



TECNOLOGICO DE MONTERREY

EGAP

Escuela de Graduados en
Administración Pública y Política Pública

Documento de Trabajo
Working Paper
EGAP-PE-09-03

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

Hilda Yvonne Elizabeth Medina Escobedo, Guillermo Gándara Fierro y
Adriana Nelly Correa Sandoval

Disclaimer:

Los autores son responsables de la información contenida en los documentos, lo
cual no refleja el punto de vista de la EGAP

The author(s) is (are) responsible for all the information contained in the
documents, which do not reflect EGAP's point of view

Ave. Fundadores y Rufino Tamayo
66269, San Pedro Garza García, Nuevo León, México

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

M.P.E. Hilda Yvonne Elizabeth Medina Escobedo¹, Dr. Guillermo Gándara Fierro²
y Biol. M.C. Adriana Nelly Correa Sandoval³

^{1,2} EGAP, ³ Centro de Calidad Ambiental, Instituto Tecnológico y Estudios Superiores de Monterrey

¹hilda.medina@gmail.com, ²guillermo.gandara@itesm.mx, ³ancs@itesm.mx

Abstract. La Cueva la Boca en Santiago, Nuevo León alberga una población del murciélago *T. brasiliensis* de entre 600 y 700 mil individuos. Las acciones que protegen este lugar han sido limitadas y la posibilidad de que la población disminuya es latente debido a que su hábitat es objeto de constantes actos vandálicos. Se ha detectado una falta de educación ambiental, desinterés público y un nulo respeto a la diversidad biológica, con relación a la población de murciélagos que en ella habitan. El objetivo general de la investigación es la construcción de escenarios posibles, probables y deseables que contribuyan a resolver la problemática de la cueva al 2015, fomenten la protección y preservación de sus murciélagos, así como el desarrollo sustentable de la zona. Se utilizó la metodología de la Prospectiva Estratégica para construir los posibles futuros inciertos de la problemática. Como resultado se tienen seis escenarios posibles y probables, donde el escenario más probable coincide con el más deseable.

1. 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.² 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 mamíferos como los murciélagos. Las personas se dejan llevar por los mitos y leyendas que existen sobre esta especie, y pocas son las que verdaderamente valoran sus servicios ecológicos y económicos.

* XXXVII Congreso de Investigación y Desarrollo Tecnológico del Sistema Tecnológico de Monterrey. Memorias de Artículos de investigación y de Tesis. Tomo II. ISBN 968-891-111-9. Atizapan, Estado de México, 2007.

² Samaniego, José Luis; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales e Instituto Nacional de Ecología. Economía de la Biodiversidad; México; 2003

La población objetivo de esta investigación es la especie *T. brasiliensis* que habita en la Cueva la Boca del municipio de Santiago, Nuevo León (N.L.) En la actualidad la cueva alberga una población de entre 600 y 700 mil individuos de esta especie, perdiendo en la década de los 90 un 95% de su población³. Hoy en día las acciones que protegen este lugar son limitadas y por ende, la posibilidad de que la población de murciélagos continúe disminuyendo es latente. En general, se detecta una falta de educación ambiental, el desinterés público y prácticamente un nulo respeto a la diversidad biológica, específicamente con lo relacionado a esta población de murciélagos, la cual es objeto de constantes actos vandálicos dentro de la cueva.

Esta investigación tiene 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 de sus murciélagos, así como el desarrollo sustentable de la zona.

El alcance de esta investigación 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.

2. Metodología aplicada

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 presente⁴. La prospectiva 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”⁵. La Prospectiva Estratégica plantea la construcción de varios escenarios futuros, siendo uno el escenario apuesta y, por ende, con el que se trabajará para la realización de la planeación estratégica, a través 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.

En el caso particular de esta 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 térmi-

³ 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

⁴ Godet, Michel. La Caja de Herramientas de la Prospectiva Estratégica. Laboratoire d'Investigation Prospective et Stratégique. PARIS. 2000

⁵ Godet, Michel. De la anticipación a la acción; Alfaomega macrocombo; México; 1995.

nos 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.

3. Problemática actual

La Cueva La Boca 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 Boca⁶. 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.

La cueva alberga permanentemente algunas especies de murciélagos y otras que son migratorias (*T. brasiliensis*). En el siglo pasado, la Cueva la Boca fue utilizada como mina para la extracción de fosforita; sin embargo, en la década de los 70 esta 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 “murciélagos”; otros que quizás por ignorancia realizan actos vandálicos (como incendios, graffiti, petardos, basura) 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 Moreno (1996) y patrocinada por BCI⁷, 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.⁸ Se estima que en este lugar existía una colonia con “más de 5

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

⁷ (Bat Conservation International), organismo internacional que se encarga de proteger a los murciélagos y restaurar su hábitat.

⁸ 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>.

millones de murciélagos guaneros que consumían con facilidad más de 50 toneladas de insectos por noche⁹.

En 1994, se creó el Programa para la Conservación de Murciélagos Migratorios¹⁰, con el objetivo principal de proteger los lugares de invierno y verano de esta especie, así como también informar a la población local, cercana a la cueva, sobre el valor ecológico y económico de estos individuos¹¹.

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 Privadas¹². No obstante, aun después de estos programas, 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.¹³

La situación legal de la Cueva la Boca ha sido compleja. En primera instancia, para conservar a las especies que se encuentran dentro de la cueva, Pronatura Noreste¹⁴ adquirió la concesión minera de la Cueva desde 1999. A partir de ahí, este organismo ha buscado negociar la compra del terreno, misma que se concretó a principios de 2006, con financiamiento del sector privado y del Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago.

El Consejo Ciudadano para el Fomento Turístico de Santiago, N.L. 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.

No obstante estos esfuerzos, la amenaza del ser humano hacia las colonias de murciélagos es recurrente. En abril del 2005 se registró un incendio en este lugar, el cual

⁹ Moreno, Arnulfo. Murciélagos de Nuevo León. Nuestros Invaluables Aliados; GRUPO IMSA; México; 1996; p. 29

¹⁰ 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.

¹¹ Bat Conservation International; The Latin American Initiative; Referida el 20 de septiembre del 2005; Disponible en: <http://www.batcon.org/pcmm/migratory.html>

¹² 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.

¹³ *Idem*.

¹⁴ 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.

hizo que el gobierno de Santiago Nuevo León colocara una malla en la entrada de dicha cueva como medida de protección al lugar. Aún en la actualidad se puede observar la contaminación del lugar, graffiti, 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 es constantemente dañada y la gente sigue ingresando a la cueva sin control.

4. Resultados

Para la realización de los escenarios posibles y deseables con respecto a la problemática de la Cueva la Boca, se identificaron en un primer momento los seis eventos que en conjunto, ayudan a determinar el éxito o fracaso del proyecto. Estos son el resultado de los análisis precedentes (Análisis FODA y 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. Los eventos fueron los siguientes:

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 a cabo 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.

De acuerdo al método prospectivo “matriz de impacto cruzado”, y tomando en cuenta la probabilidad de ocurrencia de cada uno de los 6 eventos descritos, se obtuvo que fueron 6 los escenarios posibles y deseables para la problemática de la Cueva La Boca para el 2015. El escenario 1, “Bat survives”, es el que posee 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.

Por otro lado, el segundo escenario con mayor probabilidad de ocurrencia (22%), de nombre “Lo fatídico” es el peor de todos, 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.

5. Conclusiones y Recomendaciones

Los murciélagos brindan una gran cantidad de servicios ambientales esenciales tanto para el ecosistema como para algunos sistemas productivos locales. La falta de educación ambiental, el desinterés público, los 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, entre otras causas, han provocado que la población de murciélagos se vea mermada por las acciones nocivas que el ser humano ejerce recurrentemente sobre este frágil ecosistema.

Desafortunadamente el tan difundido estereotipo de la figura del murciélago relacionándolo con algo maligno y que atenta contra la seguridad del hombre, ha frenado la difusión y generación de un mayor conocimiento sobre los beneficios que estas especies nos ofrecen: control de plagas, polinización, entre otros.

Se obtuvo que el escenario más probable es el más deseable, pero que desafortunadamente, el segundo escenario más probable es el peor. 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.

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. Por ejemplo, la consolidación de las relaciones con los actores podría ser una opción viable para atraer un mayor interés y financiamiento para las actividades que tengan como objetivo la protección al murciélago.

Estudios posteriores pueden enriquecer el trabajo ya realizado en esta investigación; 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, donde siempre será indispensable contar con la participación de los actores.

Referencia Bibliografica

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

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

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

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

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.

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

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.

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>.