

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE ECONOMÍA Y RELACIONES INTERNACIONALES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN ESTUDIOS DEL DESARROLLO
GLOBAL



TESIS:
“Desarrollo del borrego cimarrón con área de actividad transfronteriza
entre Baja California y California”

PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN ESTUDIOS DEL DESARROLLO GLOBAL

PRESENTA:
DANIEL GREGORIO MALDONADO AGUILAR

DIRECTOR DE TESIS:
DR. ALEJANDRO MUNGARAY-LAGARDA

Tijuana, Baja California, Agosto del 2018

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres Rita Maria Aguilar Moreno y Gregorio Maldonado Bautista, a quienes les debo todo el amor, afecto y muchísimo más, siendo un soporte para poder realizar mis estudios de posgrado. A mi hermana Alejandra quien he compartido momentos gratos a lo largo de mi vida y de nuestras carreras. A la familia Maldonado-Aguilar por todo el apoyo que me han brindado.

Al programa de Maestría en Estudios del Desarrollo Global de la Facultad de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Autónoma de Baja California, por permitirme realizar esta investigación.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por proporcionarme la beca que me permitió la total dedicación a mis estudios de maestría.

A todos los involucrados en el proyecto “Instrumentación de líneas de acción de la estrategia estatal para la conservación y manejo sustentable del borrego cimarrón en Baja California”, y a la Convocatoria Interna de la UABC No. 17 2013-2014: “Identificación de andadores y áreas de presencia del borrego cimarrón en Baja California”.

Al Dr. Alejandro Mungaray-Lagarda, quien confió en mí para llegar a cabo esta investigación, siempre dispuesto a escuchar, proporcionar un sabio consejo, o simplemente contar anécdotas y experiencias muy valiosas.

A la Dra. Patricia Moctezuma Hernández, quien además de contar con una fuerza inspiradora, ha sido muy atenta y comprensiva con este trabajo, siendo un gran apoyo en el mismo.

Al M.C. Jorge Alaníz García, quien me permitió ser parte del proyecto del cimarrón, siendo un gran guía gracias a su disposición, experiencia y personalidad.

A todos los profesores de los cuales he aprendido durante mis estudios de maestría.

A mis compañeros y amigos de Estudios de Desarrollo Global con quienes siempre fue grato compartir alegrías y opiniones diversas de todos nuestros diferentes campos de profesión, tanto en el salón de clases, el campo de fútbol y en la oficina.

A mi familia, a mis profesores, a mis compañeros, a mis amigos, a El Pueblo, a todas las personas que han sido muy importante en mi vida personal, en mi vida profesional, muchas gracias.

RESUMEN

La conservación y manejo del borrego cimarrón permite el uso de esta especie como recurso, tanto de modo extractivo o no extractivo. Sin embargo, el conocimiento limitado y la interrupción de las investigaciones en Baja California no han permitido que los programas de conservación tengan los resultados ideales para que el cuidado de las poblaciones de cimarrones, a comparación de los programas de conservación y manejo que se pueden encontrar en estados como Sonora, y en países como Canadá y Estados Unidos. Gracias al último proyecto realizado por la UABC y el Gobierno del Estado de Baja California, Maldonado (2016) determino que hay individuos de borrego cimarrón que utilizan una rea de actividad binacional, cubriendo un hábitat entre Baja California, México, y California, Estados Unidos. A pesar de que las prácticas de manejo han sido diferentes en estos países, el empleo de un programa de Áreas de Conservación Transfronteriza puede ser un factor importante para la conservación de las poblaciones de cimarrón en las zonas de frontera, evitando su extinción, permitiendo el uso de la especie como un recurso, y mejorando las relaciones entre los Gobiernos e instituciones involucrados.

ABSTRACT

The conservation and management of the bighorn sheep allows the use of this species as a resource, either extractive or non-extractive. However, limited knowledge and interruption of research in Baja California have not allowed conservation programs to have the ideal results for the care of bighorn sheep populations, as opposed to conservation and management programs that can be found in states such as Sonora, and in countries such as Canada and the United States. Thanks to the last project carried out by the UABC and the Government of the State of Baja California, Maldonado (2016) determined that there are individuals of bighorn sheep that use a binational home range, covering habitat between Baja California, Mexico, and California, United States. Although management practices have been different in these countries, the employment of a Transboundary Conservation Area program can be an important factor for the conservation of wild populations in the border zones, preventing their extinction, allowing the use of the species as a resource, and improving relations between the involved governments and institutions.

INDICE

I) INTRODUCCIÓN.....	1
II) ANTECEDENTES EN BAJA CALIFORNIA.....	7
III) REVISION DE LITERATURA.....	14
III.a) Características de área de actividad.....	14
III.b) Importancia de la Fauna y Biodiversidad como recurso.....	15
III.c) Áreas Naturales y Unidades de Manejo.....	17
III.d) Las Áreas Naturales Protegidas.....	19
III.e) Mejores Prácticas Internacionales.....	26
III.f) Borrego cimarrón en Norteamérica.....	30
III.g) Relación Estados Unidos-México respecto al tema medioambiental.....	37
IV) METODOLOGÍA.....	41
IV.a) Marcado de individuos y obtención de datos.....	41
IV.b) Manejo de información.....	42
V) RESULTADOS DEL ANALISIS DE MOVILIDAD BINACIONAL.....	45
VI) DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	53
VII) CONCLUSIONES.....	63
VIII) BIBLIOGRAFÍA.....	67

INDICE DE TABLAS

Tabla 1.- Categorías de las AP en México (LGEEPA, 2015).....	20
Tabla 2.- Niveles de Cooperación Trasfronteriza (Zbicz, 1999).....	24
Tabla 3.- Tipos de Gobernanza en Áreas Protegidas (Vasilijević et al, 2015).....	25

INDICE DE FIGURAS

Fig. 1.- Polígono envolvente que muestra el Área de Estudio del trabajo en Sierra Juárez, Baja California.....	41
Fig. 2.- Grupo de borrego cimarrones hembra fotografiados en La Rumorosa, destacando un ejemplar marcado en Estados Unidos.....	46
Fig. 3.- Fotografía del borrego cimarrón SJ9 tomado con una fototrampa después de que su collar satelital dejara de enviar señal remota.....	49
Fig. 4.- Movimientos de los borregos SJ8 (rojo) y SJ9 (azul) en el mes de diciembre, 2013. En él un área de actividad binacional entre las Carreteras Mex-2 y la Intersatate-8.....	50
Fig. 5.- Fotografía tomada en La Rumorosa, en donde se observa una manada de cimarrones machos de subespecie <i>O.c.cremnobates</i> , acompañados con un individuo de la subespecie <i>O.c.nelsoni</i> , el cual se identifica por su pelaje más oscuro y el collar de color rojo, siendo marcado en Estados Unidos.....	52

•

I) INTRODUCCIÓN

El borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) es una especie de bóvido que habita en las partes ponientes tanto de Canadá y Estados Unidos, y en la zona norte de México, cuya distribución histórica comprendía los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora, Baja California Sur y Baja California. Los ancestros del género *Ovis* tuvieron orígenes en Eurasia en el Pleistoceno temprano y se distribuyeron a América a través del Estrecho de Bering, habiéndose encontrado restos fósiles en Alberta, Canadá, en vestigios en placas del Pleistoceno tardío en las zonas de distribución en América del Norte (Shackleton 1985).

El borrego cimarrón presenta una estructura muscular compacta, fuerte, y una visión aguda. El dimorfismo sexual es muy marcado en esta especie; las hembras presentan una complexión menor, y una cornamenta corta y recta, mientras que los machos son más corpulentos, y cuentan con una gran cornamenta, característica de la especie, que incluso es utilizada para su clasificación de edad, mediante un sistema de clases, llegando a Clase IV alrededor de los 8 años, cuando los cuernos óseos dan una vuelta completa alrededor de la oreja.

El borrego cimarrón es una especie gregaria, en dos tipos de grupos sociales principales: grupos maternos de hembras, crías y machos entre dos y tres años, y los grupos de machos adultos mayores a tres años, que se pueden ver juntos en los periodos de reproducción en otoño. Estos grupos se organizan en torno a las necesidades básicas para la especie, como lo son la disposición agua, alimento, perfil de visibilidad, y perfil de escape.

La búsqueda por las condiciones de hábitat no es uniforme durante el año. Por lo general, suele subir la montaña en verano, y evitar las cimas, nevadas en algunos casos, en invierno,

llegando a tener un área de actividad por estación del año. El borrego cimarrón presenta una alta relación con la flora y fauna de su hábitat. Se alimenta de pastos y cactáceas de forma general, ayudando a la dispersión de semillas de muchas especies vegetales, de chaparrales, pastos bajos y oasis, a diferentes alturas de las cordilleras montañosas.

El borrego cimarrón es una especie que presenta un gran porte y carisma. La relación entre humano y borrego cimarrón se ha manifestado en diferentes culturas en diversas civilizaciones. En el Viejo Mundo tenía respeto y veneración a las especies de borregos nativas de las culturas Egipcia, Griega y China (Tapia, 1998). En el continente americano se han encontrado diferentes representaciones de pinturas rupestres, en donde al cimarrón no se representa como una presa más, si no que era venerado en comparación con otros organismos de la fauna local (Tapia, 2013).

Las poblaciones humanas antiguas no representaron un peligro serio para el borrego cimarrón, pero poco a poco fueron causando estragos en su hábitat gracias a su capacidad de innovación y adaptación. La introducción de especies como vacas, ovejas y cabras en los hábitats con pastizales de alta calidad del borrego, lo fueron desplazando a zonas con menor calidad. También como vectores de enfermedades causando estragos en las poblaciones de cimarrón. Lengua azul, neumonía, lombrices y garrapatas son ejemplos de enfermedades que pueden transmitirse al cimarrón por parte de animales domésticos (Tapia, 1998).

El cambio climático ha producido cambios en la distribución del borrego a lo largo del Siglo XX (Epps et al, 2004). Sin embargo con la fragmentación del hábitat por la colocación de cercos en las zonas rurales o el desarrollo de zonas agrícolas y la colocación de caminos entre las poblaciones humanas, los borregos han visto reducidos sus ámbitos hogareños y son

desplazados de sus distribuciones históricas. En Baja California, el primer gran golpe de fragmentación fue provocado por la construcción de la Carretera Federal No. 2 entre Tijuana y Mexicali en 1952: y después por la construcción del acueducto de la Comisión Estatal del Agua, que se dirige desde el Rio Colorado hasta Tijuana (Tapia, 2008). Ambas estructuras atraviesan la zona norte de cadena montañosa de Sierra Juárez, que colinda con la frontera México-Estados Unidos, dentro de lo que se conoce como La Rumorosa, hábitat del borrego cimarrón. Incluso se puede observar señalamientos en la carretera y en las áreas de descanso, advirtiendo de la presencia de cimarrones en el área.

La industrialización también tiene efectos negativos en el área de actividad del cimarrón. Ejemplos se pueden apreciar en la zona de La Rumorosa, es la instalación del gran proyecto eólico Energía Sierra Juárez, de Sempra, en las zonas de hábitat del borrego cimarrón; el proyecto EcozoneMX pretende transformar el área de la Sierra Cucapá en las afueras de Mexicali, hábitat del borrego cimarrón, en un parque industrial ecológico, realizando actividades que incluyen manejo de residuos tóxicos, la obtención de material pétreo, colocación de una planta de foto voltaje, complejos industriales, residenciales, comerciales, entre otros. En la región noreste del Estado, la actividad minera de la Compañía San Felipe ha generado la pérdida de individuos de cimarrón, según el Comité Ecológico Sonora-Baja California, por lo que a nombre de los pobladores, los diputados del Estado han emitido un exhorto a la Secretaria de Protección al Ambiente del Estado (SPA) y a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Federación (SEMARNAT), para la verificación de las medidas a la protección de esta especie (Uniradio Informa, 2015).

Los cazadores son un grupo con una gran admiración hacia el borrego cimarrón, al representar un trofeo primordial. Sin embargo, el mayor daño para las poblaciones de cimarrón ha sido la cacería furtiva. La falta de control sobre la caza legal y el aumento de la caza furtiva, generaron un declive muy marcado en el número de las poblaciones de cimarrón. Se ha tratado de mitigar el impacto en las poblaciones mediante diferentes medidas y acciones oficiales, como permisos de cacería o vedas, como la impuesta en diciembre de 1991, por el Presidente Carlos Salinas de Gortari, a propuesta por la Universidad Autónoma de Baja California, esperando ver la recuperación del número de sus poblaciones. La Estrategia Estatal para la Conservación y Manejo Sustentable del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis*) en Baja California (Gobierno del Estado de Baja California, 2012) fue una iniciativa rumbo a la sustentabilidad de la especie. Sin embargo, actualmente, el plan de manejo del cimarrón en Baja California es inexistente (Sánchez, 2015).

Diferentes especies de flora y fauna requieren de un área que se pueda recorrer con libertad, aun encontrándose entre dos países diferentes. Fenómenos como la migración son comunes entre toda clase de animales, desde la mariposa monarca, ballenas, murciélagos y tortugas (Medellín et al, 2009). En Baja California, el borrego cimarrón es un claro ejemplo de una especie con área de actividad transfronteriza para realizar sus necesidades diarias de alimentación, obtención de agua y reproducción (Maldonado, 2016).

El cuidado de los corredores y los hábitats del borrego cimarrón es primordial para que esta especie pueda continuar manteniendo sus poblaciones y evitar una mayor separación y un posible aislamiento genético, las necesidades y movilidad de la especie. Para ello, se pueden realizar varias alternativas de control y cuidado de las poblaciones de borrego cimarrón, incluyendo las que tiene área de actividad transfronteriza entre Baja California y California.

Para eso hay que preguntarse, ¿Qué papel ejercen los diferentes actores en la actual conservación del borrego cimarrón? Y ¿Qué efecto tendría un programa de conservación en un área de actividad binacional entre Baja California y California?

Los objetivos generales de este trabajo son: a) determinar la mejor vía de desarrollo del borrego cimarrón en Baja California, teniendo en cuenta el punto de vista de los diversos actores en la región binacional, b) aportar conocimiento para la justificar la necesidad de un Área de Conservación Transfronteriza entre California y Baja California, para su conservación y manejo. Más específicamente, se busca entender en ambos lados de la frontera México-Estados Unidos, la metodología de conservación y manejo del cimarrón, el funcionamiento sistemas de cooperación y/o conservación transfronteriza para determinar su viabilidad en la región de Baja California-California.

La hipótesis de este trabajo es que existe una movilidad transfronteriza natural del borrego cimarrón; y hay condiciones y conocimiento para la formación de una A.C.T., con la capacidad de conservación y manejo sustentable de la especie en la zona binacional de Baja California y California, con la integración positiva de los actores involucrados.

En el capítulo “Antecedentes en Baja California” se describen las problemáticas a las que se ha enfrentado el manejo y conservación del borrego cimarrón en dicho Estado, y los programas que se han efectuado para alcanzar el objetivo, los cuales son descritos en el capítulo “Áreas Naturales”, mencionando ejemplos de manejo y cooperación con un cierto éxito. La metodología del trabajo revisa el proyecto realizado en 2013 en donde Maldonado (2016) determino el área de actividad de diez cimarrones marcados, dos de ellos utilizando un área binacional entre México y Estados Unidos, y los resultados se discuten con la Estrategia

Estatat para la Conservación y el Manejo Sustentable del Borrego Cimarrón en Baja California.

Si bien los programas de protección de borrego cimarrón en Baja California se han llevado a cabo a partir de los 1920, el buen manejo de esta especie no ha sido posible. La falta de información continua y la negligencia en el manejo han hecho que las poblaciones de cimarrón en Baja California

II) ANTECEDENTES EN BAJA CALIFORNIA

El manejo y conservación del borrego cimarrón en el Baja California, es un tema que se ha tenido presente por mucho tiempo, al ser una especie carismática y un emblema representativo de la población del Estado. Es una especie que no pasa desapercibida, ni por las personas afortunadas de verla en su hábitat natural, ni para los ejidatarios que ven en el borrego cimarrón una fuente de recursos importante para el desarrollo de sus comunidades.

La materia más polémica en cuanto al manejo del cimarrón, es por el manejo cinegético extractivo, el cual es mal visto por la sociedad civil, pero exigido por los dueños de tierras en donde el cimarrón tiene su hábitat. A ello no ayuda el hecho de que el gremio internacional de cazadores presiona constantemente por la oportunidad de obtener el trofeo de “Borrego Cimarrón Baja californiano” el cual es muy cotizado, y por el cual están dispuestos a pagar grandes sumas de dinero. La ambición que esto genera, da lugar a la cacería furtiva, que amenaza fuertemente las poblaciones de cimarrón en Baja California, tanto como la fragmentación de su hábitat.

En 2012 el Gobierno del Estado de Baja California planteo que el borrego cimarrón sea empleado con un recurso de manera sustentable, por lo que se elaboró la Estrategia Estatal para la Conservación y el Manejo Sustentable del Borrego Cimarrón en Baja California. En ella involucra un movimiento integral en varios niveles y con varios actores, como el Gobierno Estatal, los centros académicos como la Universidad Autónoma de Baja California, los ejidatarios y dueños de tierras donde habitan los cimarrones y las Organizaciones No Gubernamentales (ONG), entre otros, para lograr la conservación y manejo de esta especie en el estado. Si bien este programa fue públicamente respaldado por la siguiente administración del Gobierno Estatal, la información que se ha obtenido desde entonces no ha sido importante

para conocer el estatus del borrego cimarrón en Baja California.

El borrego cimarrón de Baja California se puede encontrar a lo largo de las montañas de la cordillera del centro de la península, donde no se encuentran grandes poblaciones humanas que puedan interferir en la obtención de recursos para su supervivencia. Esto no significa que las manadas de borrego cimarrón tratan de evitar el contacto con las poblaciones humanas. De hecho, hay vestigios de que la población kiliwa lo consideraba un animal sagrado, y se le encuentra pinturas rupestres. Durante la Colonia Española, al momento de la expulsión de la orden de los jesuitas en 1768, cambiaron las políticas para la propiedad privada y empezó el establecimiento de ranchos y minas en el hábitat del borrego, trayéndole competidores de recurso y vectores de enfermedades, tales como vaca, burros, cabras, ovejas y borregos domésticos, que fueron desplazando a los cimarrones de los aguajes y las zonas con mejor calidad de hábitat (Tapia, 2008).

La fragmentación del hábitat también se puede ver reflejada por diferentes tipos de obras que realiza el gobierno para la conectividad de sus poblaciones a través de caminos y carreteras, como la carretera federal No. 2, que atraviesa la zona norte de Sierra Juárez, hábitat del borrego cimarrón, en donde también se puede encontrar el acueducto Rio Colorado-Tijuana, manejado por la Comisión Estatal del Agua de Baja California, que divide gran parte de la zona fronteriza con Estados Unidos habitada por el cimarrón.

Más recientemente, la industrialización también ha afectado negativamente a las poblaciones de cimarrón del Estado. El proyecto de Energía Sierra Juárez manifestó que emplearon las medidas de la SEMARNAT, y redujeron el área de impacto a la mitad (IEnova, 2015); pero la colocación de los aerogeneradores presento un cambio de hábitat de esta zona y un disturbio

importante a la hora de su instalación.

En la Sierra Cucapá, Municipio de Mexicali, la compañía Viz Resource Management (VZM) presento su Manifiesto de Impacto Ambiental (MIA) para la transformación de la Sierra en un parque industrial ecológico, realizando actividades que incluyen el manejo de residuos tóxicos, la obtención de material pétreo, colocación de una planta de foto voltaje, complejos industriales, residenciales y comerciales, entre otros. En el MIA solo se menciona al cimarrón y a la zorra gris como especies en alguna categoría de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010; y plantea que tendrán un gran polígono para la conservación de estas y otras especies. Sin embargo la realización del proyecto en las faldas de la sierra, implica ya un impacto en el hábitat. Además, la MIA fue criticada y rechazada por amplios sectores de la población de Mexicali, por las actividades que planea llevar a cabo sin información clara sobre como mitigar los impactos ecológicos. Aunque el Gobierno del Estado avalo este proyecto, la SEMARNAT no aprobó la totalidad del proyecto original y aún hay puntos que no se terminan de tratar (Haro, 2016).

El impacto a las poblaciones de borrego cimarrón por el manejo cinegético extractivo es importante para el futuro manejo y conservación de la especie. En muchas regiones del mundo se puede ver como el cimarrón ha sido parte del desarrollo de diferentes comunidades. Actualmente el manejo cinegético extractivo de especies que no se encuentran en peligro de extinción, es una práctica que se puede desarrollar tanto para la obtención de recursos de comunidades en cuyos territorios se pueden encontrar individuos de extracción, como también para el control de la población, a lo contar con una vigilancia adecuada para el manejo de las poblaciones (Tapia 1996).

El borrego cimarrón no solo es admirado por las personas que lo pueden observar en la montaña, igual que los antiguos pobladores que le tenían un alto grado de respeto en comparación con las otras especies que se pueden encontrar en este hábitat. Aunque también es un trofeo admirado y muy cotizado por los cazadores, el mayor daño ha sido provocado por la cacería furtiva o no reglamentada. Los cazadores furtivos no solo cazan a los machos veteranos como indica las mejores prácticas del buen manejo extractivo, sino que también cazan sin ningún tipo de discriminación, a hembras y crías y evaden vigilancias y retenes que, aunque en cierta manera cuidan las zonas del hábitat del cimarrón, no son una vigilancia óptima por lo complicado que es cruzar el hábitat del borrego. Desde hace mucho tiempo no se presentan programas para la regulación de la cacería de los individuos de esta especie, siendo uno de los factores más importantes, la disminución de las poblaciones que llegaron a presentar.

Se ha tratado de mitigar el impacto en las poblaciones mediante diferentes medidas y acciones oficiales. Una de las primeras fueron vedas impuestas en 1917 por el Gobernador de Baja California Esteban Cantú, seguido por una veda nacional impuesta en 1922 por el Presidente General Álvaro Obregón, la cual duro 10 años, pero se extendió durante otros 10 años por el Presidente Emilio Portes Gil. En 1944 se declaró veda permanente por el Presidente Manuel Ávila Camacho, pero el 7 de diciembre de 1963 se abrió una temporada experimental en Baja California. Durante estos periodos se empezaron a realizar estudios sobre el *Ovis canadensis cremnobates*, la subespecie históricamente descrita que habita en Baja California (GEBC, 2012). Estas temporadas experimentales tuvieron la desventaja de que la autoridad en turno era ausente y el borrego cimarrón fue extraído de forma abusiva, debido al poco control con que se formalizaban los permisos para su manejo extractivo. Este programa continuo hasta la segunda mitad de los años 70 (Tapia, 2008).

En 1976 se determinó que en el Estado se podían encontrar 4,000 borregos, por lo que se expedieron permisos de extracción cinegética. En la década de 1980, el Programa de Borrego Cimarrón de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), estimó un número de 8,556 borregos, por lo que la delegación estatal de este organismo solicitó a la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) que realizara un estudio poblacional, en donde encontraron solamente 180 cimarrones en 387 kilómetros cuadrados (Tapia 1997).

El estudio de la UABC mostraba que las poblaciones de cimarrones ya se encontraban en declive, por lo que en la temporada de caza de 1988 se redujeron los permisos de 73 a 33 (GEBC, 2012). Como los resultados se ocultaron por la SEDUE y la CNF, la UABC solicitó un decreto de veda de manejo cinegético extractivo de borrego cimarrón en Baja California, por parte del poder Ejecutivo Federal, en noviembre de 1990 (Tapia, 2008). El decreto de 1991 por el Gobierno del Presidente Carlos Salinas de Gortari, puso marcha una temporada de veda para la subespecie *Ovis canadensis cremnobates*, con el fin de restablecer los números que alguna vez llegó a tener en el Estado, cancelando los permisos de extracción desde entonces. Dicho acuerdo fue llevado a La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), buscando beneficiar el manejo del cimarrón. En 1993, la Dirección General de Aprovechamiento Ecológico de los Recursos Naturales, integrada a la Secretaría de Desarrollo Social, al no encontrar razones ni tasas de aprovechamiento factibles para la práctica del manejo cinegético extractivo, suspendió dicha actividad para las temporadas 1993-94 y 1994-95, y declaró la especie bajo la categoría de Protección Especial en la NOM-059-ECOL-1994, en donde se indica de que a pesar de no estar considerada como especie en veda, se deben cumplir condiciones que avalen su aprovechamiento cinegético con base en el soporte de estudios científicos. Con la creación en

1995 de la SEMARNAP, se establecieron nuevos programas de gestión, reflejados en el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sentido Rural 1997-2000; y en el año 2000 se publica el Proyecto para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable del Borrego Cimarrón (*Ovis Canadensis*) en México, el cual busca facilitar el manejo de esta especie (GEBC, 2012).

Aunque el manejo cinegético extractivo no está siendo practicado en Baja California, no es así en otros Estados de México, como Sonora y Baja California Sur, en donde es posible la obtención de permisos de caza a través de las Unidades de Manejo Ambiental para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), los cuales tienen como propósito la promoción de la conservación de la vida silvestre apoyados en esquemas de producción compatibles (CONABIO 2017).

El borrego cimarrón es una especie emblemática para el Estado de Baja California. Su conservación, al no existir una clara preocupación y manejo como recurso, se considera como un problema por los actores interesados en el mismo desde diferentes ópticas (Olavarría, 2007). Su conservación y manejo extractivo y no extractivo, no ha sido el adecuado, desde el punto de vista de un recurso que puede ser aprovechado para mejorar la calidad de vida de las zonas rurales y/o poblaciones cercanas en donde se encuentran. Si se realiza de buena manera, un buen uso del recurso no tiene que presentar un gran impacto en el paisaje, como si lo han hecho los grandes proyectos energéticos en La Rumorosa y mineros en Sierra Cucapá, y San Felipe.

El Plan de Desarrollo 2008-2013 reconoce en su sección de Sustentabilidad y Medio Ambiente, que Baja California presenta una gran riqueza y singularidad en los ecosistemas,

las cuales son amenazadas por el desarrollo de los centros de población, algunas veces de manera poco controlada. Ello genera problemas como la falta de agua, poco confinamiento de residuos, la sobreexplotación del comercio de cactáceas que son alimento del cimarrón y la cacería furtiva, que reduce el número de las poblaciones de borrego cimarrón (GEBC, 2008).

En 2010, se realizó una serie de investigaciones por parte del SPA y la UABC, con recursos del Congreso de la Unión y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para un monitoreo aéreo y uno terrestre que determinó el número de individuos en las poblaciones en las sierras Las Tinajas, Las Pintas, Cucapá, Juárez y San Pedro Mártir. Todo esto formó parte de la construcción de una política pública por parte del SPA, para el manejo del cimarrón y su cuidado, conocer el estatus de sus poblaciones y tener información actualizada del mismo. La delimitación de la estrategia de 2012 incluye conservación, monitoreo, investigación comunitaria, vigilancia, manejo del hábitat, educación ambiental y guías especializados. Sin embargo, la misma falta de continuidad de la Estrategia ha acentuado la frustración de los ejidatarios que cuentan con borregos en sus tierras, que ven un recurso perdido para el desarrollo de sus comunidades y buscar su manejo cinegético extractivo para evitarlo (Cruz, 2011).

III) REVISION LITERATURA

III.a) Características de área de actividad

El concepto de que un individuo animal restringe sus movimientos a una zona finita (Kie et al., 2010), es muy conocido en los estudios referentes al área de actividad. Un individuo no deambula sin rumbo, y se mantiene en una cierta región que cuenta con lo necesario para su subsistencia sin aventurarse demasiado. Burt (1943) se refirió al área de actividad o rango casero (home range) como “el área recorrida por un individuo en sus actividades normales de recolección de alimentos, apareamiento y cuidado de las crías. Salidas ocasionales fuera del área, tal vez con explicación natural, no deben de considerarse como parte del área de actividad”.

Los factores para el análisis del rango casero incluyen distribución de agua, pendientes, disponibilidad de sal y minerales, aspecto, cobertura, productividad de los arbustos, nieve y calidad del follaje (Shannon et al., 1975). Últimamente, los borregos han sufrido una severa reducción y fragmentación en su distribución histórica, lo que ha llevado a que las poblaciones sean más pequeñas e insoladas, resultando en una menor capacidad de flujo genético y una gran pérdida de variación genética, lo que puede reducir el potencial adaptativo (Luikart et al., 1996). Por ello estudiar su área de actividad es primordial para su conservación.

Para el borrego cimarrón, el área de actividad se encuentra en hábitats de montaña, mesetas o cañones con presencia de agua donde se pueden encontrar los pastizales de los cuales se alimenta, además de áreas escarpadas como barrancos y acumulaciones de roca que les permita el escapar de sus depredadores (Shackleton, 1985). Salvo los borregos que viven en zonas desérticas, los cimarrones migran entre las áreas de actividad estacionalmente

(Geist, 1971). En ambos casos, cubren terrenos muy complicados para su estudio directo, como son las montañas escarpadas o los grandes desiertos. Es por ello que se buscan métodos para que su estudio no sufra una repercusión mayor y/o lamentable debido a las condiciones extremas que se puedan presentar.

El desarrollo humano es causa de su fragmentación del hábitat. Por causa de la colocación de cercos en las zonas rurales, la construcción de caminos entre las poblaciones humanas y la aparición de competencia, los borregos vieron reducidos sus ámbitos hogareños y son desplazados de sus distribuciones históricas (Tapia, 1998).

III.b) Importancia de la Fauna y Biodiversidad como recurso

Toda vida en la Tierra forma parte de un gran sistema interrelacionado. En la actualidad, los seres humanos son muy influyentes en los procesos básicos del planeta, debido a que el desarrollo económico es esencial para que millones de personas en condiciones de pobreza, puedan contar con los recursos básicos de alimento, agua y vivienda para vivir adecuadamente. Por ello si bien el desarrollo debe estar centrado en las personas, debe ser con base en la conservación de la biodiversidad (WRI, IUCN, PNUMA, 1992).

La Comisión Nacional Forestal (2009) denomina la vida silvestre como “aquellos animales no domésticos que viven, crecen y mueren en bosques, selvas y desiertos de México y no necesitan del cuidado del hombre”. La humanidad obtiene sus recursos de los componentes silvestres y domesticados de la biodiversidad. Los recursos naturales tienen un alta importancia para las industrias farmacéutica y turística, esta última generando 12 mil millones de dólares por año a escala mundial (WRI, IUCN, PNUMA, 1992). Por ello es

importante el empleo de la conservación para preservar, rescatar, mantener estudiar y utilizar los diferentes recursos que son representados en la biodiversidad, lo cual debe de ser planificado para que los planes de utilización y desarrollo sustentable de dichos recursos, permiten conservar la biodiversidad (Pezoa, 2001).

Como parte de este sistema, la humanidad debe reconocer que sus acciones han repercutido en el deterioro del mismo, como la contaminación, la destrucción de la capa de ozono y el cambio climático. También se debe tener en cuenta el desarrollo económico para que las personas que se encuentran en pobreza puedan lograr tener los derechos humanos básicos, con el mejoramiento de la salud, la educación y el empleo digno. El desarrollo debe estar centrado en las personas y a la vez en la conservación. De otra forma el desarrollo se debilitara a sí mismo y fracasara (WRI, IUCN & PNUMA, 1992).

La conservación de las especies de fauna se debe potenciar con el desarrollo del conocimiento multidisciplinario, basado en estudios de hábitat, biogeografía, ámbito hogareño y otros factores de la ecología alrededor de las especies, que permiten la salud de las poblaciones; y de estudios de economía, sociología y antropología que permitirán determinar cuáles son los métodos más adecuados para la aplicación de los programas y de políticas públicas afines (Pezoa, 2001). Sin embargo, los sistemas de valoración subestiman la importancia que se le puede dar a la fauna silvestre. Actualmente, puede generar un valor recreacional o turístico relacionado con la naturaleza, generando ingresos directos y empleos, especialmente a las personas que se encuentran habitando en regiones que se encuentran en desarrollo, mientras que las personas que habitan las ciudades se suman al valor recreacional y educativo que representa el cuidado de estos recursos (CONAFOR, 2009).

Los valores científicos, religiosos, culturales o tradicionales, incrementan con la difusión y la popularidad de cierta especie en las poblaciones humanas en donde interactúa. A pesar de estas valoraciones, la fauna silvestre suele ser el menos apreciado de los recursos renovables naturales, ya que no es sencillo que generen la misma cantidad de recursos financieros como otras actividades que incluyen la pesca o la explotación forestal. Ello inhibe que se tome en cuenta a la fauna silvestre como base de un cierto desarrollo regional, aunque puede llegar a ser un gran recurso complementario, siempre y cuando se le encuentre la justa valoración económica que justifique las decisiones políticas (CONAFOR, 1999).

III.c) Áreas Naturales y Unidad de Manejo

La biodiversidad está estrechamente relacionada con la diversidad cultural de la humanidad, y su conservación supone mantener la obtención de recursos junto con la satisfacción de las necesidades de las poblaciones humanas, asegurando el aprovechamiento lo más posible hacia el futuro (WRI, IUCN, PNUMA, 1992). Uno de los mayores retos de conservación en México y el mundo es la aplicación de prácticas y principios sustentables de desarrollo, tanto en zonas urbanas como rurales, pecuarias, industriales y turísticas. Ante ello se promueven prácticas de bajo impacto para el uso de recursos, pero para que se puedan realizar se debe contar con condiciones favorables en los entornos político, social y productivo que cuentan con influencia sobre las áreas protegidas y ecosistemas interconectados (March et al 2009).

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la dependencia encargada de la protección, restauración y conservación de los ecosistemas y recursos naturales y bienes y servicios ambientales, con el fin de propiciar su aprovechamiento y desarrollo sustentable (Ley Orgánica de la Administración Pública 2014). La dependencia busca proteger los

recursos naturales e incidir en las causas de la contaminación y la pérdida de ecosistemas y de biodiversidad. La SEMARNAT adoptó un nuevo diseño institucional y una nueva estructura, pues la política ambiental es una política de estado y un tema transversal inserto en las agendas de trabajo de las tres comisiones de gobierno: Desarrollo Social y Humano, Orden y Respeto y Crecimiento con calidad (SEMARNAT 2013).

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de julio del 2000, bajo la Presidencia de Ernesto Zedillo Ponce de León, define dos tipos de aprovechamiento con la fauna silvestre: El aprovechamiento extractivo, que se refiere a la utilización de especies silvestre o sus partes mediante sistemas de caza, captura y/o colecta, como la cacería, la cría de animales para alimento o mascotas, obtención de material para artesanías o industria y la recolección de muestras científicas y el aprovechamiento no extractivo, en donde las actividades relacionadas con la fauna silvestre, son realizadas en su hábitat natural y no implica la remoción de ejemplares, partes o derivados de estas zonas, advirtiendo que se pueden causar daños y consecuencias que resultarían significativas para los diversos eventos biológicos, poblacionales o de hábitat de las especies de fauna silvestre (PROFEPA, 2015). Algunas actividades son el eco turismo, la investigación, educación ambiental, fotografía o video, etcétera.

El buen manejo de los recursos depende de contar con el conocimiento de las características especiales que necesitan cada población de fauna silvestre, con el fin de formular los objetivos para la planeación del manejo. Una vez que se tienen identificado estos factores, se deben decidir cómo manejarlos mediante el establecimiento de diferentes opciones posibles, calcular las diversas ventajas y limitaciones, y los costos y beneficios de la aplicación de estos planes. Esto permite buscar las fuentes de financiamiento y el desarrollo del plan de

manejo adecuado a cada especie biológica (CONAFOR, 2009).

En México la Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA), son los espacios que promueven esquemas de producción compatibles con el cuidado de la vida silvestre. Realizan el aprovechamiento sustentable de la fauna silvestre, tanto de manera extractiva o no extractiva, contando con las indicaciones que sigue el Plan de Manejo de cada una. Son sustentadas por la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) que entro en vigor en el año 2000 (CONABIO, 2012). Los beneficios que se pueden obtener por el manejo de fauna silvestre a través de una UMA, puede ser económicos mediante el control y supervisión del aprovechamiento de los recursos naturales y ambientales por el uso planificado de los recursos y al promover la conservación y manejo de manera. Ello apoya al desarrollo social y permite cubrir necesidades básicas de las poblaciones humanas (CONAFOR, 2009).

III.d) Las Áreas Naturales Protegidas

Un Área Natural Protegida (ANP) es un territorio representativo del ecosistema que no ha sido alterado o son áreas que requieren preservación (SEMARNAT & CONANP, 2013). Las ANP tuvieron su primer uso en México en el Desierto de los Leones, decreto realizado por el Presidente Venustiano Carranza en 1917(CONANP, 2017). Fue el presidente Lázaro Cárdenas quien establece oficialmente el Sistema Nacional de Reservas Forestales y de Parques Nacionales, administrado bajo la Sección de Reservas y Parques Nacionales del Departamento Autónomo Forestal de Caza y Pesca. (González Ocampo et al., 2014).

La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) se creó en el año 2000 como un órgano descentralizado de la entonces SEMARNAP, con el objetivo de administrar

las ANP con una visión social de la conservación al reconocer el papel que tiene la sociedad en el mantenimiento de los ecosistemas y la biodiversidad, en particular aquellos cuyo modo de vida se encuentran ligados al aprovechamiento de estos recursos naturales. Las funciones de las ANP se enfocan en la conservación de la biodiversidad, de los procesos naturales, del suelo, de cuencas hídricas, de condiciones culturales, la creación de sitios para el desarrollo turístico y la educación ambiental. Requieren un estudio técnico justificativo por la SEMARNAT y otras dependencias federales, estatales privadas y universidades, considerando los aspectos sociales, las poblaciones cercanas y las actividades económicas; un estudio técnico con información general, evaluación ambiental y diagnóstico del área en cuestión y una propuesta de manejo que se pretende ejecutar (Yáñez, 2007). Actualmente, las ANP terrestres se presentan en México en las categorías representadas en la Tabla 1

Categoría	Administración	Art.	Descripción
Reserva de la Biosfera	Federal	48	Áreas con relevancia por sus ecosistemas poco alterados
Parque Nacional	Federal	50	Áreas con relevancia con énfasis a las actividades de protección de recursos
Monumento Nacional	Federal	52	Áreas con un estatus de excepcionalidad bajo protección absoluta
Área de Protección de Recursos Naturales	Federal	53	Áreas de preservación de suelos, cuencas hídricas y recursos forestales
Área de Protección de Flora y Fauna	Federal	54	Áreas con actividades de relación con la preservación, manejo, rescate y educación ambiental
Santuarios	Federal	55	Áreas con alta riqueza y distribución restringida, como cuevas, cenotes, canchales y cavernas.
Parques y Reservas Estatales	Estatal y Municipal	-	Áreas relevantes a nivel estatal
Zona de Preservación Ecológica de los Centros de Población	Municipal	-	Zonas asignadas a legislaciones locales

Tabla 1.- Categorías de las AP en México (LGEEPA, 2017)

Aunque la LGEEPA no considera a las ANP como un instrumento de política ambiental, son la mejor herramienta para la conservación de la biodiversidad, a través de planear con un modelo que provee bienes y servicios a la población. Las ANP en México son vistas como zonas de usos múltiples, aunque las actividades económicas son limitadas por que el uso de los recursos naturales no se ha realizado con una visión a largo plazo (Bezaury-Creel, 2009). Para la Conservación de los ecosistemas Mexicanos, se toma en cuenta los objetivos del Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2014-2018, como parte del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 a través de la CONANP, el cual reconoce el empleo de ANP atender temas de Pobreza con proyectos productivos apoyados por las poblaciones que habitan, en función de los recursos dentro de estas zonas, mediante Sinergias Institucionales entre dependencias del Gobierno tanto federal como estatales y locales y la cooperación Internacional. Sin embargo, la gobernanza ambiental reconoce que el Gobierno no es el único gestor del ambiente, pues la sociedad también tiene peso en la toma de decisiones en asuntos ambientales, apoyada en la comunicación, educación y cultura para la conservación. (SEMARNAT, 2013).

Las Reservas de la Biosfera son designadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) a través de su Programa sobre el Hombre y la Biosfera, MAB, que es un Programa Científico Intergubernamental en busca de mejorar las relaciones entre las personas y el medio ambiente.

Desde su formación en 1971 (UNESCO 2017) en el marco de la Estrategia de Sevilla (UNESCO, 1995) se manejaron cuatro objetivos o recomendaciones principales que propician el desarrollo de reservas de la Biosfera funcionales para su empleo óptimo: para la conservación de la diversidad biológica natural y cultural; como modelos en ordenación de

territorios y lugares de experimentación del desarrollo sostenible; para la investigación, la observación permanente, la educación y la capacitación; y para la implementación del concepto de reserva de la biosfera.

Diferentes especies de flora y fauna, requieren de un área que se pueda recorrer con libertad, las cuales se pueden encontrar entre dos países diferentes. Fenómenos como la migración son comunes entre toda clase de animales, desde la mariposa monarca, ballenas, murciélagos y tortugas (Medellín et al, 2009). Otras especies como el cimarrón, requieren de un área de actividad binacional para ejercer sus necesidades diarias de alimentación, obtención de agua y reproducción. El cuidado de los corredores y los hábitats es primordial para que estas especies mantengan sus poblaciones. Du Saussay (1980) menciona que muchos parques nacionales y reservas naturales se encuentran situados en zonas de frontera, las cuales son escasamente pobladas y con beneficios para la conservación, al no presentar una exposición a las modificaciones en el ambiente por parte de las poblaciones humanas.

La protección de áreas en fronteras políticas, es raramente pensada como una necesidad común para los países vecinos, pues requiere un trabajo muy laborioso debido a la competencia por obtención de recursos que puede tener un cierto país. Sin embargo, las áreas transfronterizas de protección han ido en aumento debido a la creciente cooperación entre fronteras debido a la convergencia de problemáticas ecológicas como la integración de áreas limitadas por frontera, con mayor necesidad de conservación. Si bien este campo de protección ambiental puede crear mayor cooperación y buenas relaciones entre dos o más países vecinos, esto puede ser difícil al tener que ser visto desde el punto de vista de dos o más diferentes sistemas nacionales de protección. La solución es comprender el área que se pretende manejar como un sistema integrado (Fall, 1999).

La cooperación transfronteriza se refiere a la serie de procesos que se lleva en cabo en zonas de frontera para introducir programas, acciones y proyectos para las comunidades de la región, protección de ecosistemas compartidos, establecimiento de medidas de seguridad, y aumentar el sentimiento de confianza entre los involucrados (SELA, 2013). Esto permite la participación en forma de red de actores públicos y privados a ambos lados de la frontera, en acciones como la formación de corredores bioceánicos, procesos de descentralización y el surgimiento de una nueva geografía económica (Rhi-Sausi & Odonne, 2009).

Una alternativa para el cuidado de una zona fronteriza, es la declaración de la misma como Área Natural Protegida (ANP), o como menciona la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), un Área de Conservación Transfronteriza (ACT), la cual implica un alineamiento y cooperación entre países (Vasilijević et al., 2015) . Esto permite mejorar la eficacia para combatir las actividades ilegales que se pueden llevar a cabo en las fronteras, como la cacería furtiva y el contrabando de especies exóticas o en peligro de extinción.

Las Áreas de Protección transfronterizas (ATP) suelen también ser referidas como Parque de la Paz, pero por definición no son lo mismo (Poole, 2006). La definición que presento la IUCN a través de Phillips et al (2001), es que las ATP son “las áreas en tierra y/o mar que traspasa una o más fronteras entre Estados, unidades subnacionales como provincias y regiones, áreas autónomas y/o áreas más allá de los límites de la Soberanía Nacional o Jurisdicción, en donde las partes integrantes estas especialmente dedicadas a la protección y a mantener la diversidad biológica, de recursos naturales y culturales asociados y el manejo cooperativo a través de las vías legales u otras medidas efectivas”.

Las ATP se desarrollan para contar con una visión mutua de cooperación a través de diferentes iniciativas (Sandwith et al, 2001). Las iniciativas de alto nivel comprenden acciones realizadas por parte de un alto nivel político, como un Ministro, Líder de Agencia, o incluso un Jefe de Estado, siendo aplicada en un acuerdo formal que es firmado y reconocido en los países involucrados. Organizaciones internacionales como la UNESCO y su programa MAB puede sugerir a las naciones a actuar de manera conjunta o las ATP pueden ser propuestas a estas organizaciones para ser reconocidas. Las iniciativas locales pueden comenzar con una colaboración entre dos personas para lograr un bien común, llegando sus sociedades a percibir que la cooperación es una buena medida para lograr dichos objetivos. Las iniciativas por terceros son generalmente logradas por ONG que son soporte y enlace para lograr el manejo transfronterizo en cada lado de la frontera. Zbicz (1999) identificó seis diferentes “niveles” de cooperación transfronteriza, donde cada nivel mayor cuenta con las características positivas del nivel anterior (Ver Tabla 2).

Nivel	Características
0	No existe la cooperación.
1	Comunicación-Intercambio de información.
2	Consultas-Notificación de acciones.
3	Colaboración- colaboración activa en diversas actividades, juntas y comunicación frecuentes
4	Coordinación en la planeación- La planeación de las dos áreas protegidas como una unidad ecológica única, incluso llegando a planear en conjunto
5	Cooperación completa- Totalmente integrada, planeación basada en el ecosistema, con decisiones y metas en conjunto por un comité transfronterizo, llegando a involucrar un manejo en conjunto.

Tabla 2.- Niveles de Cooperación Transfronteriza (Zbicz, 1999)

La IUCN explica la gobernanza como la manera en que se construye la toma de decisiones, los actores que se encuentran involucrados y los procesos en los cuales los conflictos entre estos mismos actores son resueltos. Se trata de la representación, estilo de interacción, reglas de las decisiones y la autoridad de llevarlo a cabo, incluyendo los procedimientos que la sustentan, como la voluntad política y el fomento del aprendizaje político y científico (Vasilijević et al, 2015) La gobernanza de la conservación transfronteriza (GCT) proporciona el ambiente de los modelos de cooperación. Graham et al (2003) señala que los gobernantes y diversas organizaciones sociales interactúan y se relacionan con la población civil de manera parcial, afectando la forma de cómo son tomadas las decisiones, el nivel de su intervención en el proceso y como es la rendición de cuentas. No existe un modelo único de GCT. Cada arreglo debe de cumplir con las expectativas y las problemáticas de cada región en donde se esté aplicando. Los tipos de gobernanza en áreas protegidas se pueden presentar en los tipos presentes en la Tabla 3.

Tipo de Gobernanza	Descripción
Por Gobierno	Responsabilidad del ministerio Federal y/o Nacional
Compartida	Varios actores y instituciones trabajan en conjunto
Privada	Áreas manejadas por dueños individuales
Por Gente Indígena y Comunidades Locales	conservación y manejo de áreas asignadas por parte de las personas indígenas de la zona

Tabla 3.- Tipos de Gobernanza en Áreas Protegidas (Vasilijević et al., 2015)

Se consideran tres tipos de Áreas de Conservación Transfronteriza (ACT): El Área de Protección Transfronteriza es un espacio geográfico definido en donde se encuentran áreas que están conectadas ecológicamente a través de una o más fronteras internacionales e involucra alguna forma de cooperación; el Paisaje de Conservación Transfronteriza es un área conectada ecológicamente que incluye tanto áreas protegidas como áreas de uso de recurso

entre una o varias fronteras internacionales, que involucra alguna forma de cooperación; y las Áreas de Conservación Migratoria Transfronteriza son hábitats en dos o más países que son necesarios para sustentar las poblaciones de especies migratorias e involucran algún tipo de conservación (Vasilijević et al., 2015).

Las ATP pueden ajustarse a cada necesidad de manera única, pero los factores que permiten su éxito son muy parecidos. El turismo es el más importante, al ser el que mantiene la economía del lugar, de los empleados y de las regiones cercanas, al generar empleos como guías, guarda parques, encargados de alojamiento y alimento, entre otros. Sin el soporte de la población local y/o del Gobierno encargado, una ATP no puede funcionar de manera óptima y puede provocar una fractura en las relaciones de las poblaciones y países involucrados (Poole, 2006).

III.e) Mejores Prácticas Internacionales

Las naciones están colaborando vez más en sistemas de conservación y manejo mediante la cooperación, ya que las ACT presentan muchas ventajas como una estrategia de conservación más eficaz, compartir recursos en la misma ACT y permitir que los guardaparques puedan recorrer toda la zona protegida sin un control fronterizo estricto (Abreu, 2007).

El Delta del Danubio es compartido por 580 hectáreas en Rumania y 46, 492 hectáreas en Ucrania. Al ser un río que pasa a través de países y ciudades importantes, enlaza una gran parte de Europa y crean un gran corredor natural, que alberga poblaciones humanas, y cuenta con problemáticas importantes como la contaminación que llega al Delta por el uso del recurso hídrico y el manejo de recursos de pesca. El Delta cuenta con 30 000 personas

habitando a su alrededor y 15 000 viviendo actualmente en él, pero el éxodo es importante, el turismo no es muy frecuente y cruzar las fronteras que se encuentran en esta zona puede ser complicado, teniendo impuestos de 50 a 100 dólares por el cruce en bote privado. La cooperación en esta zona se encuentra en sus etapas tempranas, pero se han identificado la necesidad y el deseo de cooperación, ante la presión positiva por los donantes para mantener un área protegida y un marketing inteligente con la participación de los actores locales en la estrategia de conciencia y en las consultas (UNESCO, 2003).

El papel de un área protegida trasfronteriza en procedimientos de paz, se puede observar en el involucramiento de Israel y Jordania, que firmaron un Tratado de Paz el 26 de Octubre de 1994 en Aqaba, en donde se maneja la protección de los cuerpos de agua, reservas naturales y áreas protegidas, control de plagas, turismo y herencia histórica, y control de agricultura, teniendo en cuenta la importancia de conservar la biodiversidad biológica en las zonas fronterizas. Al ser promovida por la cooperación, que ayuda a su vez a los procesos de paz entre ambas naciones. Entre los proyectos designados, se encuentra el “Research, monitoring and management program for the Binational Red Sea Marine Peace Park”, el cual promueve el manejo de un banco de coral que se encuentra en Israel a través de cuatro kilómetros y en Jordana en siete kilómetros de costa, siendo reconocidas como la barrera de coral más norteña del mundo. El proyecto mencionado se realizó con el Marine Science Station de Jordania y el Interuniversity Institute of Israel, bajo la administración de institutos como la Nature Reserves Authority (NRA) y la Aqaba Regional Authority (ARA), siendo coordinada por científicos de la National Oceanic and Atmospheric Administration del Departamento de Comercio de Estados Unidos (Sandwith et al, 2001).

La Reserva de la Biosfera East Carpathians tiene en su punto más emblemático en la cima de la montaña Kremenec, la peculiaridad de ser una reserva de la biosfera trilateral, ocupando 113,845 hectáreas de Polonia, 40,778 hectáreas de Eslovaquia, y 58, 587 hectáreas de Ucrania. A pesar de la problemática de contar con una frontera volátil, han podido trabajar en conjunto para cuidar especies como el bisonte, siendo un ejemplo del manejo de la zona de manera sustentable dentro de una reserva con tres puntos de vista. Esto se refleja en la siguiente broma local: "*Un hombre que nació en el Imperio Astro-Húngaro, cristianizado en Ucrania, se casó en Checoslovaquia, tuvo su primer hijo en Hungría, el segundo en la URSS, y murió en Ucrania sin siquiera salir de su aldea*" (UNESCO, 2003)

El esfuerzo tranfronterizo mas remoto que se tiene, se encuentra en La Corona del Continente (CC) el cual es un espacio transfronterizo de 72,000 km² entre el Estado de Montana en Estados Unidos y los Estados de British Columbia y Alberta en Canadá. Por alrededor de 100 años, con la creación de los Parques Nacionales de Glacier y Waterton, se ha practicado la conservación transfronteriza (IUCN 2015). Cubre 1,500 millas cuadradas y es considerado como uno de los ecosistemas más intactos del planeta, si bien ha presentado diversos problemas; por ejemplo, el lobo que por considerarse una especie en peligro no puede ser cazado en E.U.A., en Canadá tiene su temporada de caza. Esto demuestra que a pesar de que esta asociación lleva tiempo, siempre habrá problemáticas que ocupen respuesta. (Poole 2006).

El crecimiento de las poblaciones humanas en estos territorios, ha provocado que se deban transformar las actividades económicas, ya que antes se ejercía la extracción de recursos con un manejo optimo, sin embargo, ahora el enfoque cambiado hacia el turismo y la recreación, manteniendo la calidad del hábitat a través de programas de áreas protegidas. No obstante, el

crecimiento de las poblaciones humanas han hecho que los mismos espacios dedicados a estas nuevas actividades, sean cada vez más reducidos (Prato & Fagre, 2010).

Hoy en día, el parque cuenta con más de 100 agencias y organizaciones que promocionan y sustentan los valores culturales, comunitarios y de conservación del lugar; y soportan las acciones transfronterizas a través de intercambio de información, creando relaciones políticas y cívicas para el cuidado de este ecosistema que no puede verse desde un solo punto de vista. Estas organizaciones se enfrentan a fronteras culturales y de jurisdicción, para los arreglos institucionales de propiedad de terreno y su manejo (IUCN 2015).

El argali o borrego de Marco Polo (*Ovis ammon*) es una especie de bovino que se encuentra en la categoría de “casi amenazado” de la Lista Roja de la IUCN (Valdez et al, 2016). Es una de las especies más carismáticas de los Paramos Afganos y los países circundantes del centro de Asia, viviendo en rangos montañosos entre 3,700 a 4800 metros de Afganistán, Kirgizstan, Tajikistan, Pakistán y China, con un área de actividad que cruza múltiples fronteras nacionales. El estudio y entendimiento del argali como una especie emblemática de su ecosistema, es importante para las culturas locales y sus economías, por su valor ceremonial y como alimento. Sin embargo, las poblaciones de argali declinaron desde la invasión de la Unión Soviética en 1979 por la cacería intensiva y la introducción de ganado doméstico a su hábitat (WCS, 2017).

Muchas poblaciones de borrego argali tienen sus ámbitos hogareños a través de fronteras de diferentes países, por lo que es necesario una cooperación transfronteriza para su monitoreo y manejo, lo que supone una conservación a mayor escala resguardando los corredores de las áreas núcleo. Estas cooperaciones pueden operar a diversos niveles, desde acuerdos

binacionales y regionales, proyectos a nivel ecosistema, e intercambio de información entre los trabajadores del área protegida, ONG e investigadores de campo (Mallon et al, 2015).

Como las principales amenazas que enfrenta el borrego argali son la caza furtiva y la pérdida de hábitat. Es por ello que el Conservation of Migratory Species (CMS) reconoce en su reporte que la meta de su plan de acción es mantener y restaurar las poblaciones mediante cuatro objetivos: Estabilizar los números de argali y revertir las tendencias negativas, mantener intactas las rutas de migración y el hábitat, llenar los vacíos de información y conocimiento y asegurar una implantación efectiva del plan de acción (Mallon et al, 2015).

Otra región en donde se estudia el argali es en Pamirs, Tajikistan. Para la determinación del estatus y estructura de la población, durante tres inviernos consecutivos entre 2009/2010 a y2011/2012, Valdez et al (2016) determinaron un total de 8649, 8392, y 7663 argalis, con densidades de población de individuo/km² de 5.42, 4.91, 4.49 respectivamente. También encontraron alto número de crías por cada 100 hembras; 53, 38 y 49 en los inviernos, lo que indica un reclutamiento de crías suficiente para mantener la población estable, lo que se puede atribuir a la poca actividad ganadera en invierno, a la baja densidad de población humana, hábitats sin límites físicos y la vigilancia para evitar la cacería furtiva. Estos factores han permitido el manejo del borrego en estas zonas otorgando pocos permisos.

III.f) Borrego cimarrón en Norteamérica

En los países de Estados Unidos y Canadá el borrego cimarrón se encuentra bajo manejo cinegético con un control de las poblaciones, lo cual les permite saber cómo es que se encuentran, en donde, cuántos son los permisos que se pueden otorgar y en donde, entre otros factores. La Western Association of Fish and Wildlife Agencies (WAFWA) creó el Wild

Sheep Working Group (WSWG) en 2007, con el propósito de enfrentar las necesidades que tienen tanto el borrego cimarrón como el borrego Dalí, está compuesto por 19 representantes estatales, provinciales y territoriales, el Bureau of Land Management, y el Servicio Forestal de Estados Unidos y Canadá, con el propósito de identificar los temas de prioridad y manejo para el borrego cimarrón, colaborar en las soluciones dentro de lo posibles, y forjar relaciones entre las agencias involucradas en el manejo del cimarrón (Brewer et al, 2014). Esto les permite tener las condiciones necesarias para decidir cómo aprovechar al borrego, y tener la oportunidad de obtener recursos para continuar los programas.

Demarchi y colaboradores (2009) resumieron la literatura de borrego cimarrón de las montañas Rocallosas en British Columbia, Canadá, que se encuentra considerada como vulnerable e incluso en peligro si no se comprende su biología y ecología, sus distribución, su hábitat, alimentación, enfermedades, significado y su manejo. Los primeros pueblos de Bristish Columbia, le otorgaron un alto valor al borrego cimarrón de la montaña, al usar su piel, huesos y cornamenta, además de tener alto valor de alimentación y ser una fuente de ingreso fuerte al inicio del Siglo XX mediante el manejo cinegético. Actualmente el más alto valor del cimarrón lo otorga el gremio de cazadores y las organizaciones de conservación de la fauna silvestre y las personas que generan ecoturismo. . Los trofeos de cimarrón tienen un alto valor económico, lo que ayuda al desarrollo de proyectos para el cuidado de las poblaciones.

El Alberta, en la zona de Willow Creek, bajo la tutela de la organización homónima Willow Creek Outfitters, se cuenta con un aprovechamiento cinegético extractivo, de especies como el cimarrón, venado, coyote y oso negro, aunque cada participante debe contar con sus propios permisos para ejercer de manera legal el aprovechamiento cinegético (Willow Creek

Outsiders, 2018).

En Estados Unidos, la caza del cimarrón está reglamentada y supervisada por los departamentos de caza y pesca, que otorgan una cierta cantidad de permisos regulados por cada estado y sus normativas. Los ingresos se emplean para continuar con las investigaciones y el manejo regulado de la especie y su hábitat, publicando de manera regular sus investigaciones y reportes técnicos.

En Colorado, los estudios muestran una población de aproximadamente 7,000 individuos gracias al trabajo de repoblación, después que fueron afectadas en los 1900s por las enfermedades traídas por los vectores de la ganadería y la cacería. En los años 40s empezó el programa de translocación de individuos de otras manadas, hasta llegar a 100 trasplantes. Hoy la pérdida de hábitat sigue siendo un tema para tener en cuenta, según los empleados del Colorado Parks and Wildlife (Johnson, 2016).

En North Dakota, Estados Unidos, se dieron alrededor de ocho permisos para el manejo cinegético extractivo para la temporada de caza que inicia a finales de Octubre del 2016, después de que el North Dakota State Game and Fish Department lograra controlar una epidemia de neumonía que azoto a la población de cimarrón al norte de la carretera I-94. Esta surgió en 2014 y mato gran cantidad de individuos de cimarrón. Entonces el departamento tuvo que cancelar la temporada de caza con base en los resultados de los informes de los biólogos. El futuro lucia incierto, tanto por la incapacidad de obtener recursos como por el hecho de saber que el virus de neumonía aún se encuentra posible en la población (Leier, 2016). En Idaho, el Department of Fish and Game le quitaron la vida a un individuo de

cimarron macho, despues de que este estuviera en contacto con un grupo de borrego domestico, para evitar la propagacion de enfermedades en su manada (MagicValley, 2016).

La Montana Wildlife & Parks propuso remover un poblacion completa de cimarrones que habita en las Montanahs Tedoy, la cual cuenta con un problema endemico de neumonia, pues perjudicaba al numero de reclutamiento de la poblacion cada vez que se producia un brote de la enfermedad, la cual llega a partir de los borregos y cabras domesticas. Despues de eliminar a esta poblacion enferma, se reintrodujeron individuos sanos de otras localidades y se les observo mediante telemetria para calcular su area de actividad e identificar los factores de riesgo (Fenson, 2016).

En el 2000, el plan de recuperación de la Fish and Wildlife Service de California, marco a las poblaciones del rango peninsular del cimarrón, que eran de aproximadamente 334 individuos distribuidos en ocho grupos de hembras a través de los Condados de Riverside, Imperial y San Diego, desde las Montañas de San Jacinto hacia al sur de la frontera con México. Sus necesidades requieren un área de actividad amplia con buena calidad y cantidad de recursos, pero es reducida por factores como depredación, mortalidad relacionada con urbanización, bajo reclutamiento, enfermedades, perdida de hábitat y otros disturbios humanos (U.S. Fish and Wildlife Service., 2000).

En California, el manejo cinegético extractivo del cimarrón es mediante un concurso, con una serie de permiso limitados, pues hay zonas que en ciertos años no permiten tener una manejo extractivo debido a que los estudios y censos indican que sería perjudicial para la población (CDFW & CFGC, 2018). El último reporte del California Department of Fish and Wildlife (CDFW) sobre el Peninsular Range al sur de California, cubrió un periodo de tiempo entre el

1 de enero del 2016 al 31 de mayo del 2017, con un censo de organismos presentes y collares de telemetría a través de las nueve zonas de recuperación del área. Esto permitió determinar, mediante diferentes modelos, una población de 884 adultos, con una estimación secundaria de 752 individuos incluyendo crías. Además permitió tener un conteo de la situación que presentan los organismos marcados o con equipo de telemetría (CDFW, 2017).

El manejo del cimarrón en México se diferencia de Estados Unidos y Canadá por ser pocos los programas y controles que se tienen sobre la especie; y que estos no cuentan con las condiciones y el conocimiento necesario para llevarlos a cabo de la mejor manera. En México se emplea el sistema de UMA para el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, mediante la acción de un plan de manejo específico aprobado por la SEMARNAT, en donde están descritas las actividades a realizar (CONABIO, 2016). Las UMA reportan avances para la conservación de la especie y de su hábitat, entre los que destacan las delimitaciones de regiones, monitorios aéreos y control de los individuos que son usados como trofeo para el manejo cinegético extractivo. Los conjuntos de estas UMA se denominan como SUMA-OVIS (Valdes-Alarcon & Segundo-Galán, 2011).

A partir de la publicación de la Ley General de Vida Silvestre el 3 de julio del 2000, se han ido desarrollando un enfoque en las UMA para la recuperación de la fauna silvestre. La SEMARNAT reporto para 2015, 113 UMA registradas en los Estados de Sonora, Baja California Sur, Coahuila, Nuevo León y Chihuahua, para proyectos de reintroducción y manejo extractivo, destacando que los estudios recientes en Baja California y Sonora reportan poblaciones saludables y recuperando los números de antaño (SEMARNAT, 2015).

El proyecto Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable del Borrego Cimarrón en

México, inscrito en el marco de la estrategia de recuperaciones de fauna silvestre de la SEMARNAP, es una iniciativa que tiene en cuenta tanto los factores biológicos de la especie, como el contexto social en donde se desarrollan las actividades de manejo, conservación y de desarrollo social. En el destacan la creación de UMA para lograr sus objetivos y la reintroducción de poblaciones en los estados con distribución histórica, como lo son los Estados de Chihuahua, Coahuila y Nuevo León (SEMARNAP, 2000), con una serie de sugerencias para su manejo (Valdez-Alarcón y Segundo-Galán, 2011).

En Chihuahua, el esfuerzo en las UMA dedicadas al programa de repoblación del cimarrón inicio en 2008 y reporto que se cuentan con 600 ejemplares en siete diferentes ranchos dedicados a esta práctica. El rancho de Santa Eulalia, de 130 hectáreas, cuenta para reproducción con 22 borregos hembras y cinco machos, con el propósito final de que los desiertos puedan volver a contar con poblaciones de vida libre. La extracción de los individuos de esta especie sin los permisos adecuados genera multas de hasta 3.5 millones de pesos y cárcel sin derecho a fianza (Díaz, 2016).

En Sonora, la comunidad indígena Seri o Com-cáac se ha integrado a las UMA del Estado, al ser legítimos poseedores y beneficiarios del manejo de borrego cimarrón en Isla Tiburón y la UMA "El Desemboque y su Anexo Punta Chueca", en donde se desarrollan actividades de investigación gracias al plan de reintroducción en la Isla. La comunidad Seri ha aprendido a hacerse cargo del proyecto en Isla Tiburón, pero el manejo y conservación de los borregos cimarrones que se encuentran en esta área, con estudios y cuidado de las poblaciones, se está autofinanciando con el manejo cinegético extractivo (Huerta, 2009). Existe además una cooperación con el Arizona Game & Fish Department para el monitoreo aéreo de las poblaciones de cimarrón (SEMARNAP, 2000). Con base en estas prácticas, Huerta-García y

colaboradores (2015) determinaron que el manejo del cimarrón no tiene una diferencia significativa entre la modalidad de intensivo (en encierro) como extensivas (vida libre) en este Estado, mientras que todos los cimarrones de clase III o IV de manejo cinegético en Sonora habían, alcanzado un puntaje para permitir su extracción.

Lizárraga (2006) reportó que las UMA de Baja California Sur no han tenido el desarrollo que se puede observar en las unidades de Sonora, Chihuahua, Nuevo León, pues al ser inversiones del índole privado, tienen un manejo más regularizado. Las UMA de administración ejidal tienden a evitar el aprovechamiento particular del cimarrón, por lo que las recomendaciones de los trabajadores de la UMA son importantes para el mantenimiento óptimo del programa de manejo.

El estudio de González y colaboradores (2011) menciona el uso de monitoreo aéreos como una herramienta efectiva para mantener un buen manejo del borrego cimarrón. Al ser utilizado para el análisis demográfico de las poblaciones de esta especie en el Estado de Sonora, se determinó que el valor para la zona sur fue de 12.8 individuos por hora de vuelo, y en la zona norte 7.04 individuos por hora de vuelo, con lo que determinaron para el manejo cinegético extractivo de esta especie, 17 ejemplares para la zona sur y 13 cimarrones para la zona norte.

En la Isla El Carmen, en Baja California Sur, la cual pertenece al Parque Marino Nacional Bahía de Loreto, se estimó la densidad de la población local de borrego cimarrón de la subespecie *O.c. weemsi*, mediante la metodología de conteo en franjas y avistamiento en agujajes, determinando una cantidad de 4.96 cimarrones por km², y se calcularon 616 individuos en un área de 12 428 hectáreas, siendo la capacidad de carga de 1033 individuos,

principalmente debido a la escasez de agua y otros factores limitantes, (Román-Valdez et al, 2016).

Diferentes especies han sido representantes del buen manejo, tanto por la cooperación entre diferentes sectores de la sociedad, así como de cooperación entre dos o más países, teniendo resultados positivos tanto para las especies a manejar, como en las relaciones que se puedan tener entre los participantes, actuando más en conjunto para cubrir de mejor manera sus intereses.

En Estados Unidos y Canadá, el manejo cinegético extractivo en las poblaciones de borrego cimarrón es posible, siempre y cuando se cumplan con los diversos permisos que cada Estado tiene, los cuales son otorgados con base en los reportes sobre las poblaciones de cimarrón, para que no sean afectadas por esta práctica. En México se cuenta con las herramientas para el aprovechamiento del cimarrón mediante las UMA principalmente. Estas se ven de manera mejor organizadas en los Estados de Sonora y Baja California Sur, mientras que en los Estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León la especie fue extirpada, y en Baja California, la obtención de información y de regulaciones ha sido irregular e insuficiente.

III.g) Relación Estados Unidos-México respecto al tema medioambiental

La frontera de Estados Unidos-México es un área ecológicamente diversa, al cubrir 200 000 millas cuadradas. Las personas a ambos lados de la frontera sienten que son parte del otro lado, aunque ha sufrido diferentes problemáticas como el tráfico ilegal de drogas y personas (Poole, 2006). Lasky y Keitt (2011) determinaron que la región fronteriza de California, junto con el archipiélago Madrean y la costa del Golfo, son áreas que requieren una atención

especial en la frontera entre México y Estados Unidos, debido a la riqueza de especies en estas zonas. Las barreras físicas incrementan su nivel de riesgo y su estudio permitirá conocer mejor sus condiciones de mitigación.

En México, el 99% de áreas en la frontera son propiedad de ejidos, las cuales son trabajadas bajo una estructura comunal social. En los Estados Unidos las áreas de espacio abierto constituyen el 61% de la región fronteriza y son propiedad del Gobierno Estatal, Federal o Local, Organizaciones No Gubernamentales y dueños privados (White et al, 2006).

La primera propuesta de un Parque de la Paz surgió en 1934, pero para 2006 ya no existe de manera oficial. En el parque Big Bend, en el desierto de Chihuahua existe un cierto grado de cooperación, pero no tiene un nombramiento oficial por parte de los Gobiernos. Sin embargo, el principal tema que cubre esta frontera, los problemas de drogas e inmigración. El tráfico de drogas y personas no permiten a los Gobiernos de E.U.A y México ponerse de acuerdo en cuáles son las mejores soluciones. El Gobierno de Estados Unidos no ve con buenos ojos la idea de un parque trasfronterizo, debido a la creencia de que las acciones ilegales serían mayores. Sin embargo, los locales están a favor de la cooperación. Al contrario, en la frontera Estados Unidos-Canadá, existen acuerdos de este tipo (Poole, 2006).

Con el fin de cumplir con sus propósitos de alcanzar un mayor grado de seguridad, el Gobierno de los Estados Unidos ha presentado un cierto abandono a los principios de colaboración que se habían formado hacia sus vecinos en México, a pesar de que una política de seguridad sólida necesita una economía y un estado ambiental sanos (De la Parra y Córdova, 2007). El muro fronterizo entre Estados Unidos y México, representa la colocación de una barrera física que perturba el hábitat de las poblaciones silvestres, y en el caso de los

mamíferos grandes, puede impedir conseguir los recursos necesarios para su supervivencia, la interrupción de las migraciones al cortar las rutas establecidas y la dificultad para conseguir pareja, entre otros. Es por ello que el flujo de estas especies se debe considerar en un cierto tipo de tratado binacional, y asegurar que estas poblaciones de fauna se encuentren a ambos lados de esta frontera (List, 2007).

Sin embargo, dentro de los planes de cooperación entre México y Estados Unidos, el Programa Ambiental México-Estados Unidos: Frontera 2020, es un esfuerzo binacional entre la SEMARNAT y la EPA, enfocado en la protección del medio ambiente y la salud pública en esta zona compartida, basado en un desarrollo sustentable, bajo las normativas y legislaciones vigentes de ambos países para cumplir cinco metas estratégicas: reducir la contaminación del aire, mejorar el acceso a agua limpia y segura, promover el manejo integral de materiales y residuos, mejorar la preparación conjunta de respuesta ambiental, y fortalecer las leyes de una gestión ambiental responsable (SEMARNAT y EPA, 2012).

En la década de 1970 el lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) se encontraba casi extinto por la cacería excesiva para evitar las pérdidas de ganado, junto a otros depredadores potenciales, como pumas u osos. Se llegó a tener menos de 200 animales en vida silvestre, hasta que con la participación de 55 instituciones, tanto estadounidenses como mexicanas, se generó un programa binacional de reproducción en cautiverio, el cual fue un problema ya que no todos los individuos capturados lograron reproducirse. En abril del 2014 se realizó la reintroducción de 14 individuos en México, los cuales tienen que sobrevivir a la intolerancia de ciertos sectores que aún lo ven como una amenaza para su ganado, lo cual ha ido cambiando lentamente a través de las diversas pláticas, talleres de fomento de tolerancia a este cánido, así como estímulos compensatorios (Lara-Díaz et al, 2015).

Ejemplos de proyectos de Conservación binacional entre los Estados de Baja California y California, incluye la protección del Cerro Cuchuma como lo conocen los indígenas Kumeyaay, lo cual inició en Marzo del 2003 y cubre aproximadamente 819 hectáreas para la conservación de la biodiversidad de esta zona considerada sagrado por el pueblo indígena. Para el Rio Tijuana se pueden observar dos esfuerzos binacionales, el primero sobre el Cañón Los Laureles en Tijuana y su sedimentación en el estuario en territorio del Condado de San Diego, y el segundo en el uso de oportunidades de educación ambiental y recreacional del cañón Madero y su Parque de Conservación (White et al, 2006).

Aunque México y Estado Unidos tienen buenas prácticas para la creación de ANP la acción política no siempre se ha enfocado binacionalmente, nacionalmente o estatalmente, dando lugar a puntos de vista limitados para la creación de una visión integral de estas zonas. Sin embargo, en las zonas de frontera entre estos países se encuentran muchas oportunidades para una cooperación binacional por el hecho de contar con ecosistemas compartidos; y a pesar de las grandes diferencias económicas y hasta culturales, los esfuerzos de cooperación transfronteriza han tenido un cierto éxito, en parte por la lejanía de los Gobiernos centrales, quedando estas problemáticas en las comunidades locales que actúan de acuerdo a sus necesidades (Salazar y Spalding, 2006).

IV) METODOLOGIA

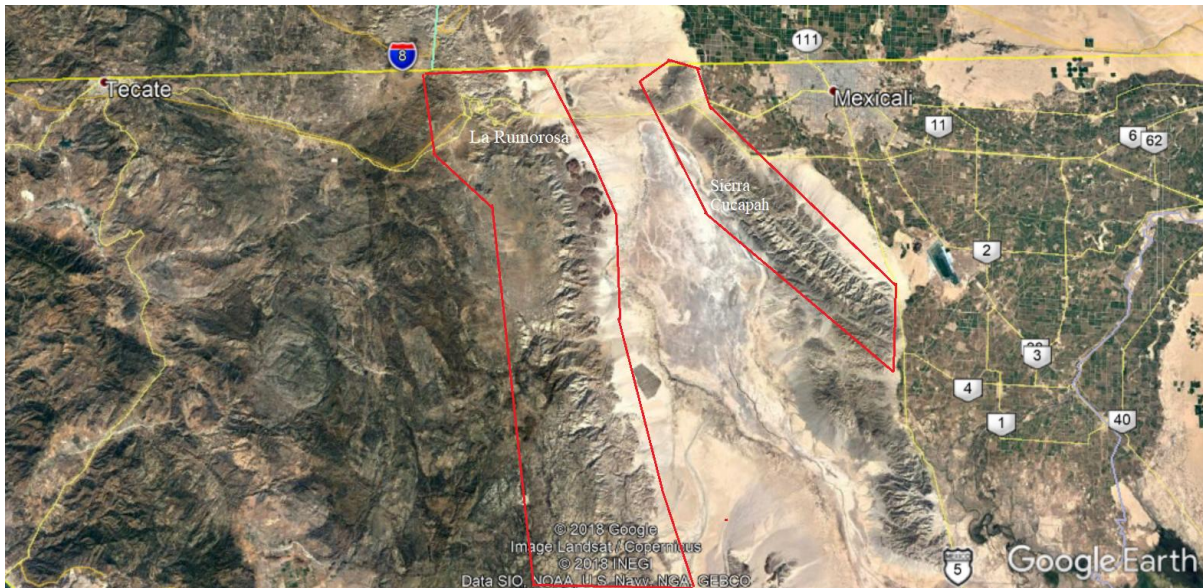


Figura 1.- Polígono envolvente que muestra el Área de Estudio del trabajo en Sierra Juárez, Baja California.

Sierra Juárez es parte del denominado “Peninsular Range”, una compleja cordillera montañosa que se extiende a lo largo de 1,450 km desde las montañas de Santa Ana, en California, hasta la Sierra de la Giganta, en Baja California Sur. Colindando al oeste con el Océano Pacífico a través de todo el rango y con el Desierto Sonorense y el Mar de Cortez al este (Summitpost 2011, Bordelon 2012). Dos grandes carreteras, la Interestatal 8 en E.U.A. y la Carretera Federal 2 en México, atraviesan la zona de Sierra Juárez y sus cercanías, además de encontrarse rodeadas de zonas urbanas, con la presencia de parques eólicos en ambos lados de la frontera.

IV.a) Mercado de individuos y obtención de datos

El proyecto “Instrumentación de líneas de acción de la estrategia estatal para la conservación y manejo sustentable del borrego cimarrón en Baja California” realizado en 2013, permitió realizar observaciones y transectos en la zona norte de Sierra Juárez, para localizar áreas en las cuales se observó borrego cimarrón, así como identificar de

andadores y ubicación y recolección de muestras de excretas. Las capturas y marcado de organismos se realizaron los días 31 de octubre y 1 de noviembre del 2013. Se realizaron con equipo aéreo, atrapando 15 borregos, con apoyo de técnicos expertos en sobrevuelo y captura de fauna en helicóptero. En cada captura se emplearon redes lanzadas por una pistola desde las puertas del helicóptero, que caen sobre el cimarrón para restarle movilidad. Posteriormente el técnico venda los ojos de los animales y les ata las extremidades para tranquilizarlo. Para los análisis de cada borrego capturado, se realiza extracción de sangre, revisión de parásitos, raspados de lengua, fosas nasales y otras zonas para estudios de salud, nutrición e información complementaria. Todo se realiza en el menor tiempo posible para evitar el estrés de individuo en estudio. Para el presente estudio se les colocaron aretes con el código de identificación en la oreja, con lo cual pueden ser identificados en caso de su observación en campo y de los collares GPS de geoposicionamiento, de la marca Sirtrack, modelo G5C 375^a, a 10 ejemplares, cinco hembras y cinco machos. Los collares con tecnología de Iridio, permiten la obtención de los datos de manera remota sobre el tiempo y movimientos que realizaron los borregos cada media hora para los borregos hembra, y de una hora para los borregos machos. Estos collares tenían duración de batería de aproximadamente un año y medio en condiciones ideales. Además cuentan con un mecanismo que permite liberar el collar por control remoto o por baja batería, y un sistema de apoyo de VHF que continua funcionando hasta tres meses después de que el individuo se liberó del collar (Sirtrack, 2014).

IV.b) Manejo de información

Con la primera obtención de datos de geoposicionamiento de borrego cimarrón en Baja California y el empleo de las diversas técnicas de telemetría, se obtuvieron rangos caseros, áreas de actividad y recorridos de los individuos marcados en la zona Norte de Sierra Juárez.

Este tipo de estudios permitió conocer mejor a esta especie, al poder determinar la calidad de las zonas que los borregos identifican como su hábitat, y obtener datos para otro tipo de estudios, como los genéticos y los de desarrollo humano.

La información proporcionada por los collares GPS en los individuos marcados, se consultó de manera remota en formato específico. Para el cálculo del área de actividad, los datos se agruparon para cada uno los meses del estudio, de Diciembre del 2013 a Mayo del 2014. Para ello se utilizó el programa de estadística R, que permite la obtención de las áreas de actividad, del polígono mínimo convexo (MCP) por la densidad de utilización “kernel” (KUD). Para este estudio se calculó el área de actividad en KUD al 95%, que indica el área de utilización de cada borrego. El software R permitió extraer los datos para su edición en programas de sistemas de información geográfica (SIG), exponiéndolos en mapas e imágenes satelitales.

La determinación del área de actividad del borrego cimarrón en Sierra Juárez, se realizó por medio de ge oposición satelital, siendo el primero estudio de este tipo en México.

Para la determinación del área de actividad, se pueden utilizar varios métodos debido a que no existe una estandarización como tal en el área de la vida silvestre (Gula et al., 2013). Al no contar con una metodología estandarizada, es el investigador quien determina el procedimiento de acuerdo a la información que posee, siempre y cuando mencione la misma en su reporte.

Cualquier estimación debe de tener en cuenta, que del animal en cuestión es simplemente un modelo, una aproximación estadística del comportamiento del animal. Es por ello que conocer al animal del cual se está estudiando su área de actividad y sus perspectivas puede

proporcionar mejores resultados (Powell et al., 2012), ya que tanto la recolección de datos como el método de análisis de área activa, pueden ocasionar diferencias en la forma y tamaño de dicho análisis (Burger, 1985).

El método de Polígono Mínimo Convexo, MCP por sus siglas en inglés, es utilizado para el cálculo del área de actividad de los animales; y se obtiene con el polígono más pequeño que encierre todas las posiciones geográficas del individuo. Este método es rápido y proporciona un aproximado del tamaño del área utilizada (Burger, 1985). Sin embargo, este método presenta ciertas desventajas, como el cambio drástico de tamaño dependiendo de la cantidad de datos obtenidos. Por ello remover el 5% de los datos a los extremos de la figura es muy común. Además, el MCP solo representa el área total y no indica las áreas de uso intensivo por parte del individuo (Osborn, 2004).

Por lo general, existe interés en el área que el animal pasa la mayor parte de su tiempo, pero también se le presenta atención a la estructura determinada por el centro de actividad. La variabilidad que se observa cuando se examina el área usada por un animal, se conoce como distribución de utilización (Osborn, 2004). El método más utilizado a partir del área de utilización es el “kernel”, el cual calcula con su función bivariada sobre cada localización, los valores promedios de cada uno de estos puntos, creando el histograma (Calenge, 2011) e identificando el centro de actividad de manera no paramétrica (Worton, 1989). Con los datos de geoposicionamiento satelital del animal, se puede determinar el área de utilización, comúnmente representada en núcleo bajo el porcentaje determinado por el investigador. (Calenge, 2011).

V) RESULTADOS DEL ANALISIS DE MOVILIDAD BINACIONAL

Para el estudio de área de actividad de Maldonado (2016), se obtuvieron 49,848 datos de geolocalización, en las hembras cada media hora, en los machos cada hora. Como resultado, 32,959 coordenadas fueron para hembras, y 16,889, para machos. Durante el periodo de estudio, los borregos se mantuvieron en dos grandes grupos de acuerdo al sexo; las hembras se mantuvieron en los cañones que dan desde Sierra Juárez hasta el desierto de la Laguna Salada, pero sin llegar hasta al pie de las montañas o a sus cumbres. La que se encontraba en los cañones más al norte fue la borrega SJ1, a 18 km al sur de la carretera Federal Mexico-2. Las SJ2 y SJ3 se mantuvieron 9.5 km mas al sur, en zonas y áreas que se interponían entre ellas. La SJ4 se mantuvo a 5 km más al suroeste que la manada de la SJ2 y SJ3, mientras que la SJ5 fue la que más al sur se encontraba, cerca de la latitudinal del Parque Nacional Constitución de 1857. Por su parte, la gran mayoría de los machos del estudio se mantuvieron en los alrededores de la carretera federal. Los borregos SJ6 y SJ7 se mantuvieron al sur del camino, y el SJ10 concentro su área de actividad más al sur, cercano al Parque Constitución, pero más al norte que la cimarrona SJ5. Para efecto de este estudio, los machos SJ8 y SJ9 se mantuvieron al norte de la carretera federal Mex-2, con areas de actividad que cruzaban la línea fronteriza entre Mexico y Estados Unidos. Cabe mencionar que durante el periodo de la investigación, se observaron ejemplares de cimarron hembra en la zona de La Rumorosa que fueron marcadas en Estados Unidos, confirmando el empleo de area de actividad binacional.



Fig. 2.- Grupo de borrego cimarrones hembra fotografiados en La Rumorosa, destacando un ejemplar marcado en Estados Unidos.

Por su carácter estratégico, la información de la movilidad de borrego cimarrón de la Sierra Juárez se compara con estudios hechos en zonas cercanas como Nevada, Arizona y California. En esta última se origina la Cordillera Peninsular, de la cual es parte Sierra Juárez. Los cimarrones hembras, por lo general, contaron con un área de actividad menor que los machos, lo que concuerda con lo encontrado por Geist (1971) y Demarchi (2004), pueden presentar hasta cuatro áreas de actividad: invierno, primavera, crianza y verano. Con la información de los collares GPS en los individuos marcados, se determinó que las hembras frecuentaron en ambas estaciones las áreas de actividad localizadas en los cañones de la cordillera que conforman Sierra Juárez y salida al este en dirección de la Laguna Salada. Durante las temporadas de invierno y primavera, hicieron desplazamientos cercanos a sus zonas de gestación en invierno, pero en primavera se movieron manteniéndose en zonas

“seguras” como riscos y pendientes escarpadas, para el cuidado de las crías y los recién nacidos, sacrificando la abundancia de alimentación como lo menciona Ruckstahl 1998 en su trabajo en el suroeste de Alberta. En Montana, Demarchi (2004) calculo el área de actividad de los grupos de hembras con radio-telemetría en tres subpoblaciones, variando de 6.4 a 32.9 km², mientras que las de Sierra Juárez tuvieron un rango de 7.48km² en invierno y 6.09km² en primavera. Leslie (1977) y Longshore (1995) observaron que las cimarronas concentran sus áreas hogareñas en manantiales y otras fuentes perenes de agua cercanas para evitar los largos recorridos y exposición a los depredadores.

Se ha reportado que los borregos machos pueden presentar entre dos a seis áreas de actividad durante el año, los que se podrían clasificar como áreas pre-reproductivas, reproductivas, medio invierno, invierno-primavera, y verano (Geist, 1971). De los machos a los cuales se les colocó collares, cuatro concentraron sus áreas activas alrededor de la Carretera Federal Mexico-2, el SJ8 y el SJ9 al norte, en la frontera México-Estados Unidos, y el SJ6 y SJ7 al sur. Mientras que las borregas se mantuvieron en sus áreas activas temporales en invierno y primavera, los machos tuvieron áreas y movimientos más grandes y largos; y no siempre se enfocaron en zonas de máxima protección, como lo hacen las hembras, debido a que sus necesidades de alimentación hacen que busquen en lugares con mayor abundancia pero de menor calidad.

El macho SJ6 presentó un área de actividad muy amplia. En invierno se encontró en las cordilleras cercanas a las que utilizaba la SJ1. Terminando la temporada de reproducción, empezó su desplazamiento hacia el norte, a los cañones que nacen en la cercanía del poblado de La Rumorosa. Si bien este borrego enfocó su área primaveral en las cercanías del viejo camino nacional de La Rumorosa y otros cañones cercanos dentro de su área activa, pero no

término de bajar al desierto de la Salada. Por su parte, el SJ7 empezó el periodo de estudio en la cordillera hacia el desierto, pero su densidad de utilización fue extremadamente amplia, llegando incluso al borde del poblado de La Rumorosa y la carretera Federal No.2, por el viejo camino nacional. Esta gran distribución justifica por la falta de alimento la época invernal. En primavera, tanto el SJ6 como el SJ7 enfocaron su área de actividad cerca de La Rumorosa y en los valles de cara sur de los cañones cercanos.

El borrego SJ8 se encontró al norte de la carretera Federal México 2, frecuentando los valles que se forman entre las montañas. Durante los seis meses de observación no tuvo grandes desplazamientos, si bien parte de su área activa se encontró en Estados Unidos, primero por la construcción del parque eólico en las cercanías del área de actividad ocupada por este borrego, y luego porque en esta zona no existe una barrera fronteriza física.

El SJ9 presento un caso muy particular aunque solo reporto datos en los tres primeros meses. En diciembre tuvo un área activa de 77.12 km² y se desplazaba en zonas cercanas al SJ8. Durante un buen periodo de tiempo se mantuvo en las montañas, de la cordillera en Estados Unidos, al sur de la carretera Interestatal 8 y el poblado de Ocotillo, donde se pueden observar una gran cantidad de andadores utilizados por borregos. En enero se desplazó a los valles y las montañas al norte de la carretera México 2, con un área de actividad de 25.89 km², antes de que la información de su collar dejo de ser recibida en la base de datos. Sin embargo, con el apoyo de una fototrampa, se pudo constatar que el SJ9 se mantuvo con vida durante el periodo de estudio.



Stealth Cam

10-13-2014 09:15:53



Fig. 3.- Fotografía del borrego cimarrón SJ9 tomado con una fototrampa después de que su collar satelital dejara de enviar señal remota.

Los datos demuestran que los borregos cimarrones son una especie que vive en grupos gregarios separados por el sexo, siendo la época de reproducción los meses de otoño. Todos los machos se desplazaron más kilómetros por mes que las hembras, debido a que cuentan con mayor biomasa de vegetación y áreas de actividad más grande. Bates y colaboradores (1976), en Canyonland National Park en Utah, Leslie (1977) en las River Mountains en Nevada, Jense y colaboradores (1979) en Utah, Longshore (1995) en las Black Mountains de Nevada, De Forge y colaboradores (1997) en las Montañas de San Jacinto en la Cordillera Peninsular en California, De Cesare (2002) en el oeste de Montana, también determinaron que los cimarrones machos tuvieron desplazamientos y áreas de actividad más grandes que el de sus compañeras en las áreas estudiadas.

El hecho de que los borregos estudiados no cruzaran la carretera Mex-2, demuestra que además de dividir los territorios, las carreteras disminuyen las áreas de actividad de los animales, al causar fragmentación del hábitat afectando con ello las poblaciones por pérdida de hábitat de alta calidad debido a la interrupción (Ebert, 1993), pues no todos los animales pueden pasar los caminos creados para la comunicación de las poblaciones humanas, ya que suelen contar con barreras como puentes y contenciones, siendo casos muy especiales aquellos caminos que cuenten con pasajes para vida silvestre. Epps (2005) estudio la diversidad genética de 27 poblaciones de borrego cimarrón del desierto (*Ovis canadensis nelsoni*) en el Estado de California, encontrando que las poblaciones sufrieron un descenso de la diversidad en un 15% por 40 años de aislamiento a causa de caminos, canales y áreas desarrolladas. En este caso el borrego macho SJ7 fue el que más se aproximó a la carretera Federal Mex-2, recorriendo el tramo Rumorosa-Mexicali sin cruzar la carretera. Ninguno de los otros tres borregos machos se acercó demasiado a las carreteras.

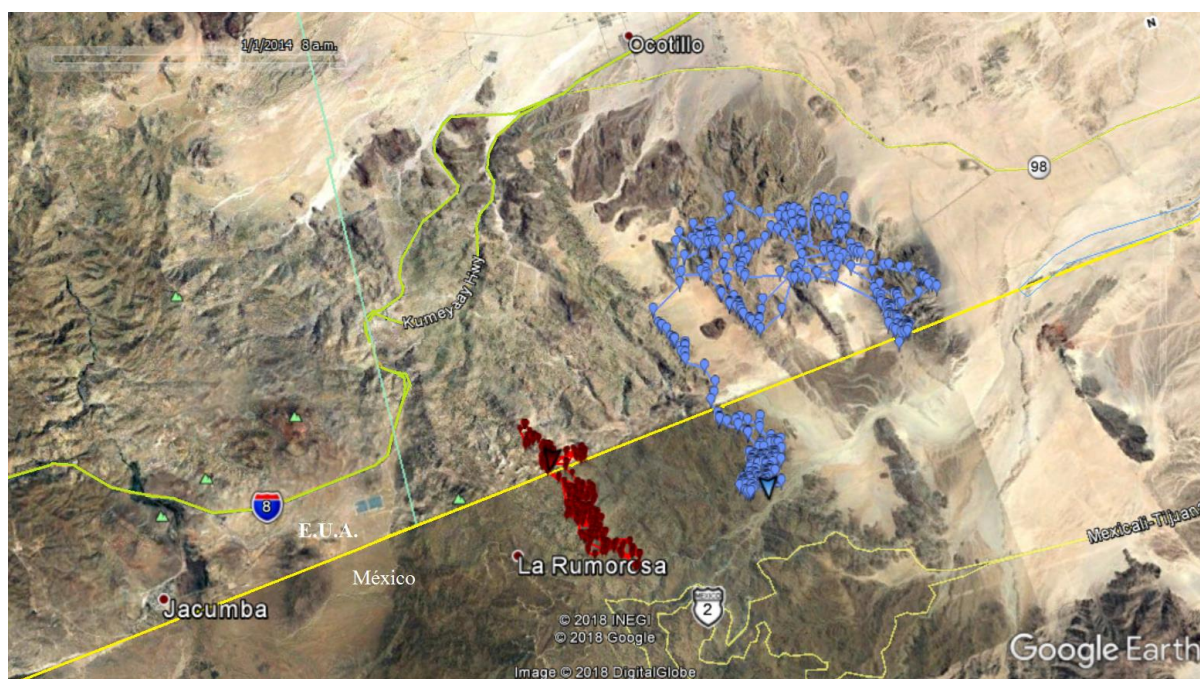


Fig. 4.- Movimientos de los borregos SJ8 (rojo) y SJ9 (azul) en el mes de diciembre, 2013. En él un área de actividad binacional entre las Carreteras Mex-2 y la Interstates-8.

Debido a la ausencia del muro fronterizo en la zona de La Rumorosa-Jacumba los borregos SJ8 y SJ9 han podido utilizar más área de actividad, pasando de un lado al otro de la línea fronteriza entre La Rumorosa y Ocotillo, teniendo como límites antropogénicos las carreteras Mex-2 e Interstate-8. Otro factor en esta zona es el acueducto de la Comisión Estatal de Agua (CEA) Rio Colorado-Tijuana, cuyas instalaciones, tuberías de comunicación y actividad de los empleados, dividen aún más la zona norte de la carretera Mex-2 en La Rumorosa, impidiendo el libre uso de esta área por parte de la fauna local y el borrego cimarrón. El parque eólico en La Rumorosa ha provocado gran impacto antropogénico provocado por las explosiones utilizadas para colocar cada una de las torres eólicas, además de que los caminos construidos para llegar a cada torre que divide aún más hábitat del borrego cimarrón.



Fig. 5.- Fotografía tomada en La Rumorosa, en donde se observa una manada de cimarrones machos de subespecie *O.c.cremnobates*, acompañados con un individuo de la subespecie *O.c.nelsoni*, el cual se identifica por su pelaje más oscuro y el collar de color rojo, siendo marcado en Estados Unidos.

VI) DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados del estudio de movilidad del cimarrón, son parte de la discusión en el marco de la Estrategia Estatal para la Conservación y Manejo Sustentable del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis*) en Baja California, instituida en la parte final del periodo de Gobierno de Guadalupe Osuna Millán. Forma parte de un esfuerzo multidisciplinario de parte del Gobierno del Estado de Baja California, en donde se tiene en cuenta el aprovechamiento de la especie de manera racional con la implementación de alternativas como el ecoturismo, safaris fotográficos, educación ambiental, e investigación científica. Esto permite que las estrategias se vayan adaptando a los problemas y necesidades que tiene el cimarrón a través del tiempo y con cada intervención del hombre.

Al finalizar el periodo del Gobernador Osuna Millán, su relevo Francisco Vega de Lamadrid presento dentro de su Plan de Desarrollo 2013-2019, que en materia de medio ambiente y desarrollo sustentable, ha sido ambiguo (GEBC 2014). Con el cambio de administración gubernamental, el titular de la Secretaría de Protección al Ambiente (SPA), afirmo que El Consejo Estatal de Protección al Ambiente continuaría con la estrategia para la Conservación y el Manejo Sustentable del Borrego Cimarrón en Baja California, a través de sesiones para revisar estos estudios (Notimex 2014). Para ello garantizó la continuidad del proyecto gestado por la UABC-SPA hasta 2016, el cual se reportó concluido en el 3er Informe de Gobierno de Vega de Lamadrid, con la obtención de información diversa sobre la actualidad del borrego cimarrón en el Estado.

La investigación es sumamente importante, ya que guía de qué manera se puede conservar y sustentar de manera sustentable los recursos naturales, siendo parte fundamental de

decisiones de manejo y conservación (GEBC, 2012). El borrego cimarrón es una especie cuyo estudio no es sencillo. Esto se debe a las condiciones del hábitat que suelen ser parte de su ámbito hogareño, tanto en montañas escarpadas como en zonas desérticas de Baja California, lo cual resulta muy agotador para los científicos que buscan saber cómo es que vive esta especie en el Estado de Baja California. A ello se debe que los estudios sobre el borrego cimarrón han sido escasos.

Para la construcción de la Estrategia Estatal, el Gobierno del Estado utilizó 38 publicaciones de 14 artículos, 13 tesis, 6 reportes técnicos y 6 libros realizados en ecología, hábitat, genética y alimentación del borrego cimarrón en Baja California, siendo los más recientes al momento de la publicación del documento, el estudio que realizó la UABC entre 2010-2011, sobre el monitoreo aéreo y terrestre de varias Sierras de Baja California (GEBC, 2012).

Durante el monitoreo aéreo realizado en 2010 mencionado en la Estrategia Estatal, se volaron 31.2 horas en las 15 sierras seleccionadas, en donde se avistaron 381 individuos de borrego cimarrón, con una tasa de observación de 12.2 animales por hora de vuelo. De los 381 individuos se presentaron 86 machos, 170 hembras, 91 corderos y 34 añeros en 91 grupos, 43% en grupos familiares, 33% fueron grupos maternos, 15% de puros machos y 9% de puras hembras, siendo el tamaño del grupo 4.2 individuos en promedio, con un rango entre 1 y 21 borregos (GEBC, 2012). Comparado con los datos que la UABC obtuvo en vuelos anteriores, hubo resultados similares, lo que fue factor para determinar que el borrego cimarrón ha encontrado una estabilidad, son vulnerables en el número de sus poblaciones (Niebla y Zatarain, 2017).

El monitoreo terrestre para la realización de la Estrategia Estatal fue efectuado en localidades con áreas donde se reportaron avistamientos de borrego cimarrón, que no hubieran sido monitoreadas en el censo aéreo. Las sierras elegidas fueron la Sierra Santa Águeda, La Sirena, La Libertad, Santa Isabel, Sierra Juárez y San Pedro Mártir. Se emplearon 322.03 horas en muestro de evidencias, determinando la presencia de 107 hembras, 87 machos, 55 corderos y 7 individuos que no se pudieron identificar, formando 62 grupos de entre 1 y 32 individuos. Este monitoreo indico que la Sierra de Santa Isabel contenía la población más estable de borrego cimarrón al compararla con los estudios anteriores, mientras que en Sierra Juárez la población de borrego está siendo mermada cada vez más por las actividades que realiza el ser humano como lo pueden ser la ganadería, burros salvajes y la cacería furtiva, además de la colocación de cercos y alambradas que divide el ámbito hogareño del cimarrón (GEBC, 2012).

A partir de la publicación de la Estrategia Estatal, se realizó el proyecto “Instrumentación de líneas de acción de la estrategia estatal para la conservación y manejo sustentable del borrego cimarrón en Baja California”, propuesto por la UABC, la SPA, el San Diego Zoo Institute for Conservation Research y la ONG Cambium Sustenta. Fue ejecutado a partir del 2013 como el esfuerzo para obtener información de la situación del borrego cimarrón en el estado de Baja California más fuerte de los últimos años, generando artículos científicos y tesis sobre el estatus de las poblaciones de cimarrones en Sierra Juárez por parte de la UABC y el San Diego Zoo. Por su parte, Cambium Sustenta se encargó de realizar un video que reporta el proceso de captura, examen y liberación de los ejemplares de borrego cimarrón con los collares para su estudio de movilidad, a través de telemetría. A pesar de lo valioso de la información, los informes de Gobierno del Gobernador Vega de Lamadrid solo destacan a la especie del borrego de una manera general, en torno a su definición como “especie

emblemática”. Más aun, el papel de seguimiento por parte del Estado en el manejo del cimarrón, no ha podido ser analizado debido a la falta de información en la página de SPA; y el manejo mediante el programa de UMAs aún no está implementado en el Estado, al menos de manera oficial.

El proceso de hechos de la Estrategia Estatal permitió establecer los siguientes indicadores para determinar el avance la conservación y manejo del borrego cimarrón:

- Protección y vigilancia, a través de determina operativos y mecanismos para evitar la trata ilegal del cimarrones
- Manejo e identificación en ANP y UMAS e incremento de las poblaciones,
- Rehabilitación del hábitat a través del aumento de los trabajos, diagnósticos y actores para este fin
- Conocimientos a través de investigaciones científicas
- Cultura a través de talleres y difusión en las comunidades sobre el hábitat del cimarrón, así como la realización de foros y divulgación de las acciones de conservación
- Gestión y programación a través del incremento de acuerdos entre actores e instituciones participantes en la conservación del cimarrón.

En el 3er Informe de Gobierno de Vega de Lamadrid, se formalizo la conclusión del proyecto “Estudio de Movilidad del Borrego Cimarrón en la Rumorosa”, reportando como resultados la generación de información sobre el movimiento, desplazamiento en espacio/tiempo de las poblaciones de borrego cimarrón en La Rumorosa; importante para la determinación de zonas para su posible manejo. Esto se realizó a través de cuatro Tesis de Licenciatura en la UABC y de estudios zoo-sanitarios realizados por el Instituto de Veterinaria de la UABC y el Zoológico de San Diego sobre la condición de salud de los 15 ejemplares capturados en el

proyecto (GEBC, 2016).

Gracias a este proyecto se elaboraron los siguientes estudios que permiten tener un mejor entendimiento de cómo es que vive el borrego cimarrón en esta zona norte de Sierra Juárez. Esquivel (2015), mediante la genética poblacional, determinó los parentescos que tienen diferentes manadas de cimarrones que habitan en el área de estudio, lo que ayuda a prevenir las problemáticas que puedan surgir a partir del aislamiento genético debido a la pérdida del hábitat (Esquivel 2017). Santos (2015), mediante el análisis de cuadrantes e inventarios, identificó 157 especies de 22 géneros, en 55 familias, siendo 37 de estas especies consumidas tanto directamente o indirectamente por el borrego cimarrón, identificando el chaparral-bosque de pino como el que más valor de hábitat presenta, por la gran cantidad de pastos que se pueden observar en la zona. Martínez (2016) determinó la calidad del hábitat con el que cuentan estas manadas, teniendo en cuenta la composición de vegetación, topografía, precipitación, evaporación, fuentes de agua, actividad del cimarrón y actividad antropogénica en 68 diferentes sitios de la Sierra mencionada, de los cuales 30 fueron bien clasificados. Por su parte Maldonado (2016), utilizando datos de geo posicionamiento satelital, determinó el área de actividad de las manadas de cimarrones de esta región, lo que permite conocer más a fondo las características del hábitat que ellos emplean y determinar cuáles son los factores por los que usa ciertos territorios.

En 2016 la UABC realizó la serie de conferencias "Borrego Cimarrón y los Universitarios" en los diferentes campus alrededor del Estado. Con ello se buscó que tanto maestros, alumnos y personal de esta institución y personas en general, se acercaran a los avances que ha tenido los diversos proyectos enfocados en el cimarrón. El rector de la UABC manifestó el compromiso y vanguardia de la institución para la protección y conservación del borrego en

el Estado y combatir los grandes peligros como la cacería furtiva (El Vigía, 2016). Durante este periodo, la UABC realizó diversas presentaciones para que la sociedad civil también se encuentre enterada de la situación actual del borrego cimarrón.

El manejo y conservación del borrego cimarrón es un tema que presenta una interpretación diferente desde la versión de cada uno de los actores que tienen algún interés en la especie. Desde que se empezó la trata del manejo, han surgido diferentes tipos de mecánicas y prácticas por parte de los Gobiernos Federal y Estatal, por lo que su conservación y/o su manejo cinegético extractivo, ha sido un tema de interés en el círculo de los actores formales.

A pesar de los proyectos y conocimientos aportados por la UABC en los últimos años han estado surgiendo otros actores con una visión ética de las actividades sobre el manejo del borrego cimarrón por parte de la autoridad estatal. Por ejemplo, Julio Mercado menciona que Baja California no cuenta con un plan de manejo y que la UABC no ha dejado en claro la situación actual del borrego cimarrón en el estado, radicando el mayor problema en el desgaste físico y económico para estudiar una especie de estas características. También menciona que los ejidos están buscando que la cacería sea de nueva reglamentada en el Estado (Sánchez, 2015). Ejidatarios y encargados de las UMA de borrego en Baja California, “señalan que 25 años de estudio son una exageración, pues solo ha servido para bajar recursos y causo un efecto contrario con la veda; además nadie vigila la caza furtiva”. Estas notas se pueden observar comentarios de la sociedad civil en tono de indignación ante el lento proceso para el posible manejo cinegético extractivo (Pacheco, 2016).

En Estados Unidos, la caza del cimarrón está reglamentada y supervisada por los departamentos de caza y pesca, en donde se otorga una cierta cantidad de permisos regulados

por cada estado y sus normativas. Los recursos se emplean para continuar con la investigación y el manejo regulado de la especie y su hábitat, publicando de manera regular sus reportes técnicos. En México se pueden obtener permisos de caza de borrego cimarrón en Baja California Sur y Sonora, pero la información generada no presenta los niveles de transparencia de los estudios estadounidenses; y las normativas requieren de mejoras para alcanzar niveles de control de Canadá y Estados Unidos (IUCN, 2015). En Baja California se ha tratado de mitigar el impacto por diversas acciones oficiales, incluyendo la veda en 1991, hasta el esfuerzo que surgió de la Estrategia Estatal, que ha tratado de integrar tanto al Gobierno Estatal como a ejidatarios, sociedad civil y académicos, para lograr el mejor empleo y desarrollo del cimarrón.

Las zonas rurales, al ser manejadas mediante un sistema ejidal, buscan el desarrollo de actividades como la agricultura, ganadería, o extracción de recursos, entre otras. Recientemente, los encargados de las UMA, siendo representantes de los ejidatarios al manejar sus tierras borregueras, tomaron la postura de exigir la aprobación de las tasas de aprovechamiento de cacería, tratando de aprovechar los posibles pagos de 270 mil dólares por un cimarrón bajacaliforniano, siguiendo el ejemplo de las UMA en Sonora y Baja California Sur, donde la caza es permitida (El Vigía, 2016).

El borrego cimarrón es una especie que no pasa desapercibida ni para el gobierno, ni la sociedad, ni las comunidades ejidales, entre otros actores en el Estado de Baja California. El tema de su manejo cinegético genera debates entre la misma sociedad y se debe tratar con mucho cuidado. Sin embargo, para los actores informales no ha sido posible saber el estatus de estos temas, por razones que van desde la poca o nula transparencia de la información por parte del Gobierno, los técnicos, ejidos e instituciones académicas, pero también por la

misma falta de información generada sobre el cimarrón, debido a lo complicado de su estudio.

La desinformación o la falta de interés puede ser perjudicial para el manejo del borrego cimarrón, debido a que pese a lo que se diga, aun no se cuenta con la información necesaria para conocer cómo sería la mejor opción para el manejo de la especie como recurso, especialmente sobre el tema de la extracción cinegética extractiva. Este es el tópico más destacado por la sociedad civil, que manifiesta su negativa a la cacería, mientras que los ejidatarios y técnicos de UMAs reclaman que dicha opción se debe de practicar lo antes posible, para evitar un desperdicio del preciado recurso. En el ciclo de conferencias “El Borrego Cimarrón y los Universitarios” efectuado en Mexicali el 12 de septiembre del 2016, el Rector de la UABC, Juan Manuel Ocegueda Hernández, emitió un rotundo no a la cacería del borrego cimarrón: “Vale la pena ser claros y manifestar públicamente que la UABC se opone de manera tajante a la cacería de esta especie que es el emblema, símbolo identitarias de los universitarios y de Baja California” (PoderMX, 2016). La postura actual de la universidad coincide con las manifestaciones de la sociedad en los medios: evitar la caza del cimarrón.

La mayoría de las reacciones que se pueden encontrar por parte de la sociedad, son de indignación hacia los solicitantes de los permisos de cacería, mostrando un fuerte deseo social de conservación de la vida de borrego cimarrón. En las notas de La Crónica, “Cimarrón pasea por el área de La Rumorosa” (Benítez, 2014), y en la de El Mexicano (2014), “Fotografiaron a borrego cimarrón en La Rumorosa”, los comentarios hacia el borrego cimarrón son de admiración y exigencia que la veda del cimarrón impuesta en 1991 “no se vuelva a abrir”. Por lo general, el concepto que se tiene

sobre el borrego, es de protección de la especie y en contra de la cacería a pesar de que la mayoría de las opiniones que se pueden encontrar tanto en los artículos como en las redes sociales, carecen de información suficiente.

La aplicación de la Estrategia Estatal no se ha visto reflejada en la presentación de resultados para el buen manejo y desarrollo de las condiciones del borrego cimarrón en Baja California, realizados en la nueva administración. Ello ha hecho que los ejidatarios y la población se impacienten sobre el plan de manejo de las poblaciones de cimarrón, dando la impresión de desinterés gubernamental en el tema. Ello puede generar acciones que terminan de manera negativa, ante la falta de herramientas para que el manejo y conservación del borrego cimarrón en Baja California, deje los mejores resultados y todos los actores puedan obtener un beneficio.

La investigación ha determinado que es necesario mantener los corredores de dispersión y mantener la conexión de funcionalidad (Buchalski et al, 2015). Esto implica que un programa de manejo extarctivo cinergetico, como se realiza en los Estados vecinos de California, Sonora y Baja California Sur, presentaria dificultades a las poblaciones de cimarron, sencillamente por no contar con las bases de informacion solidas y necesarias para poder ejectuar de manera exitosa este tipo de planes de manejo. El empleo de tecnologias de telemteria de manera correcta, a pesar de su costo, ha permitido obtener mejores datos para conocer cuales son sus habitats y las condiciones en que se encuentran(Maldonado, 2016).

Debido a que el borrego cimarrón que se encuentra al Norte de Sierra Juárez presenta un área de actividad binacional, confirmado tanto por el California Department of Fish and Wildlife

(2017, 2018), White (2006) y Maldonado (2016), para evitar una mayor reducción de su hábitat causado por el impacto de los proyectos en su ámbito hogareño, como la planta de Energía Eólica en La Rumorosa. Es necesaria una iniciativa de área binacional protegida que cuide su libre tránsito entre las dos carreteras de los dos países. A pesar de que no todos los esfuerzos de cooperación transfronteriza entre México y Estados Unidos, han sido constantes, se cuentan con ejemplos, como el de lobo mexicano (Lara-Díaz et al, 2010) y la opinión de los diferentes departamentos en Estados Unidos, que reconocen que lo mejor sería tener programas binacionales establecidos, para evitar que estas poblaciones del Peninsular Range del borrego cimarrón, sufra más bajas que los lleven a la extinción.

VII) CONCLUSIONES

Los recursos que se obtienen del medio ambiente son importantes para el buen desarrollo de las sociedades humanas; y aunque no son una fuente principal de ingresos, pueden ser un soporte para que la sociedad cubra sus necesidades, siempre y cuando se tenga un programa de manejo y cuidado, en donde se integren los diferentes puntos de vista, tanto de la fauna silvestre que se puede emplear, como de las poblaciones humanas y sus necesidades específicas.

El borrego cimarrón es una especie que tiene un gran significado para aquellas poblaciones humanas en donde comparte su área de actividad, con un cierto potencial para su desarrollo y manejo, tanto no extractivo como extractivo. Para ello conocimiento de su estatus y sus condiciones de hábitat son muy importantes, con el fin de evitar una perturbación a sus poblaciones. En este proceso las Áreas Naturales y las UMA son muy importantes, en primera estancia para tener el conocimiento de estas condiciones.

México cuenta con las reglamentaciones necesarias para la formación de buenos programas de manejo de fauna silvestre, en este caso, el borrego cimarrón, siendo posiblemente respaldadas por organismos internacionales, entre ellas la UNESCO y la IUCN

Diferentes especies han sido representantes del buen manejo, tanto por la cooperación entre diferentes sectores de la sociedad, como por la cooperación entre dos o más países, teniendo resultados positivos tanto para las especies a manejar, como en las relaciones entre los participantes, al actuar en conjunto y cubrir de mejor manera sus intereses. Las Áreas de Conservación Transfronterizas no solo ayudan al mejor manejo de recursos, sino que también pueden ser un puente para mejorar las relaciones de los países involucrados, pues generan la

confianza necesaria para construir acuerdos, tanto de la situación ambiental, como de otras problemáticas que se pueden encontrar en un nivel de prioridad mayor, como la seguridad fronteriza o la obtención de recursos naturales de primera necesidad, como el agua.

En Estados Unidos y Canadá, el manejo cinegético extractivo en las poblaciones de borrego cimarrón es posible, siempre y cuando se cumplan con los diversos permisos que cada Estado tiene, los cuales son otorgados con base en los reportes científicos sobre las poblaciones de cimarrón para que no sean afectadas por esta práctica. En México se cuenta con las herramientas para el aprovechamiento del cimarrón mediante las UMA principalmente, las cuales se ven mejor organizadas en los Estados de Sonora y Baja California Sur, mientras que en los Estados de Coahuila, Chihuahua y Nuevo León están partiendo de cero, y en Baja California, la obtención de información y la aplicación de regulaciones ha sido poco constante.

En Baja California, el poco control de la cacería y la falta de información científica, ha provocado que el cimarrón este en un periodo de incertidumbre referente a su desarrollo y manejo, lo cual no favorece su extracción cinegética. Esto se puede observar la forma como se aprueban proyectos que se encuentran en hábitats del borrego cimarrón, como lo es el de Energía Sierra Juárez o el EcoZone de Cucapah, afectando la calidad del ámbito hogareño del cimarrón y poniendo en peligro su obtención de recursos diarios para su supervivencia.

En esta investigación se ha demostrado que en La Rumorosa hay individuos de borrego cimarrón que presentan un área de actividad binacional, los cuales obtienen recursos tanto de México como de Estados Unidos, debido a que en esta zona no se encuentra un muro que divida el territorio de ambos países. La posible colocación de un muro afectaría las

poblaciones del borrego cimarrón, al dividir a las poblaciones que se encuentran en la zona, como ya se observa con las carreteras, que por su diseño, se han convertido en una barrera para el flujo genético de las poblaciones.

Al tener los cimarrones de La Rumorosa un área de actividad binacional, un ejercicio de cooperación binacional entre los Estados de Baja California y California para el manejo y la conservación de borrego cimarrón, puede ser considerado para evitar que las poblaciones de esta especie sigan siendo afectadas por el desarrollo humano. Sin embargo, mientras que en California se pueden encontrar reportes sobre el estatus del borrego de manera frecuente, ese no es el caso en Baja California.

Es importante financiar las capacidades que la UABC tiene para realizar investigación de forma regular y que la información recabada sea publicada, para que la ciudadanía tenga un buen soporte en la formación de la opinión pública, y que el Gobierno del Estado actúe con congruencia, sobre el tipo de acción que es necesario tomar en pro de la conservación de la especie. Las UMA que trabajan con borrego cimarrón en el Estado deben realizar y publicar reportes con buen nivel científico para que se sepa cómo se está trabajando con el borrego y concienciar a los ejidatarios, de que el manejo extractivo no es el único método por el cual pueden obtener recursos a costa del borrego cimarrón.

El reconocimiento por parte de la última investigación de la UABC, el Gobierno del Estado y las instituciones relacionadas de California sobre las necesidades del cimarrón respecto a su área de actividad binacional, es un buen comienzo para iniciar un programa binacional del cuidado de la población de cimarrón que habita en esta zona. Sin embargo, primero se debe de ordenar la manera de estudiar el borrego cimarrón de Baja California, ya que tanto el

Gobierno del Estado como las instituciones de educación e investigación no permiten contar con la generación del conocimiento suficiente para determinar la mejor manera de manejar a esta especie, ya sea por la falta de trabajo o por la poca divulgación de la información generada.

La información y el análisis aquí presentado, aportan al conocimiento suficiente para un posible proyecto de cooperación binacional. Falta la disposición clara del Gobierno y la UABC para el buen manejo y desarrollo del cimarrón, incluyendo la opinión de la sociedad civil y de las poblaciones y ejidos cuyas tierras forman parte del área de actividad del cimarrón. Esto permitiría manejar el borrego como recurso de fauna silvestre de modo extractivo o no extractivo, dependiendo de lo que determine el conocimiento generado.

VIII) BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, D. (2007). La conservación transfronteriza. Hoy Digital. Disponible en la web en: <http://hoy.com.do/la-conservacin-transfronteriza/>
- Bates, J.W., Pederson, J.C. & Amstrup, S.C. (1976). Bighorn Sheep Range, Population Trend and Movement. Desert Bighorn Council Transactions, 20, 11-12
- Benitez, J. (2014). Cimarron pasea por el area de La Rumorosa. La Cronica. Disponible en la web en: <https://lacronica.com/EdicionEnLinea/Notas/Noticias/06082014/871752-Cimarron-pasea-por-el-area-de-La-Rumorosa.html>
- Bezaury-Creel, J., D. Gutiérrez Carbonell. (2009). Áreas naturales protegidas y desarrollo social en México, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 385-431.
- Bordelon, M. (2012). Geologic Overview of Southern Mountain Ranges. Irvine Valley College. <https://olliuci.files.wordpress.com/2012/03/uci-talk-geology-of-socalmountains-3-19-12.pdf>
- Brewer C. E., V. C. Bleich, J. A. Foster, T. Hosch-Hebdon, D. E. McWhirter, E. M. Rominger, M. W. Wagner, and B. P. Wiedmann. (2014). Bighorn Sheep: Conservation Challenges and Management Strategies for the 21st Century. Wild Sheep Working Group, Western Association of Fish and Wildlife Agencies, Cheyenne, Wyoming, USA.
- Buchalski, M., Navarro, A., Boyce, W., Vickers, T., Tobler, M., Nordstrom, L., Alaniz, J., Gille, D., Penedo, M., Ryder, O., Ernest, H. (2015). Genetic population structure of Peninsular bighorn sheep (*Ovis canadensis nelsoni*) indicates substantial gene flow across US–Mexico border. Elsevier, Biological Conservation, 184, pp 218-228. Disponible en la web en: https://www.researchgate.net/publication/272569675_Genetic_population_structure_of_Peninsular_bighorn_sheep_Ovis_canadensis_nelsoni_indicates_substantial_gene_flow_across_US-Mexico_border
- Burger, W.P. (1985). Analyzing home range data from desert Bighorn Sheep, a comparison of methods. Desert Bighorn Council Transactions, 29, 15-19.
- Burt, W. H. (1943). Territoriality and home range concepts as applied to mammals. Journal of Mammalogy, 24, 346–352.

- Calenge, C. (2015). Home Range Estimation in R: the adehabitatHR Package. Office national de la classe et de la faune sauvage Saint Benoist. Francia.
<https://cran.r-project.org/web/packages/adehabitatHR/vignettes/adehabitatHR.pdf>.
- California Department of Fish and Wildlife, (2014). Peninsular Bighorn Sheep Annual Report.
- California Department of Fish and Wildlife, California Fish and Game Commission. (2018). 2018 California Big Game Hunting Digest. 64 pp.
- Colby, J., Botta, R. (2017). Peninsular Bighorn Sheep 2016-2017 Annual Report. California Department of Fish and Wildlife. Disponible en la web en: <https://nrm.dfg.ca.gov/FileHandler.ashx?DocumentID=153346&inline>
- CONABIO. (2012). Proyecto de Evaluación de las Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) (1997-2008). Resultados de la Fase I: Gestión y Administración. Proyectos CONABIO: HV003, HV004, HV007, HV012 y HV019. México.
- CONABIO. (2016). Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre. Disponible en la web en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/usuarios/UMAs.html>
- CONABIO. (2017). Unidad de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre. Disponible en la web en: <http://www.biodiversidad.gob.mx/usuarios/UMAs.html>
- CONANP. (2017). México conmemora 100 años de conservación y de la primer Área Natural Protegida. Disponible en la web en: <https://www.gob.mx/conanp/prensa/mexico-conmemora-100-anos-de-conservacion-y-de-la-primer-area-natural-protegida>
- CONAFOR, 2009. Manual técnico para beneficiarios: Manejo de vida silvestre. Disponible en la web en: <http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/manejo-de-vida-silvestre.pdf>
- Cruz. (2011). Analizan explotación del borrego cimarrón. Disponible en la web en: <http://www.elvigia.net/el-valle/2011/8/28/analizan-explotacion-borrego-cimarron-54028.html>
- De la Parra, C., Cordova, A. (2007). Introducción. En Cordova, Ana & de la Parra, Carlos. (2007). Una barrera a nuestro ambiente compartido. El muro fronterizo entre Mexico y Estados Unidos. SEMARNAT, INE, COLEF, SCERP, Mexico. 214 pp.
- DeCesare, N.J. (2002). Movement and Resource Selection of reconozing Bighorn

Sheep in Western Montana. Wildlife Biology M.S. December, 70 pp.

- DeForge, J.R., Ostermann, S.D., Willmott, C.W., Brennan, K.B. & Torres, S. G. (1997). The ecology of Peninsular Bighorn Sheep in the San Jacinto Mountains, California. Desert Bighorn Council Transactions, 41, 8-25.
- Demarchi, R.A., C.L. Hartwig, Donald A. Demarchi. (2000). Status of the Rocky Mountain bighorn sheep in British Columbia. BC Minist. Environ., Lands and Parks, Wildl. Branch, Victoria, BC. Wildl. Bull. No. B-99. 56 pp
- Demarchi, .R.A.(2004). Bighorn Sheep, Ovis Canadensis. Accounts and Measures of Managing Identified Wildlife-Accounts V. http://www.env.gov.bc.ca/wld/frpa/iwms/documents/Mammals/m_bighornsheep.pdf
- Diaz, L. (2016). Buscan reintroducir Borrego Cimarrón en Chihuahua. El Diario, Chihuahua. Disponible en la web en: <http://eldiariodechihuahua.mx/Local/2016/06/28/buscan-reintroducir-borrego-cimarron-en-chihuahua/>
- Du Saussay, C. (1980). Los parques transfronterizos. Unasyuva, 127. Disponible en la web en: <http://www.fao.org/docrep/n7750S/n7750s03.htm>
- Ebert, D.W. & Douglas, C.L. (1993). Desert Bighorn Movements and Habitat Use in Relation to the Proposed Black Canyon Bridge Project: Nevada: Final Report. Cooperative National Park Resources Studies Unit. E.U.A. University of Nevada.
- El Mexicano. (2014). Fotografiaron a borrego cimarrón en La Rumorosa. Disponible en la web en: <http://www.elmexicano.com.mx/informacion/noticias/1/3/estatal/2014/12/11/809612/fotografiaron-a-borrego-cimarron-en-la-rumorosa>
- El Vigía, (2016), Difunde UABC investigación sobre el borrego cimarrón, Disponible en la web en: <http://www.elvigia.net/general/2016/9/12/difunde-uabc-investigacion-sobre-borrego-cimarron-248567.html>
- El Vigía. (2016). Piden reactivar caza de cimarrón. Disponible en la web en: <http://www.elvigia.net/el-valle/2016/8/9/piden-reactivar-caza-cimarron-245384.html>
- Epps, C., McCullough, D., Wheausen, J., Bleich, V., Rechel, J. (2004). Effects of Climate Change on Population Persistence of Desert-Dwelling Mountain Sheep in California. Conservation Biology, 18, 1, pp 102-113.

- Epps, C.W., Palsboll, P.J., Wehausem, J.D., Roderick, G.K., Ramey II, R.R. & McCullough, D.R. (2005). Highways block gene flow and cause a rapid decline in genetic diversity of desert bighorn sheep. *Ecology Letters*, 8, 1029-1038
- Esquivel, D. (2015). Evaluacion de la diversidad genetica en poblaciones de borrego cimarron (*Ovis canadensis cremnobates*) al Norte de Sierra Juarez, Baja California, con marcadores moleculares. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada.
- Esquivel, D. (2017). Caracterizacion de la estructura genetica poblacional e implicaciones en el manejo del borego cimarron (*Ovis canadensis cremnobates*) al Norte de Baja California, Mexico. Tesis de Maestria. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada.
- Fall, J. (1999). Transboundary biosphere reserves: a new framework for cooperation. *Environmental Conservation* 26 (4): 252–255
- Geist, V. (1971). *Mountain Sheep: a Study in Behavior and Evolution*. Chicago. Chicago University Press.
- Gula, R. & Theuerkarf, J. (2013). The need for standardization in wildlife science: home range estimators as an example. *European Journal of Wildlife Research*, 59(5), 713-718.
- Fenson, B. (2016). Kill All the Bighorn Sheep to Help Them? Outdoorhub. Disponible en la web en: <https://www.outdoorhub.com/news/2016/08/09/kill-bighorn-sheep-help/>
- Gobierno del Estado de Baja California, GEBC. (2008). Plan Estatal de Desarrollo 2008-2013.
- Gobierno del Estado de Baja California. (2012). Estrategia Estatal para la Conservación y Manejo Sustentable del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates*) en Baja California. México.
- Gobierno del Estado de Baja California, GEBC. (2014). Desarrollo Económico Sustentable. En Plan Estatal de Desarrollo 2014-2029. Disponible en la web en: http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/gobierno/ped/doctos/desarrollo_economico.pdf
- Gobierno del Estado de Baja California, GEBC. (2016). 3er Informe de Gobierno: Desarrollo Económico Sustentable. Disponible en la web en: <http://www.bajacalifornia.gob.mx/3erInformeBC/pdf/Eje%203%20Desarrollo%20Economico%20Sustentable.pdf>

- Gonzalez, F., Trango-, L., Cantu, C., Uvallea, J., Marmolejo, J., Rios, C. (2011). Estudio Poblacional y de Distribucion del Borrego Cimarron (*Ovis canadensis mexicana*, Merriam, 1901) en Sonora. Rev. Mex. Cien. FOR., 2, 4, PP 64-75.
- González Ocampo, H., Cortés-Calva, P., Íñiguez Dávalos, L., Ortega-Rubio, A. (2014) .Las áreas naturales protegidas de México. Universidad Autónoma de Aguascalientes, México. Investigación y Ciencia, vol. 22, núm. 60, pp. 7-15
- Graham, J., Amos, B., Plumptre, T. (2003). Principles of Good Governance in the 21st Century. Insitute of Governance, Ottawa, Canada, Policy Breif, 15.
- Haro, S. (2016). EcoZone.MX, la controversia. ZETA - Libre como el viento. Disponible en la web en: <http://zetatijuana.com/2016/09/05/ecozone-mx-la-controversia/>
- Huerta, L. (2009). En manos de los seris: El borrego cimarrón se reproduce en Sonora. Unidad de Información y Documentación de los Pueblos Indígenas del Noroeste de México, Hemerografía, Repositorio Institucional de la Biblioteca Gerardo Cornejo Murrieta de El Colegio de Sonora. Disponible en la web en: <http://biblioteca.colson.edu.mx:8082/repositorio-digital/jspui/>
- Huerta-Garcia, A, Ramirez-Milanes, M., Valenuela-Nunez, L., Abad-Zabaleta, J. (2015). Aprovechamiento del borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*) en Unidades de Manejo del Noroeste de México. Ecosistemas y Recursos Agropecuarios., 2, 6, pp 339-347.
- IEnova, (2015). Informe de Sustentabilidad. Informe Financiero. Disponible en la web en: <http://ienova.com.mx/pdf/Informe-de-Sustentabilidad-Informe-Financiero-2015.pdf>
- IUCN. (2015). *Ovis canadensis* (Bighorn sheep, mountain sheep). IUCN Red List. Disponible en la web en: <http://www.iucnredlist.org/details/15735/0>
- Johnson, P. (2016). Bighorn sheep herd in Colorado is rebounding after disease in 1990s. Sun-Gazette, Loveland, Colorado. Disponible en la web en: <http://www.sungazette.com/news/outdoors/2016/10/bighorn-sheep-herd-in-colorado-is-rebounding-after-disease-in-1990s/>
- Kie, J., Matthiopoulos, J., Fieberg, J., Powell, R. A., Cagnacci, F., Mitchel, M.S., Gaillard, J. & Moorcroft, P. (2010). The home-range concept: are traditional estimators still relevant with modern telemetry technology? Philosophical Transactions of the Royal Society, London B, 365, 2221-2231.

- Lara-Diaz, N., Lopez-Gonzalez, Coronel Arrellano, H., Cruz-Romo, J. (2015). Nacidos libres: en camino a la recuperación del lobo mexicano. CONABIO. Biodiversitas, 119, pp 1-6.
- Lasky, J., Jetz, W., Keitt, T. (2011). Conservation biogeography of the US–México border: a transcontinental risk assessment of barriers to animal dispersal. Diversity and Distributions, 17, 673–687
- Leier, D. (2016). North Dakota bighorn sheep counts come in better than expected. InForum. Disponible en la web en: <http://www.inforum.com/sports/4139113-doug-leier-north-dakota-bighorn-sheep-counts-come-better-expected>
- Leslie, D.M. (1977). Home group size and grow integrity of the Desert Bighorn Sheep in the River Mountains, Nevada. Desert Bighorn Council Transactions, 21, 25-28.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección Del Ambiente. (2017). México. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaria General.
- Ley Organica de la Administracion Publica Federal. (2014). Mexico. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Secretaria General.
- List, R. (2007). Los impactos del muro Fronterizo sobre los mamiferos silvestres. En Cordova, Ana & de la Parra, Carlos. (2007). Una barrera a nuestro ambiente compartido. El muro fronterizo entre Mexico y Estados Unidos. SEMARNAT, INE, COLEF, SCERP, Mexico. 214 pp.
- Lizarraga, M. (2006). Unidades de Manejo para la Conservacion de Vida Silvestre (UMA) de borrego cimarron (*Ovis canadensis*) en el Estado de Baja California Sur: Mexico: Analisis, Propuestas y recomendaciones apara su Manejo. Centro de Investigaciones Biologicas del Noroeste, S.C. Uso, Msnejo y Preservacion de los Recursos Naturales (Orientacion en Ecologia de Zonas Aridas).
- Longshore, K., Lowrey, C., Jeffress, M. & Thompson, D. (2009). Nocturnal movements of desert bighorn sheep in the Muddy Mountains, Nevada. Desert Bighorn Council Transactions, 50, 18-31
- Luikart, G. & Allendorf, F. 1996. Mithochondrial-DNA variation and genetic-population structure in Rocky Mountain Bighron Sheep (*Ovis canadensis canadensis*). Journal of Mammalogy, 77(1), 109-123.
- MagicValley. (2016). Bighorn sheep removed by Fish and Game. Disponible en la web en: https://magicvalley.com/news/local/mini-cassia/bighorn-sheep-removed-by-fish-and-game/article_45f21dc0-b5e2-5533-aeab-1d8f0083b300.html
- Maldonado, D. (2016). Rango casero del borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) en la

zona norte de Sierra Juárez, Baja California. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Autónoma de Baja California.

- Mallon, D., Singh, N., and Röttger, C. (2014) International Single Species Action Plan for the Conservation of the Argali *Ovis ammon*. CMS Technical Series No. XX. Bonn, Germany.
- March, I., Carvajal, M. de los A., Vidal, R., San Roman, J., Ruiz (2009) . Planificación y desarrollo de estrategias para la conservación de la biodiversidad, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 545-573
- Martínez, M. (2015). Evaluación del uso de hábitat por el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) en la Sierra de La Rumorosa, Baja California. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada.
- Medellín, R.A., et al. 2009. Conservación de especies migratorias y poblaciones transfronterizas, en Capital natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. Conabio, México, pp. 459-515.
- Niebla, E., Zatarain, J. (2017). Conservación y Manejo Sustentable del Borrego Cimarrón en Baja California. En Estudios sobre el borrego Cimarrón en el Noroeste de México, Mexicali, Baja California, UABC, 234 p.
- Notimex, (2014), Continúa estrategia para conservar el borrego cimarrón en BC, Disponible en la web en: <http://www.20minutos.com.mx/noticia/b161391/continua-estrategia-para-conservar-el-borrego-cimarron-en-bc/>
- Olavarría, (2007). Conceptos Básicos en el Análisis de Políticas Públicas. INAP, Universidad de Chile.
- Osborn, F.V. (2004). The concept of home range in relation to elephants in Africa. *Pachyderm*, 37, 37-44
- Pacheco, B. (2016). “Urgen” caza del borrego cimarrón. Periódico el Vigía, 14 de julio
- Pezoa, A. (2001). Estrategia de la Conservación de la Diversidad Biológica. 18:273-280. (en) Libro Rojo de la Fauna Nativa y de los Sitios Prioritarios para su Conservación, Región de Coquimbo (F. A. Squeo, G. Arancio y J. R. Gutierrez edi.). Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- PoderMX. (2016). UABC dice NO a la caza del borrego cimarrón. Disponible en la web en: <http://podermx.com/2016/09/12/uabc-dice-no-a-la-caza-del-borregocimarron/>

- Poole, C. (2006). "Transboundary Protected Areas as a Solution to Border Issues". *Nebraska Anthropologist*. 23, pp 41-57
- Powell, R.A. & Mitchell, M.S., (2012). What is a home range? *American Society of Mammalogists, Journal of Mammalogy*, 93(4), 948-958.
- Prato, T., Fagre, D. (2010). Sustainable Management of the Crown of the Continent Ecosystem. *The George Wright Forum*, 27, 1, pp 77-93
- PROFEPA, (2015). Ley General de Vida Silvestre.
- Román-Valdez, R., González-Saldívar, F., Cantú-Ayala, C., Kawas-Garza, J., Uvalle-Sauceda, J., Marmolejo-Moncivais, J., & Estrada Castellón, E. (2016). Estructura poblacional de *Ovis canadensis weemsi* Goldman, 1937 en la isla El Carmen, Baja California Sur. *Revista mexicana de ciencias forestales*, 7(34), 69-84.
- Rhi-Saisi, J.L., Odone, N. 2009. Fronteras y cooperación transfronteriza en América Latina: introducción al Proyecto Fronteras Abiertas. En Rhi-Sausi, José Luis, y Dario Conato (coord.): *Cooperación transfronteriza e integración en América Latina*, Roma, Centro Studi di Politica Internazionale e Istituto Italo Latinoamericano.
- Salazar, J., Spalding, M. (2006). Adjacent U.S.-Mexican Border Natural Protected Areas: Protection, Management, and Cooperation. En *The U.S.-Mexican Border Environment: Transboundary Ecosystem Management*, San Diego State University Press. Pp 69-107
- Sánchez, E. (2015). Baja California sin plan de manejo de borrego cimarrón, afirma especialista. *La Jornada Baja California*. Disponible en la web en: <http://jornadabc.mx/tijuana/03-03-2015/baja-california-sin-plan-de-manejo-de-borregocimarron-afirma-especialista>
- Sandwith, T., Shine, C., Hamilton, L., Sheppard, D. (2001). *Transboundary Protected Areas for Peace and Cooperation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. 111pp.
- Santos, R. (2015). Descripción de las comunidades vegetales en el norte de Sierra Juárez, Baja California, zona de distribución de borrego cimarrón (*Ovis canadensis cremnobates*). Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada.
- SEMARNAP, (2000). Proyecto para la Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable del Borrego Cimarrón (*Ovis canadensis*) en México.

- SEMARNAT, EPA. (2012). Programa Ambiental Mexico-Estados Unidos: Frontera 2020. Disponible en la web en: <https://www.epa.gov/sites/production/files/documents/frontera2020.pdf>
- SEMARNAT, CONANP. (2013). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2014-2018. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. México.
- SEMARNAT (2013). Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2014-2018. Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Gobierno de la Republica, México.
- SEMARNAT. (2015). En franca recuperación, borrego cimarrón en México. Comunicado de Prensa Núm. 50/15, México. Disponible en la web en: <http://saladeprensa.semarnat.gob.mx/index.php/noticias/2083-en-franca-recuperacion-borrego-cimarron-en-mexico>
- Shackleton, D. (1985). *Ovis Canadensis*. The American Society of Mammalogists. Mammalian species, 230, 1-9.
- Shannon. N. H., R. J. Hudlon., V C. Brink. & W. D. Kitts. (1975). Determinants of spatial distribution of Rocky Mountain bighorn sheep. *Journal of Wildlife Management*, 39, 387-401
- Sirtrack, (2016). <http://www.sirtrack.co.nz/index.php/terrestrialmain/gps/collar>
- Sistema Económico Latinoamericano y del Caribe, SELA. (2013). Cooperación regional en el ámbito de la Integración Fronteriza. Cooperación Económica y Técnica. Caracas, Venezuela. 150 pp.
- Summitpost. (2011). Peninsular Ranges. Disponible en la web en: <http://www.summitpost.org/peninsularranges/176863>
- Tapia, A. (1998). El borrego cimarrón: una especie que debemos proteger. México: Universidad Autónoma de Baja California, Gobierno del Estado de Baja California, Secretaria de Educación Pública.
- Tapia, A. (2008). *Homo ovis: el borrego cimarrón en México*. Mexicali, Baja California: Universidad Autónoma de Baja California, Centro de Investigaciones Culturales-Museo.
- Tapia, A. (2013). ¿Existe una cultura del borrego cimarrón? Conference paper, Research Gate, Mexicali, Baja California. Disponible en la web en: https://www.researchgate.net/profile/Alberto_Landeros2/publication/281241502_Existencia_de_una_cultura_del_borrego_cimarron/links/55dca1be08aeb38e8a8d23aa

- UNESCO. (1995). Reservas de la Biosfera. La estrategia de Sevilla y el Marco Estatutario de la Red Mundial. MAB, Programa del Hombre y la Biosfera. 19 pp
- UNESCO. (2003). Five transboundary Biosphere Reserves in Europe. Biosphere Reserves Technical Notes. UNESCO. Paris.
- UNESCO. (2017). Reservas de biosfera. Disponible en la web en: <http://www.unesco.org/new/es/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/>
- Uniradio Informa. (2015). Solicitan investigar muertes de borregos cimarrón por contaminación. Disponible en la web en: <https://www.uniradioinforma.com/noticias/bajacalifornia/319671/solicitan-investigar-muertes-de-borregos-cimarron-por-contaminacion.html>
- U.S. Fish and Wildlife Service. (2000). Recovery plan for bighorn sheep in the Peninsular Ranges, California. U.S. Fish and Wildlife Service, Portland, OR. xv+251 pp.
- Valdez, R., Michel, S., Subbotin, A., Klich, D. (2016). Status and population structure of a hunted population of Marco Polo Argali *Ovis ammon polii* (Cetartiodactyla, Bovidae) in Southeastern Tajikistan. *Mammalia* 2016; 80(1): 49–57
- Valdes-Alarcon, M., Segundo-Galán, M. (2011). Estrategias de conservación en México para el borrego cimarrón (*Ovis canadensis*) y el berrendo (*Antilocapra americana*). En SEMARNAT, Temas sobre conservación de vertebrados silvestres en México.
- Vasilijević, M., Zunckel, K., McKinney, M., Erg, B., Schoon, M., Rosen Michel, T. (2015). Transboundary Conservation: A systematic and integrated approach. Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 23, Gland, Switzerland: IUCN. 107 pp
- White, M., Stallcup, J., Comer, K., Vargas, M., Beltran-Abaunza, J., Ochoa, F., Morrison, S. (2006). Designing and Establishing Conservation Areas in the Baja California—Southern California Border Region. En *The U.S.-Mexican Border Environment: Transboundary Ecosystem Management*, San Diego State University Press. Pp 191- 224
- Wildlife Conservation Society. (2017). Marco Polo Sheep. Disponible en la web en: <https://afghanistan.wcs.org/Wildlife/Marco-Polo-Sheep.aspx>
- Willow Creek Outsiders, (2018). Disponible en la web en: <http://www.willowcreekoutfitters.com/booking.asp>

- Worton, B. J. (1989). Kernel methods for estimating the utilization distribution in homerange studies. *Ecology* 70, 164–168.
- WRI, IUCN, PNUMA. (1992). Estrategia Global para la Biodiversidad; Guía para Quienes Toman Decisiones. Disponible en la web en: http://pdf.wri.org/estrategiabiodiversidadespguia_bw.pdf
- Yanez, F. (2007). Las Áreas Naturales Protegidas en México, criterios para su determinación. Caso estudio: Sierra Tarahumara, Estado de Chihuahua. AJ. México
- Zbciz, D. (1999). Crossing international boundaries in park management—a survey of transboundary cooperation. En *Crossing Boundaries in Park Management: Proceedings of the 11th Conference on Research and Resource Management in Parks and on Public Lands*. The George Wright Society.