.5	27.5	17.5	24.5	17.0	22.5	9.0	3.5	0.0	19.5	19.5	10.0
A10	19.0	26.0	19.0	23.5	16.5	21.0	11.0	3.5	19.5	0.0	19.0	10.5
A11	19.5	25.0	19.5	21.0	17.0	20.5	10.5	4.5	19.5	19.0	0.0	9.5
A12	12.0	14.0	10.0	12.5	9.0	11.5	6.0	3.0	10.0	10.5	9.5	0.0
Number of convergences	187.0	261.0	176.0	233.5	184.0	220.5	107.0	43.0	189.0	188.5	185.5	108.0
Degree of convergence (%)	92.3											

© LPSOR-EPTA-MACTOR

La 2CAA (tabla 6) nos muestra el *nivel de entendimiento y convergencia que tienen los actores con respecto a los objetivos asociados*, de esta manera PRONATURA NORESTE (A2) tiene la convergencia más alta, 261 puntos, seguida de la Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas (A4) con 233.5 puntos y Bat Conservation International, BCI (A6), 220.5 puntos. Se puede decir que son los actores que muestran mayor interés para que se logren los objetivos asociados, tomando en cuenta sus recursos y disponibilidad. De la misma manera, se puede observar que la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (A9) con 189 puntos de convergencia, la Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales (A10) con 188.5 puntos, el Ayuntamiento de Santiago N.L. (A1) con 187 puntos, la Corporación para el Desarrollo Turístico de N.L. (A11) con 185 puntos y Sector Privado (A5) con 184 puntos tienen similares niveles de convergencia y entendimiento para la ejecución de la totalidad de los objetivos. Por último, el Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago N.L. (A3) con 176 puntos de convergencia, la Congregación Los Canelos (A7) con 107, Turistas (A8) con 43 puntos y Agricultores y Ganaderos (A12) con 108 puntos, son los actores que convergen en menor medida con los objetivos del sistema.

Si se observa con detenimiento las convergencias de la tabla 6, se puede decir que surgen 3 grupos: los actores comprometidos con la preservación y protección de la especie en esencia, tales como: PRONATURA NORESTE (A2), BCI (A6) y Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas (A4); por otro lado surge el grupo gubernamental, constituido por todas las instancias gubernamentales, y el último, el social, conformado por el Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago NL (A3), Turistas (A8), Congregación los Canelos (A7) y Agricultores y Ganaderos (A12).

¹¹⁷ Es decir, puede ser que un mismo objetivo tenga distintas calificaciones. Si un actor califica bajo el objetivo, puede ser que otro actor le da una calificación muy alta. De ahí a que se dice que la 2MAO muestra la jerarquía de los objetivos para cada actor.

La tabla 7 muestra las *divergencias entre los actores con respecto a los objetivos asociados*. De esta manera se tiene que los Turistas (A8) con 47.5 puntos es el actor con el mayor número de divergencias. Esto es lógico, ya que los turistas son considerados la principal amenaza para los murciélagos, debido a una falta de educación y sobre todo, porque no están dando un uso sustentable a los recursos que presenta la biodiversidad en ese sector. Los demás actores no representan un nivel de divergencia representativo.

Tabla 7. Divergencias ponderadas entre los actores (2DAA)

2DAA	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
A1	0.0	2.0	0.0	1.0	1.5	2.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0
A2	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	7.0	2.0	2.0	2.0	2.0
A3	0.0	2.0	0.0	1.0	1.5	2.0	0.0	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0
A4	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	1.0	1.0	1.0	1.0
A5	1.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.5	1.5	1.5	1.5	1.5
A6	2.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	2.0	2.0	2.0	2.0
A7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
A8	4.5	7.0	4.5	5.0	3.5	5.0	1.5	0.0	5.0	4.0	6.0	1.5
A9	0.0	2.0	0.0	1.0	1.5	2.0	0.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A10	0.0	2.0	0.0	1.0	1.5	2.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A11	0.0	2.0	0.0	1.0	1.5	2.0	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A12	0.0	2.0	0.0	1.0	1.5	2.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0
Number of divergences	11.0	19.0	11.0	11.0	12.5	17.0	1.5	47.5	11.5	10.5	12.5	8.0
Degree of divergence (%)	7.7											

© LIPSOR-EPTA-MACTOR

Las posibilidades de alianzas y conflictos entre los actores sociales no dependen de las jerarquías de objetivos, sino también de la capacidad que tiene un actor de influenciar directa o indirectamente a otro actor.

Las acciones de los actores están determinadas tanto por el peso que le otorgan a sus intereses como por los medios con que cuentan para alcanzarlos. Las relaciones de influencia entre los actores intentan cuantificar estos medios de acción, de los cuales se hace mención en el perfil de los actores. Los medios de acción de un actor se clasifican en dos tipos, los medios directos y los indirectos. Los medios directos se definen como aquellos que puede ejercer un actor sobre otro para

influenciar sus acciones; se dice que un actor utiliza medios indirectos cuando actúa por mediación de un tercero.

Para cada uno de los casos, es necesario el llenado de una matriz. Para el caso en específico de la Matriz de Influencias Directas, MDI (tabla 8) se requirió la participación del Dr. Guillermo Gándara, de la Biol. M.C. Sasha Carvajal y de la autora del presente trabajo de investigación.¹¹⁸ Por otra parte, la Matriz de Influencias Indirectas, MDII (tabla 9) se extrajo del software especializado MACTOR.¹¹⁹

Tabla 8. Matriz de Influencia Directa (MID)

MDI	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
A1	0	0	3	0	1	0	2	2	1	1	3	2
A2	2	0	2	2	1	2	2	2	1	1	3	1
A3	1	1	0	0	1	0	1	2	1	1	3	1
A4	1	2	1	0	2	1	2	1	1	1	3	1
A5	2	2	2	2	0	0	2	0	1	2	3	0
A6	0	2	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
A7	2	2	1	1	0	0	0	2	1	1	2	1
A8	1	1	3	1	2	0	2	0	0	1	3	1
A9	2	1	2	1	2	0	1	1	0	3	2	1
A10	3	2	3	1	2	0	1	1	1	0	2	1
A11	2	3	3	3	3	0	1	3	1	1	0	1
A12	1	1	1	1	1	0	2	0	1	1	2	0

© LIPSOR-EPTA-MACTOR

De la tabla 8, las sumatorias de las columnas dan el grado de dependencia global del actor con respecto a los demás, y por otro lado, las filas muestran el nivel de influencia global. De esta manera, los actores que resultaron tener un mayor grado de influencia directa sobre los demás es la Corporación para el Desarrollo Turístico de N.L. (A11) con 21 puntos, seguido de PRONATURA NORESTE (A2) con 19. Esto se puede explicar, si se piensa que hasta el momento la Corporación para el Desarrollo Turístico de N.L. ha fungido como un puente de comunicación entre los actores. Por su lado, PRONATURA NORESTE, al tener en sus manos la promesa de compra venta y la concesión minera, la convierten en un actor influyente. Los actores

¹¹⁸ Se utilizó una escala que cuantifica si el grado de influencia de un actor sobre otro es muy alto (4), alto (3), medio (2), bajo (1), o nulo (0). El resultado de la MDI es el promedio de las 3 ponderaciones.

¹¹⁹ Ver anexo 4. Corrida del Mactor, Cueva la Boca 2015.

que resultaron ser los más dependientes en el sistema son Corporación para el Desarrollo Turístico de N.L. (A11) con 26 puntos, debido a que por ser una instancia menor de gobierno, existen otros entes que ejercen poder de acción sobre ella y Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago N.L. (A3) con 21.

Tabla 9. Matriz de Influencias Directas e Indirectas (MDII)

MDII	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	li
A1	10	11	13	9	10	0	11	11	7	8	15	8	103
A2	13	15	15	12	14	3	15	15	9	10	17	10	133
A3	10	10	12	10	11	1	10	10	8	9	12	8	99
A4	14	15	14	13	13	3	14	13	9	11	15	9	130
A5	13	13	14	10	11	3	12	14	8	9	16	9	121
A6	6	6	6	6	4	3	6	5	4	5	6	4	58
A7	12	10	13	9	11	3	12	12	8	9	13	10	110
A8	12	12	14	10	11	2	11	11	9	10	15	8	114
A9	15	12	16	10	12	2	12	11	9	13	15	10	128
A10	15	12	17	11	11	3	13	12	9	11	17	10	130
A11	13	13	17	12	13	3	15	13	9	11	21	10	129
A12	11	10	10	8	9	2	10	10	9	9	11	8	99
Di	134	124	149	107	119	25	129	126	89	104	152	96	1354

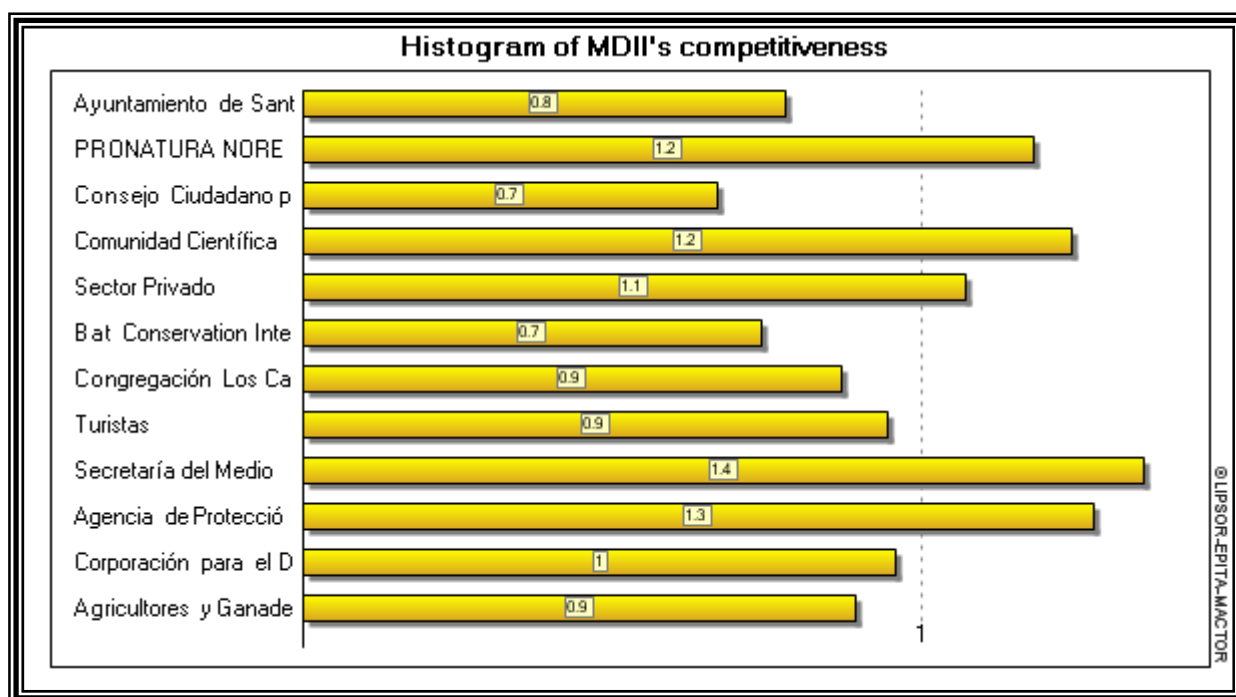
Con la tabla 9, Matriz de Influencias Directas e Indirectas, MDII se tomaron en cuenta ambas influencias, por lo que ahora los actores con mayor grado de influencia aumentaron, entre ellos están: PRONATURA NORESTE (A2) con 133 puntos; Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas (A4) y Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales (A10) con 130 puntos, la Corporación para el Desarrollo Turístico de Nuevo León (A11) con 129 puntos. Por otro lado, los más dependientes resultaron ser los mismos que en la matriz directa: la Corporación para el Desarrollo Turístico de N.L. (A11) con 154 puntos y el Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de N.L. (A3) con 149 puntos.

El peso que los actores poseen para el cumplimiento de un objetivo se encuentra aislado de los objetivos asociados. Para incorporarlo es necesario crear un coeficiente de fuerzas, ri^{*120} y multiplicarlo por los valores de la matriz 2MAO. Este coeficiente reflejará el poder (directo e indirecto) que tiene un actor para el logro del

¹²⁰ Coeficiente de fuerzas, se asocia con el coeficiente que indica al actor con mayor poder dentro del sistema

objetivo. Cabe destacar que un número alto de ri^* significa que ese actor tiene un grado alto de poder en el sistema para conducir al resto de los actores a la realización de sus objetivos particulares. En la Figura 8 se presentan dichos coeficientes:

Figura 8. Coeficientes de Motricidad Relativa



Los actores que tiene un alto coeficiente de ri^* son: la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (A9), con 1.4; la Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales (A10), 1.3; le sigue la Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas (A4), 1.2; PRONATURA NORESTE (A2), 1.2 y Sector Privado (A5) con 1.1. Hay que tomar en cuenta que a veces el actor con un alto nivel de ri^* , es también aquél que también tiene poca dependencia/mobilidad en el sistema. Eso pasa con la SEMARNAT (A9), ya que es un actor con un poder muy fuerte porque dentro del Gobierno Federal dictamina los proyectos y las prioridades en materia ambiental, pero es muy poco dependiente y/o movable y por lo tanto, las negociaciones con este actor se complicarán un poco porque solo querrá imponer su ideología. Algo similar pasa con la Agencia (A10), solo que a nivel estatal.

PRONATURA NORESTE (A2) es un actor con poder en la problemática porque es el dueño de la concesión minera y sobre todo porque es la institución que aportó el 100% del dinero para el anticipo de compra-venta del terreno, de comprarla en su totalidad, pasaría a ser propiedad privada y por ende, cualquier actividad, proyecto, estrategia encaminada a la protección de la cueva y conservación de la biodiversidad en esa zona tiene que ser aprobada por PRONATURA NORESTE. El Sector Privado (A5) también es un actor con poder, porque es el proveedor de recursos financieros para el proyecto de protección y conservación del murciélago y por consecuencia de la zona cercana a la Cueva la Boca.

Por otro lado, los actores sociales con menor grado de poder son el Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago AC. (A3), Bat Conservation International (A6) y Ayuntamiento de Santiago Nuevo León (A1). Cabe resaltar que la postura del A3 y A1 es importante en la solución y éxito del proyecto, aunque también es necesario mencionar que ninguno de los dos posee los recursos y la disponibilidad para hacer efectivo los objetivos asociados.

Ahora bien, tomando en cuenta los resultados presentados de los coeficientes de fuerzas (Fig. 8) se vuelve a plantear la matriz de posiciones de relación entre actor y objetivo. El paso consiste en tomar la Matriz Ponderada Actor x Objetivo, 2MAO (Tabla 5) y multiplicar cada línea por su coeficiente ri^* . Esto trae como resultado la Matriz Ponderada de Relaciones Valoradas Actor x Objetivo, 3MAO representada en la tabla 10. Esta última tabla contiene la jerarquización que los actores hacen de los objetivos, la influencia directa (MDI) e indirecta (MDII) del actor sobre el resto y el grado de poder (ri^*) que tiene un actor para imponer sus objetivos.

Esta matriz (3MAO) se multiplica por su traspuesta para obtener la matriz de las Convergencias Ponderadas entre actores (3CAA) y Divergencias (3DAA) Ponderadas entre los Actores

Tabla 10. Matriz Ponderada de Relaciones Valoradas Actor x Objetivo, 3MAO

3MAO	Ob1	Ob2	Ob3	Ob4	Ob5	Ob6	Ob7	Ob8	Ob9	Ob10	Ob11	Ob12	Mobilisation
A1	0.8	0.8	0.8	0.0	1.6	0.8	1.6	2.3	2.3	0.8	-0.8	2.3	14.9
A2	4.7	3.5	4.7	3.5	4.7	3.5	3.5	3.5	4.7	3.5	3.5	3.5	47.2
A3	1.3	0.7	0.7	0.0	0.7	0.0	1.3	1.3	1.3	1.3	-0.7	2.7	12.1
A4	2.5	1.2	5.0	5.0	5.0	5.0	3.7	3.7	2.5	3.7	1.2	1.2	39.7
A5	0.0	3.2	2.1	2.1	1.1	1.1	2.1	1.1	2.1	2.1	2.1	3.2	22.5
A6	0.7	2.2	2.2	3.0	3.0	2.2	0.7	1.5	2.2	0.7	2.2	1.5	22.3
A7	0.0	0.0	0.9	0.0	0.9	0.0	0.9	0.9	0.0	0.9	0.0	2.6	7.0
A8	-0.9	-0.9	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	-1.9	0.0	0.0	0.0	1.9	6.6
A9	4.1	1.4	2.7	1.4	2.7	1.4	1.4	2.7	2.7	1.4	-1.4	2.7	25.8
A10	3.8	0.0	3.8	1.3	2.6	0.0	3.8	2.6	3.8	2.6	-1.3	2.6	28.1
A11	1.9	2.9	1.0	0.0	1.9	0.0	0.0	2.9	2.9	3.8	-1.0	3.8	22.1
A12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9	0.9	1.8	0.9	0.9	0.0	-0.9	1.8	8.0
Number of agreements	19.9	15.9	23.9	16.3	25.9	14.8	20.9	23.4	25.6	20.9	9.2	29.9	
Number of disagreements	-0.9	-0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-1.9	0.0	0.0	-5.9	0.0	
Degree of mobilisation	20.8	16.9	23.9	16.3	25.9	14.8	20.9	25.3	25.6	20.9	15.1	29.9	

© LIPSOR-EIT-A-MACTOR

En la tabla 11 se observa que el actor con mayor número de convergencias es PRONATURA NORESTE (A2) con 291.1 puntos y Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas (A4) con 265.5 puntos. El actor que registra menos convergencias son los Turistas (A8).

Los objetivos en los cuales todos los actores convergen son; en el de participar activamente en la realización de programas, acciones y actividades de protección y conservación del área, Ob3, con 23.9 puntos; desarrollar periódicamente investigaciones y estudios sobre los servicios ambientales asociados a la especie, Ob4, con 16.3 puntos; planear y ejecutar amplios programas de educación ambiental y cultura ecológica, Ob5, con 25.9 puntos; contar con la tecnología de punta en conservación y preservación de áreas naturales, Ob6, 14.8 puntos; instaurar un patronato integrado por ONG's, Municipio de Santiago, Estado de Nuevo León, Consejo Ciudadano, sector privado, universidades, con el propósito de que lleven la administración, manejo y marketing de la zona, Ob7, 20.9 puntos; difundir a la opinión pública las actividades y programas de conservación, investigación, educación ambiental, en beneficio de la comunidad, Ob9, con 25.6 puntos; establecer mecanismos de cooperación, cooperación y participación activa entre los actores,

Ob10, con 20.9 puntos y desarrollar actividades ecoturísticas en la zona de bajo impacto, logrando un crecimiento económico sustentable en la región, así como la sustentabilidad financiera del proyecto a futuro, Ob12, con 29.9 puntos.

Tabla 11. Convergencias Ponderadas entre Actores 3CAA

3CAA	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
A1	0.0	27.1	13.1	23.8	15.8	15.6	8.2	3.4	19.6	20.1	17.3	9.9
A2	27.1	0.0	24.0	43.5	32.5	34.8	15.3	5.6	34.1	31.7	27.1	15.4
A3	13.1	24.0	0.0	20.0	13.6	13.1	7.5	3.1	17.6	19.1	16.4	7.6
A4	23.8	43.5	20.0	0.0	29.9	31.0	14.7	4.5	31.5	29.6	23.0	14.1
A5	15.8	32.5	13.6	29.9	0.0	22.0	9.4	3.6	20.4	19.6	17.1	8.9
A6	15.6	34.8	13.1	31.0	22.0	0.0	8.3	3.6	22.3	21.2	17.6	9.2
A7	8.2	15.3	7.5	14.7	9.4	8.3	0.0	3.2	10.3	12.4	9.8	5.3
A8	3.4	5.6	3.1	4.5	3.6	3.6	3.2	0.0	4.1	4.0	4.3	2.8
A9	19.6	34.1	17.6	31.5	20.4	22.3	10.3	4.1	0.0	25.6	21.9	11.5
A10	20.1	31.7	19.1	29.6	19.6	21.2	12.4	4.0	25.6	0.0	21.1	11.9
A11	17.3	27.1	16.4	23.0	17.1	17.6	9.8	4.3	21.9	21.1	0.0	8.9
A12	9.9	15.4	7.6	14.1	8.9	9.2	5.3	2.8	11.5	11.9	8.9	0.0
Number of convergences	173.8	291.1	155.2	265.5	192.8	198.8	104.3	42.1	218.8	216.3	184.4	105.4
Degree of convergence (%)	0.0											

© LIPSOR-EPITA-MACTOR

Tabla 12. Divergencias Ponderadas entre Actores 3CAA

3DAA	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12
A1	0.0	2.2	0.0	1.0	1.5	1.5	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0
A2	2.2	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	7.8	2.5	2.4	2.3	2.2
A3	0.0	2.1	0.0	1.0	1.4	1.5	0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0
A4	1.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.6	1.3	1.3	1.1	1.1
A5	1.5	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0	3.6	1.8	1.7	1.6	1.5
A6	1.5	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	4.1	1.8	1.8	1.6	1.6
A7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
A8	3.8	7.8	3.6	5.6	3.6	4.1	1.4	0.0	6.0	4.6	5.7	1.4
A9	0.0	2.5	0.0	1.3	1.8	1.8	0.0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0
A10	0.0	2.4	0.0	1.3	1.7	1.8	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	0.0
A11	0.0	2.3	0.0	1.1	1.6	1.6	0.0	5.7	0.0	0.0	0.0	0.0
A12	0.0	2.2	0.0	1.1	1.5	1.6	0.0	1.4	0.0	0.0	0.0	0.0
Number of divergences	10.0	21.4	9.5	12.3	13.0	13.8	1.4	47.6	13.3	11.8	12.2	7.8
Degree of divergence (%)	0.0											

© LIPSOR-EPITA-MACTOR

En la tabla 12, se confirma que el mayor número de divergencias lo posee los Turistas (A8) con 47.6 puntos. Esto es de esperarse puesto que son las actividades del ser humano las que atentan contra la seguridad de los murciélagos.

Los objetivos con divergencias son 4: definir la estructura legal de protección y conservación de la cueva y su zona, Ob1, con 0.9 puntos en desacuerdo; proveer a la zona del equipo, herramientas e infraestructura necesaria para proteger el área y la cueva, Ob2, con el mismo puntaje en oposición; establecer medidas para el control y cuidado efectivo de la cueva y alrededores, Ob8, con 1.9 puntos en contra y por último, proveer de los recursos financieros para llevar a cabo programas, proyectos, acciones y actividades correspondientes al desarrollo sustentable de la zona, Ob11, con 5.9 puntos de divergencia.

En la figura 9 se presenta las Convergencias/Alianzas entre Actores. Las líneas rojas significan el más alto grado de convergencia entre actores¹²¹, la línea azul fuerte simboliza una convergencia fuerte; la azul clara, una convergencia moderada; la negra, convergencia débil, y por último, la línea punteada la convergencia más débil.

De este modo se observa que las alianzas finales que se deben formar para que se logren los objetivos son las constituidas en primera instancia por PRONATURA NORESTE (A2) y Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas (A4) ya que poseen las convergencias más fuertes del sistema. Asimismo, con Bat Conservation International, BCI (A6), SEMARNAT (A9), Sector Privado (A5) y Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales (A10).

¹²¹ Tomando en cuenta, jerarquización de los objetivos, influencias directas e indirectas y coeficiente de poder r_i^*

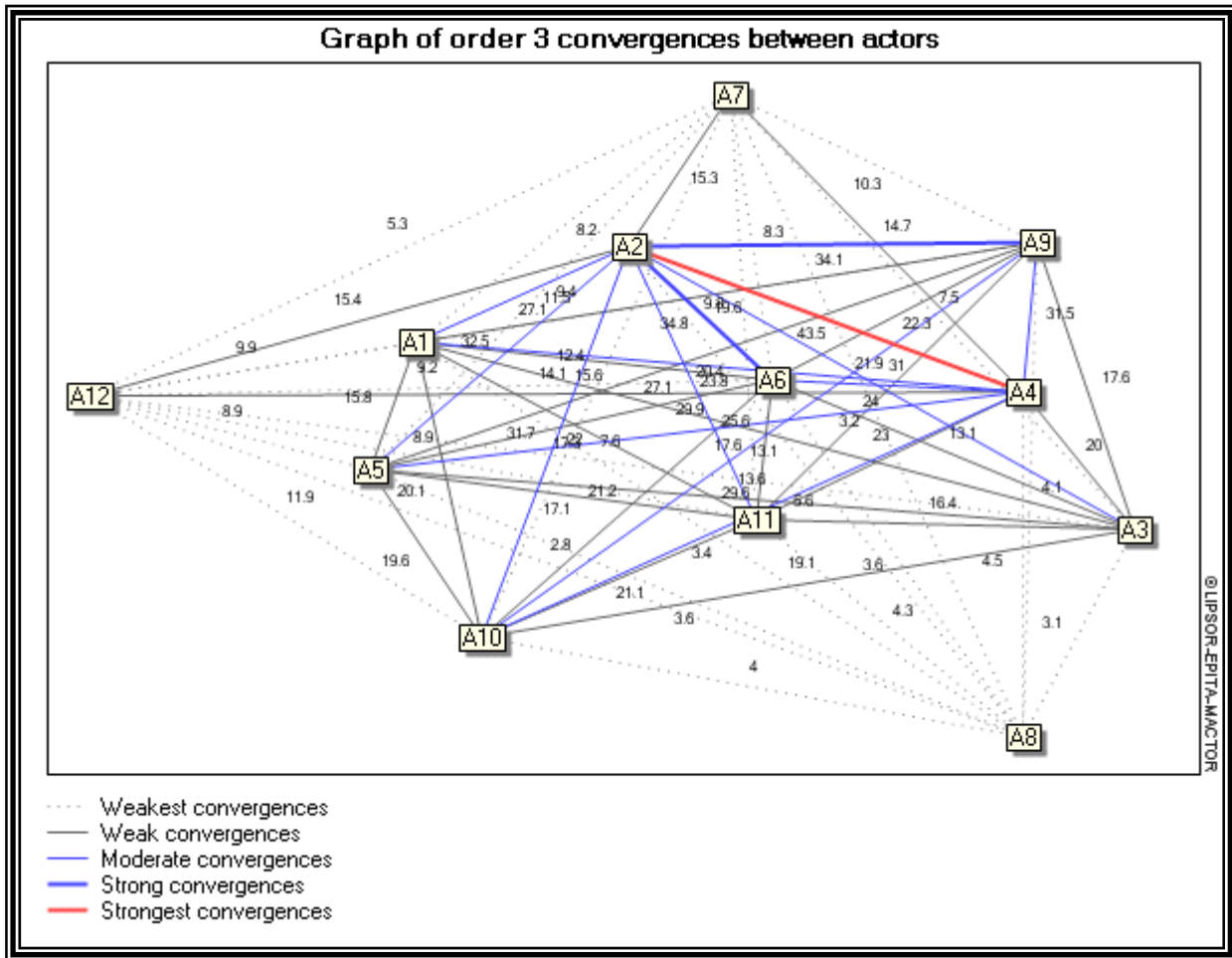


Figura 9. Gráfica de Convergencias/Alianzas entre Actores

Las relaciones más débiles del sistema son las formadas por la Congregación Los Canelos (A7), Turistas (A8) y Agricultores y Ganaderos (A12), puesto que tienen menor número de convergencias con el resto de los actores.

En la figura 10 se muestran las Divergencias/Conflictos entre Actores. Las líneas rojas significan el más alto grado de divergencia; azul fuerte indican fuertes divergencias; azul claro, divergencias moderadas; negras, divergencias débiles y las punteadas son las más débiles del sistema.

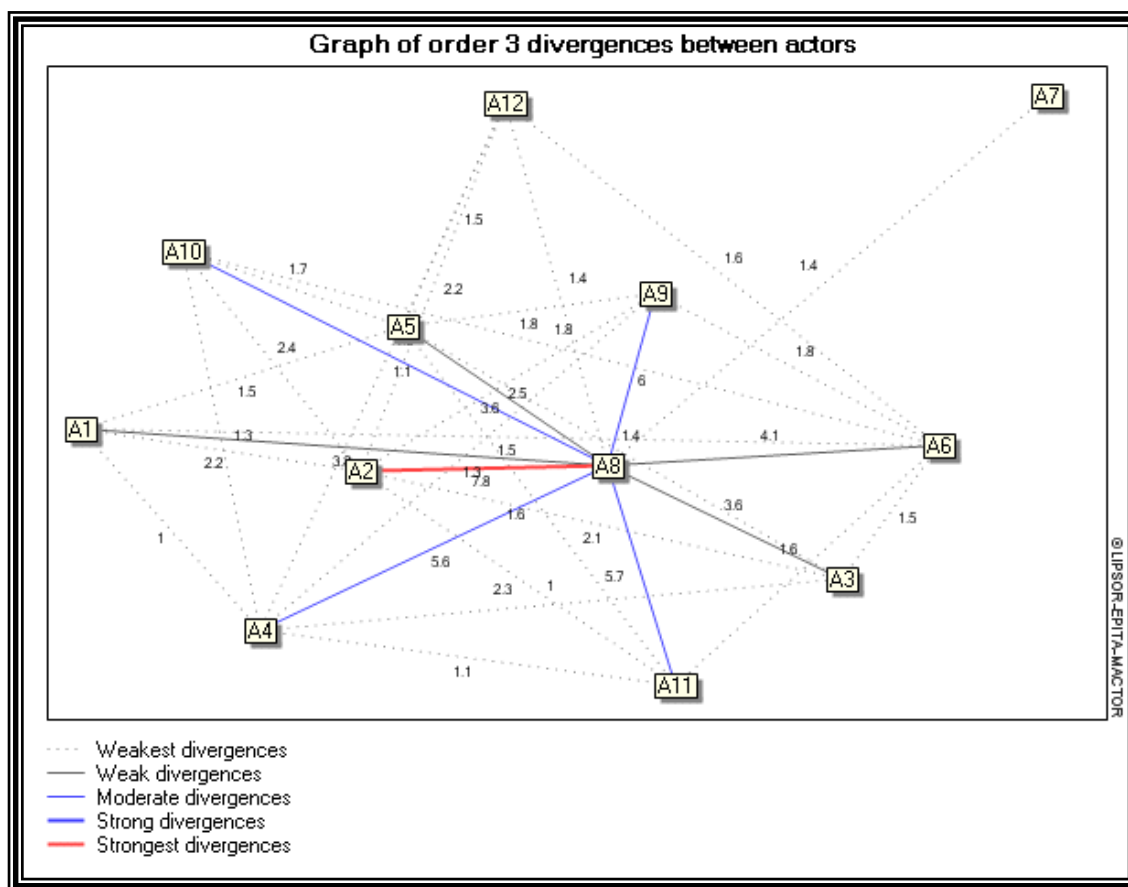


Figura 10. Gráfica de las Divergencias Ponderadas entre Actores, 3DAA

Los conflictos estriban específicamente en las divergencias muy fuertes que existen entre PRONATURA NORESTE (A2) y los Turistas (A8). Asimismo, los Turistas (A8) poseen relaciones de conflictos fuertes con 4 actores principalmente: Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas (A4), con la Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales (A10) y Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (A9). El resto de los actores posee un nivel de divergencia mínimo con el sistema.

Se puede concluir acerca del Juego de Actores que existe un mayor grado de convergencia entre los actores con respecto a la totalidad de los objetivos. Parece ser que este es de aquellos proyectos que todos quieren ver realizados pero que por falta de recursos financieros, de apropiación real del proyecto y por otro lado, educación ambiental, control y cuidado efectivo de la zona, simplemente no se logra. Se conoce

las alianzas, se tiene a la vista al actor con el mayor número de divergencias, lo que hay que hacer es llevar acabo acciones, programas y actividades encaminadas a la protección de la cueva, educación ambiental y de respeto a la biodiversidad con base en un desarrollo sustentable, tomando en cuenta la dinámica de los actores en el sistema.

4. 4 Sistema de Matrices de Impacto Cruzado

Una vez presentados los resultados del Análisis Estructural y del Juego de Actores, es preciso identificar los diferentes escenarios resultantes de la combinación de eventos por medio del Sistema de Matrices de Impacto Cruzado Probabilizado (SMIC). En esta etapa se tiene la finalidad de generar los escenarios posibles, probables y deseables para la problemática de la Cueva la Boca hacia el 2015.

En un primer momento, se identificaron los seis eventos que en conjunto, ayudan a determinar el éxito o fracaso del proyecto. Estos eventos vienen dados como el resultado de los análisis precedentes, es decir, del Análisis Estructural y del Método MACTOR, y representan los elementos clave que se necesitan para desarrollar, con un resultado favorable, la conservación del murciélago en la Cueva la Boca al 2015. Para efectos del presente trabajo de investigación, fueron considerados los siguientes eventos:

E1. En el 2015 se logra un acuerdo de compromiso entre PRONATURA NORESTE, Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas, Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ayuntamiento de Santiago N.L. y Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de N.L., en el cual se establecen claramente los derechos y obligaciones que los actores sociales involucrados adquieren en pro de la protección y conservación de la Cueva la Boca y su área, así como del manejo y cuidado de la misma.

E2. En el 2015 se implementan amplios programas de educación ambiental impartidos por la Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas, Organismos No Gubernamentales y Ayuntamiento de Santiago N.L. Estos programas tienen como objetivo principal informar a los neoleoneses de los beneficios que implica la protección y conservación de los murciélagos, así como de crear una cultura ecológica en la ciudadanía y turistas que visiten la reserva.

E3. En el 2015 se realiza un proyecto ecoturístico en la zona de la Cueva la Boca, el cual promueva el desarrollo sustentable de la región y potencie la imagen de Santiago como un municipio ecológico. Además se crea una sinergia interinstitucional entre ONG's, sector público y privado.

E4. En el 2015, se instaura un patronato y/o fideicomiso entre PRONATURA NORESTE, Comunidad Científica, Sector Público e Iniciativa Privada para el manejo, cuidado y protección de la Cueva la Boca y administración de las actividades ecoturísticas a realizar en el área.

E5. En el 2015 el cuidado y manejo de la Cueva la Boca está en manos de PRONATURA NORESTE, llevándose acabo programas y proyectos institucionales en pro de la protección y conservación de la especie, cuentan con el financiamiento de la iniciativa privada para el desarrollo de actividades ecoturísticas y existe un interés público para la ejecución de programas que apoyen el desarrollo sostenible.

E6. En el 2015 ya no persisten los problemas jurídicos sobre la propiedad de la tierra en la Cueva la Boca, ni tampoco se registran actividades nocivas en la zona, existe interés público y privado para su conservación.

Una vez definidos los eventos, se requiere de la participación de los expertos para el llenado de 3 matrices¹²². La primera de ellas donde se plasme la probabilidad

¹²² La probabilidad de ocurrencia simple maneja una escala de 1 al 5. Donde 1= 10%; 2=al 30%; 3=50%; 4=70% y el 5=90%. Las probabilidades condicionantes incluyen al 0= probabilidad de ocurrencia nula.

simple de ocurrencia del evento; la segunda donde se califique las condicionantes positivas, es decir, la probabilidad de ocurrencia del evento x , de ocurrir el evento y , expresado como $P^*(i/j)$ y tercera, la matriz de condicionantes negativas, aquí se califica la probabilidad de ocurrencia del evento x ; de no ocurrir el evento y , expresado como $P^*(i/-j)$.

En esta técnica se contó con el apoyo de la Biol. M.C. Adriana Nelly Correa Sandoval, del Centro de Calidad Ambiental del Tecnológico de Monterrey, el Dr. Guillermo Gándara. Profesor Investigador del Tecnológico de Monterrey; la Lic. Claudia Cortina, de la Corporación para el Desarrollo Turístico de Nuevo León y la Bio. M.C. Sasha Carvajal Villarreal, Coordinadora de Fauna PRONATURA NORESTE.¹²³

A continuación se presentan las matrices de probabilidades simples, condicionales positivas y negativas para la problemática de la Cueva la Boca. Cabe destacar que los resultados aquí generados es la mediana de las calificaciones dadas por los 4 participantes.

Tabla 13. Probabilidades Simples

Evento	Probabilidad
E1	0.9
E2	0.9
E3	0.8
E4	0.6
E5	0.7
E6	0.9

¹²³ Ver Anexo 5. Instrucciones método SMIC

Tabla 14. Probabilidades Condicionadas Positivas

	Evento 1	Evento 2	Evento 3	Evento 4	Evento 5	Evento 6
Evento 1		0.9	0.9	0.9	0.7	0.6
Evento 2	0.9		0.8	0.9	0.5	0.6
Evento 3	0.9	0.8		0.7	0.5	0.7
Evento 4	0.7	0.7	0.7		0.8	0.3
Evento 5	0.8	0.6	0.6	0.8		0.4
Evento 6	0.9	0.9	0.7	0.9	0.6	

Tabla 15. Probabilidades Condicionadas Negativas

	Evento 1	Evento 2	Evento 3	Evento 4	Evento 5	Evento 6
Evento 1		0.5	0.6	0.7	0.3	0.2
Evento 2	0.3		0.6	0.6	0.3	0.2
Evento 3	0.1	0.5		0.4	0.4	0.2
Evento 4	0.1	0.3	0.4		0.1	0.1
Evento 5	0.3	0.3	0.4	0.4		0.1
Evento 6	0.1	0.3	0.1	0.3	0.3	

Con la calificación obtenida de P* se obtiene el escenario más probable, la escala que se utilizó en las probabilidades¹²⁴ se cambia a una escala nominal de 0 y 1 para indicar la ocurrencia del evento (1) o su no ocurrencia (0). Se considera que un evento ocurre cuando la probabilidad P* es superior al 50 por ciento y en caso contrario se expresa que no es factible de realizarse el evento. El número de combinaciones posibles se puede estimar por la fórmula 2^n , donde n corresponde al número de eventos. Al ingresar las anteriores matrices al software *SMIC PROB-EXPERT*¹²⁵, se generaron 64 escenarios diferentes, mismos que son priorizados y ordenados por porcentajes de probabilidad. Este método permite observar el promedio acumulado de los escenarios y con ello se reducirán las opciones al 80 por

¹²⁴ 1= 10%; 2=al 30%; 3=50%; 4=70% y el 5=90%. Las probabilidades condicionantes incluyen al 0= probabilidad de ocurrencia nula. No obstante, al momento de obtener las medianas de las calificaciones de los expertos se obtuvieron porcentajes fuera de estos 5 anteriores, siendo respetados y utilizados para generar los escenarios finales.

¹²⁵ LIPSOR. Laboratoire d'Investigation Stratégie et Organisation. SMIC PROB-EXPERT. Referido el 14 de noviembre del 2005. Disponible en : <http://www.cnam.fr/lipsor/>

ciento acumulado, que corresponde al núcleo tendencial, lo cual significa que se deja fuera al 20 por ciento. A continuación se presenta los escenarios más probables y posibles a suceder.

Tabla 16. Núcleo tendencial de escenarios

Escenario	Probabilidad	Porcentaje
111111	0.415	41.5%
000000	0.226	22.6%
111001	0.141	14.1%
111101	0.043	4.3%
Promedio Acumulado		82.5%

Escenario 1. (1 1 1 1 1 1) “Bat Survives”

Es el escenario con mayor probabilidad ya que cuenta con el 41.5% de ocurrencia. Además de ser el más probable, es el más deseable, ya que es el escenario en donde se presentan los 6 eventos. Es decir, hay un acuerdo de compromiso entre los actores (E1), se instauran amplios programas de educación ambiental (E2), se desarrolla un proyecto ecoturístico en Cueva la Boca (E3); se instaura un patronato/fideicomiso para el manejo del área (E4); se crean programas y proyectos institucionales en pro de la protección del murciélago, además de que existe financiamiento e interés público (E5), los problemas legales de la tierra quedan resueltos, y ya no se registran actividades nocivas en la Cueva la Boca (E6). Las alianzas entre PRONATURA NORESTE, Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas, SEMARNAT, Bat Conservation International, Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales, Sector Privado y Corporación para el Desarrollo Turístico de N.L. fueron fructíferas, ya que conllevaron a la realización de programas, estrategias y actividades encaminadas a la conservación y preservación del murciélago. El reto se cumple y Nuevo León se encuentra entre los

primeros estados con amplios programas de educación ambiental y cultura ecológica, los turistas, la Congregación los Canelos, Agricultores y Ganaderos, principales actores divergentes en el sistema, adquieren mayor conciencia sobre los beneficios que trae este mamífero a la salud humana. Por todo lo anterior, la Cueva la Boca alberga una colonia de más de 10 millones de murciélagos *T. brasiliensis*, convirtiéndose en un atractivo ecoturístico redituable para el municipio de Santiago y por ende, para el Estado de Nuevo León.

Escenario 2. (0 0 0 0 0 0) “Lo fatídico”

Es el segundo escenario posible y probable con un 22.6% de probabilidad de ocurrencia, éste es el peor escenario a suceder ya que ninguno de los eventos ocurre y por ende, provoca la desaparición del murciélago en la región. Los esfuerzos por conservar y preservar a la especie son en vano, no se aprovecha los beneficios ecológicos ni económicos de la especie, existe un desinterés público de las administraciones estatales y municipales por implementar programas sobre sustentabilidad, además de una falta de programas amplios de educación ambiental, sinergia interinstitucional y financiamiento al proyecto. Se desarrolla el comercio informal en la zona del mirador construido por la Corporación para el Desarrollo Turístico de NL, causando un alto impacto en la biodiversidad de la zona. De igual manera, se registra la peor de las plagas en el campo, afectando principalmente al sector agropecuario de Santiago N.L. A pesar de que teóricamente los actores tienen convergencias en cuanto a sus objetivos de conservación y preservación de la especie, esto último resulta ser nada más que demagogia y discurso político. Las administraciones públicas hacen “oídos sordos” de los reclamos de la comunidad científica de universidades y de organismos no gubernamentales por proteger al murciélago y se concentran en otros problemas sociales. Las divergencias que existen entre los turistas con respecto a los demás actores sociales del sistema se hacen más críticas, debido principalmente a que continúan con las actividades nocivas a la

cueva y porque fueron éstos los que derrumban la malla que se encuentra a la entrada de este recinto.

Es interesante remarcar que este escenario al ser el segundo más probable y además el peor del sistema, se explica en términos de la visión polarizada que tienen los actores sociales de la problemática. El hecho que los eventos ocurran podría explicarse debido a que hasta la fecha han sido limitados los esfuerzos por preservar la población de murciélagos de la Cueva la Boca, éstos han estado principalmente enfocados en solucionar los problemas jurídicos, y/o deslindar responsabilidades, pero muy poco en proteger y cuidar efectivamente la población de murciélagos que ahí habita. Es obvio, que la posibilidad de que esto siga ocurriendo es latente y muy probable, tal y como se reflejó en el hecho de que este escenario sea el peor y fuese el segundo más probable.

Escenario 3. (1 1 1 0 0 1) “y ahora, ¿quién podrá ayudarnos?”

Este escenario tiene una probabilidad de ocurrencia del 14.1%. Los eventos que se cumplen son 4, entre ellos: el acuerdo de compromiso entre los actores (E1), se crean amplios programas de educación ambiental (E2), se desarrolla un proyecto ecoturístico en Cueva la Boca (E3) y los problemas legales de la tierra quedan resueltos, así como ya no se registran actividades nocivas en la Cueva la Boca (E6). Los 2 únicos eventos que no se realizan son: crear un patronato/fideicomiso para el manejo del área (E4) y existe una falta de financiamiento e interés público (E5). De nuevo, el evento 5 es indispensable para cualquier proyecto ya que sin dinero e interés público, se dificulta la ejecución de programas de conservación y preservación de la especie. Este escenario, representa a que no sólo las “ganancias” son necesarias para llevar a cabo un programa sustentable de preservación al murciélago en combinación con un crecimiento económico de la zona, sino se necesita del dinero, tiempo, esfuerzo y compromiso por parte de los actores por administrar y apropiarse de un proyecto sustentable, tal como la Cueva la Boca. Cabe mencionar que, así como

anteriores escenarios, el financiamiento se obtiene de la influencia fuerte y relativamente fuerte que se tiene con el Sector Privado, y trabajar en la sinergia interinstitucional para crear una nueva forma de manejo administrativo del área.

Escenario 4. (1 1 1 1 0 1) "Tengo todo excepto... *money*"

Este es el tercer escenario posible y probable con el 4.3% de probabilidad de ocurrencia. Aquí se generan 5 de los 6 eventos, tales como: el acuerdo de compromiso entre los actores (E1), se crean amplios programas de educación ambiental (E2), se desarrolla un proyecto ecoturístico en Cueva la Boca (E3); se instaura un patronato/fideicomiso para el manejo del área (E4); los problemas legales de la tierra quedan resueltos y no se registran actividades nocivas en la Cueva la Boca (E6). Sin embargo, no existe financiamiento para apoyar los programas de conservación y preservación al murciélago ni tampoco existe un interés público (E5). Sin estos dos elementos cualquier acción encaminada a la protección de este mamífero, se dificultaría, más no sería imposible. Aquí cabría mencionar que PRONATURA NORESTE podría valerse de la influencia indirecta que posee sobre el Sector Privado, a través de la Comunidad Científica de Universidades Públicas y Privadas, o bien, utilizar su influencia directa relativamente fuerte con este último para lograr atraer inversión a los proyectos de protección y conservación a la especie. Asimismo, PRONATURA NORESTE, también cuenta con la influencia que ejerce ésta sobre BCI, la cual puede utilizar para que se invierta, por lo menos, en investigación y en especie para este proyecto.

En resumen estos son los cuatro escenarios más probables y posibles para la problemática de la Cueva la Boca en Santiago N.L. Como se ha podido observar el escenario más probable es en este caso el más deseable. No obstante, el segundo resultó ser el peor. Por tanto, se trata de una visión polarizada. Se tienen los escenarios tres y cuatro, los cuales son posibles y probables, por lo que si no se puede llegar al escenario uno, es indispensable encaminar acciones y objetivos para dirigir

los esfuerzos de conservación y preservación de la especie hacia otro escenario que no sea el peor. La tarea de todos los actores sociales es que precisamente con esta información se sabe cuál es el más probable y por ende, se actúe en el presente para alcanzar el ideal.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

Los murciélagos brindan un sin número de servicios ambientales vitales para el ecosistema y los productivos. La falta de educación ambiental, el desinterés público, problemas jurídicos de la propiedad de la tierra, la ausencia de un acuerdo de compromiso entre los actores sociales involucrados en la problemática de la Cueva la Boca y por otro lado, la falta de financiamiento y escasez de políticas gubernamentales en pro de la conservación de este mamífero hicieron que hasta el momento, la población de estos individuos se vea mermada por las acciones nocivas del ser humano sobre su ecosistema.

Las administraciones públicas, el gobierno, la ciudadanía, y algunos medios de comunicación han estereotipado la figura del murciélago relacionándolo con algo maligno y que atenta contra la seguridad del hombre, desembocando en una apatía y desinterés con todo lo relacionado a este individuo. La gente no tiene conocimiento de que es depredador de plagas de cultivo, de insectos; que es polinizador de plantas y que además el guano es el fertilizante natural por excelencia para la agricultura.

En algunas ciudades estadounidenses se ha aprovechado ecoturísticamente los lugares de estancia de esta especie, propiciando la conservación y preservación de la misma, educando a la gente de la importancia del murciélago y desarrollando un crecimiento económico sustentable de la zona. Las Cavernas de Carlsband es un ejemplo por excelencia de la mancuerna que hace la economía con el respeto por la biodiversidad, en la cual se registran hasta 400, 000 visitas al año y con ingresos de por lo menos 2 millones de dólares.

los esfuerzos de conservación y preservación de la especie hacia otro escenario que no sea el peor. La tarea de todos los actores sociales es que precisamente con esta información se sabe cuál es el más probable y por ende, se actúe en el presente para alcanzar el ideal.

Capítulo 5. Conclusiones y Recomendaciones

Los murciélagos brindan un sin número de servicios ambientales vitales para el ecosistema y los productivos. La falta de educación ambiental, el desinterés público, problemas jurídicos de la propiedad de la tierra, la ausencia de un acuerdo de compromiso entre los actores sociales involucrados en la problemática de la Cueva la Boca y por otro lado, la falta de financiamiento y escasez de políticas gubernamentales en pro de la conservación de este mamífero hicieron que hasta el momento, la población de estos individuos se vea mermada por las acciones nocivas del ser humano sobre su ecosistema.

Las administraciones públicas, el gobierno, la ciudadanía, y algunos medios de comunicación han estereotipado la figura del murciélago relacionándolo con algo maligno y que atenta contra la seguridad del hombre, desembocando en una apatía y desinterés con todo lo relacionado a este individuo. La gente no tiene conocimiento de que es depredador de plagas de cultivo, de insectos; que es polinizador de plantas y que además el guano es el fertilizante natural por excelencia para la agricultura.

En algunas ciudades estadounidenses se ha aprovechado ecoturísticamente los lugares de estancia de esta especie, propiciando la conservación y preservación de la misma, educando a la gente de la importancia del murciélago y desarrollando un crecimiento económico sustentable de la zona. Las Cavernas de Carlsband es un ejemplo por excelencia de la mancuerna que hace la economía con el respeto por la biodiversidad, en la cual se registran hasta 400, 000 visitas al año y con ingresos de por lo menos 2 millones de dólares.

En México, aunque existe legislación en materia de protección al medio ambiente y a especies en peligro de extinción, el reto es mucho más tentador cuando se habla de la elaboración de leyes y reglamentos locales que hagan efectivo el cuidado de estos animales en el Estado de Nuevo León, así como la creación de programas gubernamentales e institucionales que ayuden a la conservación y preservación del murciélago en la Cueva la Boca.

Una de las finalidades de este proyecto a nivel personal fue contribuir y “poner mi granito de arena” en la difusión de los beneficios que conlleva la conservación de la especie a la región. Se realizó un arduo estudio para conocer desde qué era un murciélago, hasta la elaboración de escenarios posibles, probables y deseables de la Cueva la Boca al 2015.

El análisis prospectivo aplicado a esta problemática contribuyó a tratar de entender la realidad a partir de una serie de variables importantes, la relación de influencia entre ellas; de la identificación de los actores claves en el proceso de preservación y conservación del murciélago; de las alianzas y conflictos entre ellos, tomando en cuenta la valoración que le deban a los objetivos asociados, la influencia directa e indirecta sobre otro y el poder que cada uno tenía para “mover” a la acción al resto de los actores. Asimismo, se trató de visualizar la problemática de la Cueva la Boca hacia el 2015 a partir del diseño de 6 eventos, cada uno con una probabilidad simple, y condicional positiva y negativa. Se presentaron los escenarios posibles, probables y deseables, de acuerdo al porcentaje de ocurrencia igual al 80%.

Se analizó que el escenario más probable “Bat survives” es el más deseable, pero que desafortunadamente, el segundo escenario más probable es el peor “Lo Fatídico”. En otras palabras esto significa que los participantes en la evaluación de los eventos consideran que es indispensable hacer todo lo necesario para la conservación del murciélago en la Cueva la Boca.

Cabe reconocer que existieron 3 limitaciones en las técnicas que se presentaron en este estudio. La primera, se relaciona con el hecho de no haber podido reunir a más actores de diversas posturas relacionadas con la temática, para de este modo haber enriquecido los métodos prospectivos, en especial el SMIC. Segunda, haber reunido a todos los actores en un lugar y entonces aplicado los métodos en conjunto, de esta manera se hubiesen podido evitar malos entendidos sobre las instrucciones de las técnicas. Tercero, limitaciones en términos de tiempo y disponibilidad de ciertos actores por participar en las técnicas prospectivas.

Se recomienda que los actores del sistema tengan presente todos los escenarios posibles, y que elaboren las acciones pertinentes en el presente que vayan encaminadas al logro del escenario deseable. Consolidar las relaciones con los actores, hacer cabildeo con el sector privado podría ser una opción viable para ir atrayendo el interés y el financiamiento parcial para las actividades que tengan como objetivo la protección al murciélago.

El término del presente estudio finalizó con la generación de escenarios posibles y probables. Sin embargo, estudios posteriores pueden enriquecer el trabajo ya realizado en esta tesis; o bien partir de ella para la elaboración de la planeación estratégica del escenario apuesta, a través del diseño de objetivos, estrategias, actividades, líneas de acción, valoraciones económicas y pronósticos al 2015 del impacto económico del proyecto ecoturístico a la región, para lo cual es necesario contar con la participación de los actores. Posteriormente, se puede aplicar la técnica IGO (Influencia-Gobernabilidad), para priorizar los objetivos de la planeación normativa. Por otro lado, también se pueden incluir los avances que hasta la fecha ha habido en el tema de la propiedad de la tierra y compra-venta del terreno en la Cueva la Boca.

El estudio pretende formar parte de las referencias, hasta el momento limitadas de la problemática de la cueva, sirviendo como base para estudios futuros

de la misma. Por mi parte, el conocimiento generado en este estudio sobrepasó mis expectativas, y sin duda alguna he pasado a formar parte de la población que considera que el mundo de los murciélagos es desconocido y fascinante.

Capítulo 6. Referencias Bibliográficas

A

Análisis FODA. Referida el 01 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.deguate.com/infocentros/gerencia/mercadeo/mk17.htm>

Ayres, Ed; Worldwatch Institute; **Fastest mass extinction in Earth history**; Referida el 01 de noviembre del 2005; Disponible en: http://web.archive.org/web/20011129072746/www.enn.com/enn-features/archive/1998/09/091698/fea0916_23526.asp

Agencia de Protección al Medio Ambiente y Recursos Naturales. Referida el 20 de octubre del 2005; Disponible en: http://www.nl.gob.mx/?P=medio_ambiente

B

Bat Conservation International; **A Report on the Economic Impact of the Congress Ave. Bridge Bats**; Annual Report 1999-2000; Referida el 11 de octubre; Disponible en: <http://www.batcon.org/anreport99/media.html>

Bat Conservation International; **Bracken Bat Cave: A Priceless Resource**; Referida el 27 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.batcon.org/discover/bracken.html>

Bat Conservation International; **Migratory Bats Initiative. Program for the Conservation of Migratory Bats**; Referida el 21 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.batcon.org>

Bat Conservation International; **The Latin American Initiative**; Referida el 20 de septiembre del 2005; Disponible en: <http://www.batcon.org/pcmm/migratory.html>
[15/10/2005](http://www.batcon.org/pcmm/migratory.html)

Bat Conservation Program; **The Metropolitan Toronto Zoo & Biodome de Montreal**. 1997. Referida el 15 de septiembre del 2005; Disponible en: http://www2.ville.montreal.qc.ca/biodome/e2-coll/ch_souris-e.pdf

C

Centres for Disease Control and Prevention. **Histoplasmosis**. Referida el 20 de agosto del 2005; Disponible en: http://www.cdc.gov/ncidod/dbmd/diseaseinfo/histoplasmosis_g.htm#What%20is%20histoplasmosis

Centro de Información de las Naciones Unidas; **Conferencias de la ONU sobre el Medio Ambiente**; Referida el 10 de octubre del 2005; Disponible en: http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost/conf.htm#tierra

Comisión Mundial del Medio Ambiente y Desarrollo; **Nuestro Futuro Común**; Alianza Editorial; Madrid; 1988

Contreras, C. y Cueto, M.; **Historia del Perú Contemporáneo**. Instituto de Estudios Peruanos; Perú; 2000.

Convention on Biological Diversity; **The Convention**; Referida el 11 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.biodiv.org>

Convention on Biological Diversity; **Convenio sobre la Diversidad Biológica y su Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología**; Referida el 12 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.biodiv.org/doc/press/presskits/bs/cpbs-unep-cbd-es.pdf>

Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals; United Nations Environmental Program; **Convention on Migratory Species**. Referida el 12 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.cms.int>

D

Dirección Regional Agraria del Perú. **¿Porque usar el Guano de Islas?**; Referida el 20 de agosto del 2005; Disponible en: http://www.agrojunin.gob.pe/opds/proabonos/que_es_guano.php

G

Godet, Michel; **La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica**. Laboratoire d'Investigation Prospective Stratégique et Organisation; PARIS; 2000

Godet, Michel. **Structural analysis with the MICMAC method & Actor's strategy with MACTOR method**. Laboratory for investigation in prospective and Strategy. (LIPS).

Gobierno del Estado de Nuevo León. **Corporación para el Desarrollo Turístico de Nuevo León**. Referida al 12 de noviembre del 2005. Disponible en: http://www.nl.gob.mx/?P=des_turistico_misionvision

H

Harris, Jonathan & Wise, Timothy; **A survey of Sustainable Development. Social and Economic Dimensions**; Island Press; USA; 2001

I

INEGI; XII Censo General de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

Informe Anual del WorldWatch Institute; **La Situación del Mundo 2002**. Icaria Editorial. 2002.

Instituto de Prospectiva Estratégica; **Prospectiva Estratégica**; Referida el 20 de septiembre del 2005; Disponible en <http://www.prospecti.es/>.

International Institute for Sustainable Development; **Sustainable Development**; Referida el 12 de Octubre del 2005; Disponible en: <http://www.iisd.org/about/>

L

Laboratorio d'Investigation en Prospective Stratégie et Organisation, LIPSOR; Referido al 16 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.cnam.fr/lipsor/>

Laboratorio d'Investigation en Prospective Stratégie et Organisation, LIPSOR; MICMAC; Referido al 12 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.cnam.fr/lipsor/>

Laboratorio d'Investigation en Prospective Stratégie et Organisation, LIPSOR; SMIC; Referido al 16 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.cnam.fr/lipsor/>

M

Moreno, Arnulfo. **Murciélagos de Nuevo León. Nuestros Invaluables Aliados**; GRUPO IMSA; México; 1996

Mojica, Francisco José. *Seminario en Prospectiva Estratégica*. Impartido por EGAP, Tec de Monterrey. Apuntes personales. Monterrey, N. L. México. Marzo de 2004

N

Nature Reserve; **Tadarida brasiliensis**; Referida el 14 de agosto del 2005; Disponible en:

<http://www.natureserve.org/explorer/servlet/NatureServe?searchName=Tadarida%20brasiliensis>

National Park Service. **Carlsband Caverns**; Referido al 20 de agosto del 2005; Disponible en: <http://www.nps.gov/>

P

Plan Nacional de Desarrollo (2000-2006). **Desarrollo Social Humano. Objetivo Rector 5**; Referida el 20 de agosto del 2005; Disponible en: <http://pnd.presidencia.gob.mx/index.php?idseccion=42>

Plan Estatal de Desarrollo (2005-2009); **Por un Desarrollo Ordenado y Sustentable. Objetivo 4**; Referida el 20 de agosto del 2005; Disponible en: http://www.nl.gob.mx/pics/pages/plan_desarrollo.base/Capitulo5.pdf

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. **Declaración de Cancún de Países Megadiversos Afines**. Referida el 07 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.pnuma.org/deramb/publicaciones/DECLARACION%20DE%20CANCUN.pdf>

Programa de Manejo. **Área Natural Protegida Sierra “Cerro de la Silla, Nuevo León México**.

R

Real Academia Española. **Fosforita**; Referida el 26 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.rae.es>

S

Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Referida el 01 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://portal.semarnat.gob.mx/semarnat/portal>

Samaniego, José Luis; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología. **Economía de la Biodiversidad**; México; 2003

T

The International Ecotourism Society; **What is Ecotourism?** Referida el 10 de octubre del 2005; Disponible en: <http://www.ecotourism.org/index2.php?what-is-ecotourism>

The World Conservation Union; **Species of Extinction**; Referida el 11 de noviembre del 2005; Disponible en: http://www.iucn.org/themes/ssc/red_list_2004/Extinction_media_brief_2004.pdf

The World Conservation Union. **Microchiropteran Bats: Global Status Survey and Conservation Action Plan**. Referida el 01 de noviembre del 2005. Disponible en: <http://www.iucn.org/themes/ssc/actionplans/microchiropteranbats/microchiroptera.html>

Tuttle, Merlin; **Discover Bats!**; Bat Conservation International; USA; 1998

Tuttle, Merlin D. y Moreno, Arnulfo.; **Murciélagos Cavernícolas del Norte de México. Su importancia y problemas de conservación**; BCI; USA; 2005

U

UNIC, PNUMA y WWF; **Cuidar la Tierra. Estrategia por el Futuro de la Vida. 1991.** Referida el 11 de Noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.iucn.org/places/orma/comisiones/cec/ponencia.pdf>

United Nations Millenium Project. Environmental Sustainability; **Environment and human well-being: a practical strategy**; Referida el 10 de octubre del 2005. Disponible en: <http://www.unmillenniumproject.org>

V

Vela, Patricia; **Minimización Del Impacto Antropogénico Al Murciélago Tadarida Brasiliensis en La Gruta de La Boca**; Laboratorio de Sistemas de Información Georreferenciada; Centro de Calidad Ambiental del tecnológico de Monterrey; México; 2004

Villa de Santiago NL; **Actividad Económica**; Referida el 02 de noviembre; Disponible en: http://www.santiago.gob.mx/monografia/06_actividadeconomica.pdf

Villa de Santiago NL; **Reglamento de Ecología y Protección al Medio Ambiente**; Referido el 11 de noviembre del 2005; Disponible en: <http://www.santiago.gob.mx/reglamentos/ecologiayproteccionambiental.pdf>

W

Walter, Steve. Mexico-U.S. Partnership Makes Gains For Migratory Bats. BCI. 1995. Referida el 15 de octubre del 2005; Disponible en: <http://64.92.116.29/batsmag/v13n3-1.html>.

Wilkins, K.; **Tadarida Brasiliensis**; Mammalian Species. No. 331; 1989

Wilson, Don; **Murciélagos. Respuestas al Vuelo**; Universidad Veracruzana; México; 2002

World, Health Organization; **Human Rabies**; Referida el 20 de agosto del 2005; <http://www.who.int/rabies/human/en/>.

Anexo 1. Instrucciones Análisis Estructural

Análisis Estructural

Problemática Cueva la Boca

Decremento de la población de Murciélagos Guaneros en la Cueva La Boca, Municipio de Villa de Santiago Nuevo León debido a la falta de educación ambiental y por ende, desconocimiento de los beneficios ecológicos y económicos que dicha especie puede brindar a la sociedad civil, autoridades locales y agricultores.

Objetivo de la Investigación

Contribuir en la conservación del murciélago *T. brasiliensis mexicana*, a través de la generación de escenarios posibles y probables al año 2015

Instrucciones

En la pestaña con nombre "método" se presenta una matriz de variables, la cual tiene como objetivo principal la identificación de las variables clave dentro de la problemática de la Cueva la Boca.

El participante deberá llenar en base a **su percepción** el **grado** que **impacta una variable de manera directa a otra**

La ponderación de la calificación será la siguiente:

0= Impacto Directo Nulo

1= Impacto Directo Débil

2= Impacto Directo Moderado

3= Impacto Directo Fuerte

4= Impacto Directo Potencial

Ejemplo:

- | | |
|--|---|
| 1- ¿En que grado consideras que "x" impacta a "y"? | 2 |
| 2. ¿En qué grado consideras que "x" impacta a "Z"? | 3 |
| 3. ¿En qué grado consideras que "y" impacta a "x"? | 0 |
| 4. ¿En qué grado consideras que "y" impacta a "z"? | 4 |
| 5. ¿En qué grado consideras que "z" impacta a "x"? | 1 |
| 6. ¿En qué grado consideras que "z" impacta a "y"? | 2 |

	x	y	z
x			2 3
y	0		4
z	1	2	

NOTA: El Impacto Directo Potencial, "4", será **solamente** utilizado en el momento en que el participante califique el grado de influencia como "Impacto Directo Débil", "2", será ahí cuando el participante se preguntará a sí mismo si esa influencia débil que existe en el presente puede ser potencial en un futuro, entonces en lugar de calificar la influencia directa como débil se califica como potencial, 4.

Ejemplo:

- 1- ¿En que grado consideras que "x" impacta a "y"? 2
 ¿en un futuro, el impacto directo de "x" sobre "y" será potencial? Si, califica con el número 4; No, califica con el número 2

Anexo 2. Instrucciones Método MACTOR

Cueva la Boca 2015: Generación de escenarios para la preservación de sus murciélagos

Método Mactor

Problemática Cueva la Boca	Decremento de la población de Murciélagos Guaneros en la Cueva La Boca, Municipio de Villa de Santiago Nuevo León debido a la falta de educación ambiental y por ende, desconocimiento de los beneficios ecológicos y económicos que dicha especie puede brindar a la sociedad civil, autoridades locales y agricultores
Objetivo de la Investigación	Contribuir en la conservación del murciélago <i>T. brasiliensis</i> , que conlleve a un desarrollo sustentable de la región, a través de la generación de escenarios posibles y probables al año 2010
Método Mactor	Método Mactor se encarga de llevar acabo un análisis de las estrategias y medios de acción de los actores a través de la elaboración de 2 matrices base donde se estipulan los objetivos con el actor (MAO) y la de actor vs actor (MAA)
Instrucciones	<p>En la pestaña llamada "Actores y Objetivos" se encuentran descritos los objetivos asociados para el presente proyecto de investigación así como los actores claves para la solución de la presente problemática.</p> <p>En la pestaña con nombre "Matriz MAO" se presenta una matriz que califica el actor vs objetivos asociados. La posición del actor frente al objetivo se estima en una escala de -4 a 4, de acuerdo a si el nivel de aceptación u oposición por parte del actor hacia un objetivo es muy alto (4), alto (3), medio (2), bajo (1) o indiferente (0).</p> <p>En la pestaña con nombre "Matriz MAA" tiene como finalidad calificar el potencial de influencia de un actor sobre otro actor. La ponderación es alto (3), medio (2), bajo (1), nulo (0).</p>

Anexo 3. Instrucciones Método SMIC

Método Smic-Prob-Expert

**Problemática
Cueva la Boca**

Decremento de la población de Murciélagos Guaneros en la Cueva La Boca, Municipio de Villa de Santiago Nuevo León debido a la falta de educación ambiental y por ende, desconocimiento de los beneficios ecológicos y económicos que dicha especie puede brindar a la sociedad civil, autoridades locales y comunidades.

**Objetivo de la
Investigación**

Contribuir en la conservación del murciélago *T. brasiliensis*, que conlleve a un desarrollo sustentable de la región, a través de la generación del escenarios probable al año 2015

Método Smic-Prob-Expert

El método de impacto cruzado es una aproximación analítica a las probabilidades de un suceso. Su finalidad es proyectar el escenario con mayor factibilidad de realización.

Instrucciones

El ejercicio está separado en 3 etapas. En la primera de ellas, el experto deberá indicar (de acuerdo a su percepción) el grado de probabilidad que tiene la realización de un evento. Se utiliza una escala del 1 al 5, donde 1 es la probabilidad más débil, y 5 es la más alta. Esta pequeña matriz se encuentra en la pestaña "Probabilidad de Eventos Simples"

En la segunda pestaña, el experto deberá calificar las condicionales positivas. Es decir, cuál es el grado de probabilidad de que suceda el evento "y", si sucede el evento "x"

En la pestaña con nombre "Condicionales Negativas", el experto deberá indicar el grado de probabilidad de que suceda el evento "y" si **NO** sucede el evento "x"