



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Revisión documental del tigrillo (*Leopardus wiedii*) (Schinz, 1821), hábitats y distribución geográfica del felino en el estado de Michoacán.

TESINA

Como requisito para obtener el título profesional de:

Médico Veterinario y Zootecnista, que

Presenta:

C. Osiel García Acosta

Asesores de tesina:

MC. Alejandro Villaseñor Álvarez

MCB. Ramón Cancino Murillo



Morelia, Michoacán. Marzo de 2019.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES, por tener siempre ese apoyo incondicional en la formación de mi carrera así como su apoyo moral para no desistir en mis estudios; Porque siempre mostraron ese gesto de fé en Dios y con el tiempo en oración como muestra y signos de amor y bendición para no desviarme. ¡Gracias papa y mamá! Los amo.

Gracias a los profesores que nos impartían clase en la generación 2008-2013 sección 03 y a los maestros que tuvieron la cercanía y que tomaron de su tiempo para compartir sus conocimientos y experiencias laborales y algunos más que eso la reflexión y lección de vida que compartieron en la práctica y aulas; porque de sus conocimientos cada quien nos llevamos una parte de nuestras vidas y que ese aprendizaje ha sido la base del conocimiento para nuestro desempeño en el arduo pero recompensante trabajo de la medicina veterinaria.

Gracias a mis asesores de tesina que creyeron en mí para poder realizar este proyecto; al biólogo Ramón por darme la oportunidad de incluirme, así como conocer la investigación realizada y por sus grandes consejos para la elaboración de mi tesina.

Quiero agradecer también a Dios por prestarme el amor de mi vida: mi niña Ingrid, que es una personita que día con día a sido la motivación para continuar con mis estudios y darle sentido, así como a su mama jaqueline que durante todo mi trabajo estuvo dándome aliento y por la confianza, paciencia y apoyo, las amo!!.

INDICE

RESUMEN	9
ABSTRACS	10
INTRODUCCIÓN	11
REVISIÓN DE LITERATURA	13
JUSTIFICACIÓN	16
RESEÑA HISTORICA DE LA RELACIÓN POBLACIÓN-PRODUCCIÓN- CONSERVACIÓN	18
1.- Producción animal.....	20
2.- Tecnología de alimentos.	20
3.- Salud animal.	21
4.- Educación de grado.	21
LAS CIENCIAS VETERINARIAS EN LA CONSERVACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE.....	22
PRODUCCIONES DE ESPECIES SILVESTRES	22
ATENCIÓN MÉDICA DE MASCOTAS SILVESTRES	23
ZOOLÓGICOS	24
ESTACIONES DE CRIA Y CENTROS DE REHABILITACIÓN	24
ESTUDIOS DE SALUD EN POBLACIONES LIBRES.....	25
LA INSERCIÓN VETERINARIA	27
OBJETIVO GENERAL	29
OBJETIVOS PARTICULARES.....	29
TAXONOMÍA DE LEOPARDUS WIEDII (Schinz, 1821)	30
DESCRIPCIÓN	31

ANTECEDENTES DEL ESTADO DE LA ESPECIE O DE LAS POBLACIONES PRINCIPALES.....	34
DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA	35
DISTRIBUCIÓN ACTUAL.....	35
HÁBITAT Y USO DE HÁBITAT	36
CONDUCTA.....	36
Observaciones de conducta de algunos investigadores:	38
DIETA.....	39
REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO	39
FECUNDIDAD	40
PROPORCIÓN SEXUAL.....	40
DEPREDADORES	40
DISTRIBUCIÓN OBSERVADA EN BOSQUES TROPICALES DE MICHOACÁN	41
CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DEL HÁBITAT DE <i>L. WIEDII</i> (SCHINZ, 1821) EN MICHOACÁN	43
Caracterización de vegetación en Michoacán	44
Vigor de vegetación en Michoacán	45
HORARIOS DE ACTIVIDAD EN MICHOACÁN	46
CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT	46
CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT EN MICHOACÁN	47
ÁMBITO HOGAREÑO.....	48
TAMAÑO POBLACIONAL.....	49
Localidades de registro en Michoacán	50
Abundancia de <i>L. wiedii</i> . En Michoacán.....	52
PRINCIPALES AMENAZAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN	54
RELEVANCIA DE LA ESPECIE.....	55

EFFECTOS REALES O POTENCIALES DEL COMERCIO	56
MEDIDAS DE GESTIÓN	56
MEDIDAS NACIONALES	57
MARCO TEORICO CONCEPTUAL	57
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	58
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	61
LITERATURA CITADA.....	64

RESUMEN

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), considera al tigrillo como especie amenazada. Sin embargo, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) y la Norma Oficial Mexicana NOM-059 Incluyen al tigrillo como especie en peligro de extinción.

El presente trabajo describe aspectos de investigación a lo largo de la historia sobre el *Leopardus wiedii* desde distribución geográfica, hábitats, estándares corporales de machos y hembras, conducta, dieta, fecundidad, reproducción y desarrollo; así como la distribución y los tipos de vegetación que habita el tigrillo en Michoacán.

Concluyendo que la fragmentación del hábitat representa una amenaza potencial para mantener comunidades íntegras y poblaciones viables. Se debe generar conocimiento y reforzar esfuerzos dirigidos a la conservación de esta y por ende otras especies de felinos.

Palabras clave: Tigrillo, distribución, hábitats, fauna, especie en peligro, conservación.

ABSTRACS

The margay is considered by the International Union for Conservation of Nature (IUCN) as a threatened species. However, the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora (SITES) and the Official Mexican Standard NOM-059 include the margay as an endangered species.

This project describes some important research aspects about *Leopardus wiedii* along history: its geographical distribution, habitats male and female corporal standards, behavior, diet, fertility, reproduction and development; as well as its habitat's distribution and types of vegetation in Michoacán.

Having as a conclusion that, the fragmentation of the habitat represents a potential hazard to keep the integrity of communities and viable population. For that reason, knowledge must be generated and efforts must be reinforced in order to preserve this and other cat's species.

Key words: Margay, distribution, habitat, fauna, endangered species, preservation.

INTRODUCCIÓN

Los mamíferos conforman un grupo altamente diverso en el país. Hasta el momento se tiene registro de 522 especies terrestres y 42 marinas, es decir, 13% de las especies conocidas, ubicando a nuestro país en tercer lugar de riqueza masto faunística. (CONABIO, 2016). La familia *Felidae* entre los carnívoros es la que presenta mayores problemas de conservación pues prácticamente todas las especies están consideradas bajo alguna categoría de riesgo en México (SEMARNAT, 2010).

En Michoacán encontramos las seis especies de felinos que hay en México (Leopold 1959, Charre-Medellín *et al.* 2010), pertenecientes a cuatro de los 14 géneros de la familia *Felidae*: *Leopardus* (*Leopardus wiedii* y *Leopardus pardalis*), *Lynx* (*Lynx rufus*), puma (*Puma concolor* y *Puma yagouaroundi*) y pantera (*Panthera onca*) (Wilson y Reeder, 2005). Sin embargo, la información disponible para sustentar esa afirmación era muy limitada y aunque en décadas recientes se agregaron nuevos registros de felinos en la región, la información es aún insuficiente, la información está dispersa geográficamente y en algunos casos imprecisa (Brand, 1960; Álvarez, Arroyo Cabañas, & González-Escamilla, 1987; Olalde-García, 1997 citados por Charre-Medellín, *et al.*, 2015). Cuatro se distribuyen principalmente en climas y ambientes tropicales y subtropicales: jaguarundi (*P. yagouaroundi*), Ocelote (*L. pardalis*), Tigrillo (*L. wiedii*) y el jaguar (*P. onca*), mientras que el puma (*P. concolor*) se encuentra tanto en zonas tropicales como templadas; y el gato montés (*L. rufus*) limita su distribución a zonas más templadas (Leopold y Schwartz, 1977).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), consideran al lince, puma, ocelote y al jaguarundi en estatus de preocupación menor (IUCN, 2010), principalmente por ser especies con amplias distribuciones en el continente, sin embargo se considera al tigrillo y al jaguar, como especies amenazadas. Aunque a nivel internacional tanto el tigrillo como el jaguar están considerados con el mismo nivel de amenaza, la especie en la que se ha

concentrado la mayor cantidad de estudios in situ según Brodie (2009), ha sido el jaguar con 35 estudios, mientras que de tigrillos solo han sido publicados cuatro estudios.

En México, el tigrillo se distribuye ampliamente en zonas costeras del Pacífico y del Golfo de México, desde Sonora y Tamaulipas hacia el sur y en la Península de Yucatán (Chávez y Ceballos, 1998; Hall, 1981; Sánchez *et al.*, 2002; Gallo y Sermer, 2002). Sin embargo, a pesar de su amplia distribución en el país, existen pocos estudios detallados sobre la ecología de la especie, su abundancia local, características de sus áreas de distribución o patrones de actividad, particularmente en el trópico seco del Pacífico de México. La falta de estudios se debe en parte a sus hábitos sigilosos, nocturnos y arbóreos (Nowell y Jackson, 1996).

Los felinos silvestres como el tigrillo ocupan una variedad extensa de nichos, interactuando como depredadores y cohabitando con competidores, cumpliendo una función reguladora de poblaciones silvestres directa o indirectamente (Seidensticker y Lumpkin 2004), por lo que también se consideran buenos indicadores de la calidad del bosque y claves en la conservación de los ecosistemas (Terborgh 1990 citado por Bustamante 2008). Presenta preferencia por hábitats densos del bosque primario que hace que sea una especie desafiante para estudiar, y como resultado, muchos aspectos de su actividad y los patrones de movimiento permanecen pobremente documentados (Vanderhoff, 2011).

Ante el escenario de desconocimiento sobre la especie, las altas tasas de deforestación y fragmentación, que se estiman han afectado de manera significativa sus poblaciones ya que es una especie asociada a bosques tropicales con arbolado vigoroso (Bisbal, 1989; Oliveira, 1998; Aranda, 2005), sumado a la presión de caza y la amenaza de cambio climático.

El objetivo general de la presente revisión documental es analizar y compendiar la información relativa a una de las especies de felinos más desconocidas de

México, el *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821), como actualización del conocimiento para fin Médico Veterinario y zootecnia de la especie.

REVISIÓN DE LITERATURA

Según datos de la estrategia nacional sobre biodiversidad de México y plan de acción 2016-2030, el número de mamíferos (terrestres y acuáticos) en México reportados en la literatura es de 564.

Reportes para México en los catálogos de autoridades taxonómicas del (Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad de México) SNIB son 545 especies de mamíferos, de las cuales solo son endémicas 157 (CONABIO, 2016).

El incremento de estudios regionales y locales en los últimos 70 años, además de cambios taxonómicos que modificaron la cifra total de mamíferos de México, la estimación sobre la riqueza de especies, en Michoacán ha cambiado. Para la primer mitad del siglo XX se reportaban 85 especies (Hall y Villa, 1949), posteriormente Hall (1981) reportó 141; Ramírez-Pulido *et al.* (1986) estableció la riqueza estatal en 116; Núñez (2005) reportó 161 especies incluyendo roedores introducidos como *Mus musculus*, *Rattus norvegicus*, *Rattus rattus*, siendo en realidad la cifra de especies silvestres de 158.

En ese mismo año en el estudio de estado (2005) reportó en sus bases de datos de registros 160 especies de mamíferos registrados (Monterrubio, 2014; CONABIO, 2005).

Existe evidencia de que en el estado de Michoacán pueden estar presentes 161 especies de mamíferos silvestres terrestres que representan el 32% de las especies a nivel nacional. En Michoacán se encuentran 41 especies endémicas de México. Esta riqueza se encuentra agrupada en 9 Órdenes, 25 familias, y 94 géneros. El Orden con mayor representación de especies es el Chiróptera con 74 especies que representan el 53% de las especies de murciélagos de México. El segundo es Rodentia con 52 especies que representan el 21.2% de las especies

de roedores de México, y en tercer lugar tenemos el Orden Carnívora con 18 especies que representan el 52% de las especies de carnívoros del País.

La familia Felidae, entre los carnívoros, es la que presentan mayores problemas de conservación en México; por ende uno de los porcentajes más elevados de especies listadas en riesgo, esto es resultado principalmente de las actividades antropogénicas y presiones naturales que han provocado el paulatino aislamiento en muchas de sus poblaciones, incrementando una tendencia a su desaparición. Sin embargo, hasta hace pocos años el estado destacaba por carecer de información actualizada de la evidencia de felinos silvestres, a pesar de asumirse históricamente la presencia de poblaciones silvestres (Leopold, 1959).

La Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2013) incluye al jaguarundi, ocelote, jaguar y tigrillo dentro del Apéndice I, en el cual se encuentran todas las especies en peligro de extinción, autorizando su comercio únicamente bajo circunstancias excepcionales. La Norma Oficial Mexicana NOM-059 Incluye al jaguarundi como amenazado y al Ocelote, tigrillo y jaguar como especies en peligro de extinción (SEMARNAT, 2010)

Durante la última década se aportaron nuevos registros de especies de las que casi no existía información, y para otras especies se confirmó su presencia más allá de los registros de tipo anecdóticos, como el estudio local de los mamíferos del parque nacional “Barranca del Cupatitzio” donde reportaron la presencia de *Leopardus wiedii* en Michoacán (Chávez-León y Zaragoza, 2009).

A pesar de la ubicación central de Michoacán en el país, y ser un estado muestreado por numerosos investigadores, todavía existe carencia de información para regiones remotas, y en algunas especies. Por ejemplo, del jaguar se carecía de información hasta 2010, a pesar de ser el mayor felino del país. Otro aspecto limitante para el diagnóstico adecuado de los mamíferos del estado, es la

antigüedad de muchos registros, por lo que se desconoce la situación actual que presentan las poblaciones de muchas especies (Monterrubio, 2014).

En el estudio de los felinos silvestres, siempre es importante contar con registros de su presencia para conocer el tamaño poblacional y entre otros estudios. Estos registros se pueden basar en avistamientos directos, los cuales son sumamente escasos debido a que son especies elusivas, es decir, difíciles de detectar debido a su comportamiento sigiloso, evasivo y a la actividad predominantemente nocturna o crepuscular en algunas especies (Ramesh *et al.* 2012 citado por Ramírez, 2014). Adicionalmente, son especies poco abundantes, lo cual es una regla por naturaleza en la relación de la abundancia de depredadores con respecto a sus presas (Eisenberg y Seidensticker 1976; Kawanishi y Sunquist 2004), por lo tanto es normal tener pocos registros (Ramírez, 2014).

En los últimos años han incrementado el número de registros de *L. wiedii* (y otros felinos) y la confiabilidad de éstos, gracias al empleo de cámaras trampa digitales que se han convertido en herramientas indispensables para el registro y monitoreo de fauna silvestre, permitiendo realizar estudios de manera más extensa y con menor esfuerzo humano.

El uso de cámaras trampa son especialmente útiles para estudiar especies con características diagnósticas prominentes o notorias, como la capa manchada del tigrillo, porque cada individuo lleva distintivo y marcas únicas, como tal, los individuos pueden ser identificados y supervisados sin la necesidad de marcar artificialmente a los animales en cuestión (Vanderhoff *et al.*, 2011)

Sin embargo, para el estado de Michoacán el conocimiento sobre sus abundancias, las características de los tipos de vegetación a los que se asocia su distribución, etc., son todavía escasos, analizados en forma dispersa, e insuficientes para llevar a cabo acciones concretas para su diagnóstico y conservación.

JUSTIFICACIÓN

Actualmente no existe duda sobre la variedad de impactos que la humanidad ha generado en el ambiente. El progresivo crecimiento demográfico y la consiguiente demanda de espacios y recursos está generando una acelerada erosión de la diversidad biológica, (modificación, fragmentación e inclusive la eliminación de comunidades vegetales; aislamiento y declinación continua del tamaño de poblaciones animales; así como la extinción de especies) (González e Islas, 2005).

A raíz de la creciente importancia de los problemas ambientales, se comienza a hablar con insistencia sobre el rol de los conocimientos ecológicos en las diferentes profesiones y actividades. Con frecuencia la terminología, conceptos y fundamentos utilizados no son correctos. Esto dificulta la interpretación de la relación entre cada profesión y la problemática ambiental y como consecuencia, la incorporación a su competencia laboral.

A fin de aclarar el significado de algunos términos y brindar un panorama de la relación entre la Conservación de la fauna silvestre y las Ciencias Veterinarias, se presenta un breve glosario:

-Ecología: ciencia que estudia las interrelaciones de los organismos vivos entre sí y con su ambiente abiótico (Cox, G. 1993; Citado por Milano y Caselli, 2018).

-Medio Ambiente: sistema con componentes físicos, químicos, biológicos, sociales y participativos de interacción permanente (Torres, 1996; Citado por Milano y Caselli, 2018).

-Educación ambiental: proceso integral de formación para desarrollar mecanismos participativos en el manejo adecuado del ambiente (Torres, 1996; Citado por Milano y Caselli, 2018).

-Conservación: manejo que asegura que el uso humano de los organismos o ecosistemas sea sostenible. Sus objetivos específicos son:

- Mantener los procesos ecológicos y los sistemas vitales esenciales.
- Preservar la diversidad genética.
- Permitir el aprovechamiento sostenible de las especies y de los ecosistemas (USDA, 1990; Citado por Milano y Caselli, 2018).
- También se utiliza la expresión “Conservación de la naturaleza” en relación a la protección de un ambiente natural contra cambios indeseables (de Groot, 1992; Citado por Milano y Caselli, 2018).

-Preservación: mantener algo en el presente estado (UICN-PNUMA-WWF., 1991; Citado por Milano y Caselli, 2018).

-Protección: asegurar algo con un propósito determinado (UICN-PNUMA-WWF., 1991; Citado por Milano y Caselli, 2018).

-Rehabilitación: retorno de un ecosistema o población degradada a un estado no degradado, que puede ser diferente a su condición original (UICN-PNUMA-WWF., 1991; Citado por Milano y Caselli, 2018).

-Restauración: retorno de un ecosistema o población degradado a su condición original.

-Sustentabilidad: características de un proceso o estado que puede ser mantenido indefinidamente (UICN-PNUMA-WWF., 1991; Citado por Milano y Caselli, 2018). Así bien el término es el adjetivo de otros (uso sostenible, desarrollo sostenible, economía sostenible), es también una meta fundamental buscando un equilibrio ideal, de la diversidad de comunidades vegetales y poblaciones animales, protegidas por tiempo indefinido, permitiendo progresar a la humanidad. Este concepto surge como respuesta conciliadora entre la problemática ambiental y la necesidad de desarrollo.

-Uso sostenible: uso de un organismo, ecosistema, u otro recurso renovable a una tasa que no sobrepase su capacidad de renovación (UICN-PNUMA-WWF., 1991; Citado por Milano y Caselli, 2018). En relación con el tema de interés, los sistemas de producción específicos de la zootecnia han progresado rápida y de

manera eficaz, a la creciente demanda de productos por parte de la población humana en continua expansión.

RESEÑA HISTORICA DE LA RELACIÓN POBLACIÓN-PRODUCCIÓN-CONSERVACIÓN

Durante milenios el hombre se comportó, ecológicamente hablando, como una especie animal más, con un impacto moderado o despreciable sobre su entorno natural. La posibilidad de cultivar la tierra, la domesticación de especies y la pérdida de su nomadismo, lo convirtieron en una especie distinta. El nuevo hombre, al ser capaz de transformar marcadamente el ambiente, tuvo la posibilidad de expandir su número poblacional. En el siglo XVIII, el filósofo y economista Thomas Malthus manifestó su preocupación por el desfasaje existente entre el crecimiento demográfico y la futura disponibilidad de recursos (Malthus, 1976; Citado por Milano y Caselli 2018); sin embargo fue menospreciada en los 50's.

Ya en el siglo XX la población pasó de 1600 a 6000 millones de habitantes. En los 50's la alta tasa de crecimiento poblacional, estimuló el desarrollo de la llamada "Revolución Verde" de la agricultura, que fue la tecnología basada en un uso intensivo de la tierra y de los agroquímicos, que en poco tiempo llegó a triplicar las cosechas en 1960.

Esta alta producción no fue inocua. Ya en los años sesenta comenzaron a notarse varios de sus efectos negativos, como la contaminación, la dependencia energética y económica (Hecht, 1991; Citado por Milano y Caselli 2018), la uniformidad genética, la destrucción de hábitats y la erosión (Viglizzo, 1994; Citado por Milano y Caselli 2018).

En los años setentas; mientras esto sucedía en los aspectos productivos, los movimientos de conservación de especies silvestres, abordaban diversas tareas tendientes a frenar desapariciones inminentes, sobre todo de grandes mamíferos; como ejemplo, el oso panda. Hasta aquí la conservación y la producción hablaban lenguajes distintos y se presentaban como enemigos.

También en los setentas la Organización de las Naciones Unidas (ONU) lanzaron en Estocolmo sus primeros programas específicos sobre medio ambiente; nuevas preocupaciones como las evidencias del cambio climático global, tales como el aumento de la temperatura media planetaria en 0,7 °C y del mar en 12 cm. Para el año 2050 se estima que la primera aumentará en 2°C, en tanto que el nivel del mar lo hará en 10 cm.

A fin de la década de los ochentas la conservación de especies silvestres comenzó a enfocarse al mantenimiento de los hábitats, ya que sólo en un ambiente apto estas podrían sobrevivir.

Los 80's arrojaron cifras catastróficas: cada minuto se deforestaban 27 hectáreas de bosques tropicales, morirían por desnutrición 27 niños y se desertificaban 13 hectáreas. (Postel, 1989; Eckholm, 1982; Ayerza, 1983; Citados por Milano y Caselli 2018).

Dado el estado de sobrepoblación y el creciente consumo humano, la lucha por la preservación de los hábitats para la vida silvestre se convertía en una utopía si no se integraba al desarrollo humano. Surgieron entonces nuevos conceptos como "sustentabilidad" y "uso sostenible". Bajo ellos, la conservación y la producción comenzaban a integrarse.

Hacia los 90's se reforzaron los conceptos de que el uso de recursos no solo produce bienes (bovinos, guanaco, trigo, algarrobo), sino también servicios (conservación de suelos, recreación, educación, degradación de basura, polinización) (Rodriguez, 1991 y de Groot, 1992; Citados por Milano y Caselli 2018). Si bien el reemplazo de ecosistemas naturales por monocultivos es muchas veces inevitable, ambos son indispensables para la actual situación demográfica y de consumo.

La zonificación y planificación territorial y el desarrollo de tecnologías productivas sostenibles están pasando a ser prioritarios ante el intento de cubrir necesidades sociales y de conservación del patrimonio natural.

La conservación y la producción pasan a ser dos esencias de un mismo objetivo: el desarrollo sostenible, en el cual la producción es la herramienta para generar bienes para el desarrollo; y la integridad de los ecosistemas, la garantía de estabilidad que esta herramienta necesita (Milano y Caselli 2018). Así pues, el Médico Veterinario Zootecnista, por manejar recursos biológicos, tiene la responsabilidad de conocer estos nuevos conceptos y sus limitaciones para incorporarlos a la zootecnia como un nuevo reto (González e Islas, 2005).

La inserción de las Ciencias Veterinarias ante este escenario se da en cuatro niveles:

1.- Producción animal.

- Manejo de pastizales naturales: Aportan a nivel mundial el 75% del alimento para la producción animal.

- Flujo de nutrientes en sistemas productivos: las líneas de investigación como la postura del médico veterinario deberán apuntar a eficientizar energéticamente los sistemas productivos, e incorporar una nueva escala; pasando del flujo de nutrientes en el animal, al flujo de nutrientes en el sistema de producción.

2.- Tecnología de alimentos.

A pesar de estar enfocada a la salud humana, esta área tiene también vinculación con problemas ambientales como:

- La creciente importancia de detección de residuos químicos que, en muchos casos, tienen acción en el ecosistema, como los organoclorados y metales pesados.

- control de efluentes de plantas procesadoras.

- La eficiente utilización de subproductos.

- El impacto de la sobrepesca en características de productos pesqueros de alta demanda.

3.- Salud animal.

Los cambios que el hombre ha ido generando en el ambiente se traducen también en cambios en la prevalencia de las enfermedades; esto puede ser poco o nada perceptible a corto plazo. La detección de estos cambios constituiría un sistema de monitoreo, no solo de la salud animal o población, sino también de un ecosistema o agroecosistema. El médico veterinario y grupos de investigación tienen, por tanto, una razón más para estar atento a estos cambios, ya que podrían tener relación con procesos de degradación ambiental.

4.- Educación de grado.

La enseñanza de la ecología se ha expandido en todos los niveles educativos en los últimos años. Es importante pasar a una aplicación de los principios ecológicos. Los mismos pueden ser utilizados en la ecología de poblaciones, a través de la epidemiología. Sin embargo tal vez su más destacada inserción esté en producción animal. Un curso que trate principios de ecología y sustentabilidad agropecuaria sería una herramienta importante para formar al médico veterinario en los siguientes conceptos:

- Flujo de energía en sistemas productivos y alternativas para aumentar su eficiencia.
- Coevolución y utilización de especies animales y vegetales nativas.
- Ecología y manejo de pastizales y otros recursos vegetales naturales.
- Erosión y sobrepastoreo.
- Agro-ecosistemas, estabilidad, diversificación productiva y sistemas productivos multiespecíficos.
- Salud animal como indicadora de cambios ambientales.
- Para que estos puntos se consoliden, también deben estar incorporados en los docentes y cursos de la carrera; así como de la **educación continua**.

En la actualidad los conflictos y exigencias de los mercados no facilitan la posibilidad de frenar este deterioro. Surge así la necesidad de encontrar nuevos mercados y nuevas ofertas. Ello promueve alternativas económicas y contribuye a una estabilización del ecosistema si se basa en el uso adecuado de recursos naturales. La máxima expresión de integración entre la producción y la conservación probablemente se encuentre en los sistemas productivos multiespecíficos, donde se aprovechan diversas especies en distintas actividades: explotación forestal, uso de pastizales naturales como forraje, ganadería, uso de fauna silvestre, agricultura controlada, pesca, actividades turísticas, etc (Bucher, 1989; Citados por Milano y Caselli 2018).

LAS CIENCIAS VETERINARIAS EN LA CONSERVACIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE

El valor de conservación de un trabajo con una especie será mayor cuanto mayor sea la interacción con el ecosistema original al que ella pertenece.

La relación entre las Ciencias Veterinarias y la fauna silvestre ha estado comprendida históricamente dentro de las siguientes temáticas:

PRODUCCIONES DE ESPECIES SILVESTRES

- Especies exóticas.

Los sistemas de producción de especies tradicionalmente consideradas silvestres, comienzan un proceso de domesticación; si no son nativas, la actividad carece de valor de conservación. Por el contrario, puede presentar serias desventajas:

-Constituyen un serio riesgo ecológico si son liberadas intencional o accidentalmente, ya que pueden generar competencia o predación contra especies nativas, romper vínculos de herbivoría, etc. (Karesh, 1996; Citado por Milano y Caselli 2018).

- Especies nativas.

Si la cría se realiza con especies nativas del área de trabajo ellas pueden ser intensivas o extensivas (Luxmore, 1992; Citado por Milano y Caselli 2018).

La cosecha de poblaciones libres y los criaderos extensivos brindan un aporte real para el mantenimiento del ecosistema, del cual esa especie es solo una pequeña parte.

En resumen, si bien las crianzas intensivas pueden tener, desde ciertos puntos de vista, algunas utilidades para la conservación, es indudable que son las crianzas extensivas o las cosechas sostenibles de animales silvestres las que realmente generan una protección del ecosistema y por ende de la especie misma.

Cuando es efectivamente posible, el concepto de rancheo combina ambas ideas, ya que se basa en la cosecha de cierta cantidad de individuos de una población silvestre, para su posterior crianza en cautividad. Se necesita así mantener el hábitat y la especie a criar, a la vez que puede intensificarse la crianza de los capturados (Larriera, 1991; Citado por Milano y Caselli 2018).

ATENCIÓN MÉDICA DE MASCOTAS SILVESTRES

Un alto porcentaje de los animales son de tenencia ilegal. Con ello la atención médica, convierten al médico veterinario en un decisivo actor en contra de la conservación de las especies y los ecosistemas. Por estas razones se requiere un profesional interiorizado en los problemas de tráfico de fauna y bienestar animal, así como del conocimiento y reconocimiento de las especies de comercialización prohibida.

ZOOLÓGICOS

La reciente y creciente priorización del bienestar animal, de la conservación y de la educación e interpretación ambiental, resaltan la importancia de la ambientación natural y el respeto por la organización social de los animales en cautiverios.

El médico veterinario debe evolucionar en esta transformación pasando de ser un medico puntual a un profesional que por principios de conservación:

- Respete la dignidad de la vida animal.
- Interactúa con grupos especializados que realizan proyectos de investigación y conservación a campo de esas especies, a fin de conocer sus problemas reales.
- Investigue en función a esos problemas y no a los de las poblaciones cautivas.
- Promueva una mayor confiabilidad en la transferencia de conocimientos de poblaciones cautivas a libres, lo cual estaría dada en gran medida por la generación de ambientes naturales y condiciones socio biológicas semejantes a las reales, que permiten, además, condiciones de vida dignas.
- Muchos de los esfuerzos y fondos destinados a crear un zoológico variado en especies, podrían dirigirse a proyectos de salud en las poblaciones silvestres o directamente a la preservación de sus hábitats (Karesh, 1995; Citado por Milano y Caselli, 2018).

ESTACIONES DE CRÍA Y CENTROS DE REHABILITACIÓN

La decisión de iniciar un programa de cría debe provenir de especialistas conocedores de la problemática de la especie en estado silvestre y no simplemente de los que disponen de los animales o de las intenciones. Así, con adecuada infraestructura y personal idóneo se lograran potenciar programas de conservación de campo dando una inserción autentica y digna a la ciencia y la técnica veterinaria.

Una publicación apunta a ir mejorando gradualmente los objetivos, manejo y seriedad científica de los centros de rehabilitación, así como el mejor destino de los animales (Aprile y Bertonatti, 1996; Citados por Milano y Caselli 2018).

ESTUDIOS DE SALUD EN POBLACIONES LIBRES

Las poblaciones silvestres son el objetivo esencial de la conservación y es por lo tanto donde deben volcarse la mayor cantidad de esfuerzos y recursos. Son cuatro los fundamentos para este tipo de estudios:

1.- El conocimiento de los ecosistemas y sus alteraciones.

La salud de la fauna silvestre se relaciona con los ecosistemas de dos maneras:

-El ecosistema o sus alteraciones impactan en la salud animal, con lo cual esta puede tomarse como un indicador o sistema de alarma de cambios ambientales.

-La salud animal genera cambios en el ecosistema, modificando poblaciones y a partir de ellas comunidades y ecosistemas

Funcionamiento y monitoreo de ecosistemas. Los factores bióticos y abióticos del ecosistema se interrelacionan con distintos procesos fisiológicos y patológicos que terminan impactando en la dinámica poblacional. Profundos estudios en este sentido han sido realizados por Windberg (1995) (Pence *et al*, 1983 y Windberg, 1995; Citados por Milano y Caselli 2018). Sobre el rol de factores hormonales, la sarna y de las enfermedades infecciosas en coyotes silvestres y por Hudson y Dobson (1889) (Hudson, 1989; Citado por Milano y Caselli 2018).. Sobre el rol del *Trichostrongylus tenuis* sobre aves de caza inglesas.

El control de los cambios en las prevalencias de las enfermedades de la fauna silvestre es aun de mayor valor que el de los domésticos, ya que la diversidad de especies y hábitats que aquellas ocupan aumenta la sensibilidad a diferentes y más variadas alteraciones ambientales.

La salud animal como modificadora de ecosistemas.

El impacto poblacional de diversas enfermedades puede generar cambios de tal magnitud que involucren no solo a la especie afectada sino también a aquellas con las que se interrelaciona. (McCallum, 1995).

2.- El mejoramiento del estado poblacional de especies amenazadas.

Los estudios sanitarios son de gran valor para interpretar las causas de disminución poblacional y se recomiendan siempre en especies cuyo estado de conservación es preocupante.

3.- El usos sostenible de especies de valor comercial actual o potencial.

La utilización racional de especies silvestres como forma de protección del hábitat, es una estrategia para mantener la estabilidad de los ecosistemas ya que se intenta evitar las alteraciones generadas por prácticas agrícolas.

Existen avances en estudios de dieta (Quintana et al, 1996; Somlo y Bonvissuto, 1996) y de ecología reproductiva (Fernández y Reboreda, 1993) y es interesante que ellos puedan ser profundizados desde un punto de vista médico a través de las áreas de alimentación, nutrición y reproducción.

4.- El conocimiento de las enfermedades comunes al hombre o a los animales domésticos.

Este punto (seguramente el que más se ha desarrollado) no tiene como objetivo central la conservación de especies sino el conocimiento de las enfermedades. A pesar de ello, cabe destacar que estos aportes pueden ser utilizados para el conocimiento de relaciones huésped-parasito y pueden, incluso, determinar medidas de manejo de la enfermedad que modifiquen las densidades poblacionales.

LA INSERCIÓN VETERINARIA

Desde un punto de vista operativo, la forma más eficiente en que la medicina veterinaria puede ponerse al servicio de la conservación es apoyando a grupos de investigación de campo sobre ecología y conservación de especies y sistemas. En tal sentido Karesh y Cook (1995); (Citados por Milano y Caselli, 2018); analizaron cada uno de los aportes que pueden ser realizados, los que se detallan a continuación:

- La identificación de factores de salud críticos, que permiten comprender el rol de las enfermedades en la dinámica poblacional.

- El monitoreo, que permite evaluar el impacto de cambios ambientales o de prácticas de manejo.

- La intervención en momentos de crisis, específicamente mortandades, brotes de enfermedad o drásticas reducciones poblacionales.

- El desarrollo de nuevas tecnologías que faciliten la obtención a campo de muestras biomédicas, como el caso del dardo de biopsia remota (Karesh, 1987).

- El manipuleo y cuidado de individuos a campo, de suma utilidad para garantizar la vida de ejemplares capturados en estudios ecológicos como ejemplo, la colocación de radio-collares.

- El entrenamiento de médicos veterinarios y biólogos para el entendimiento del rol de las enfermedades en la ecología poblacional así como para transmitir las técnicas requeridas para la recolección de datos y muestras a campo.

La conservación de las poblaciones animales silvestres dentro de los hábitats naturales es quizá la manera más efectiva de garantizar que un ecosistema se mantenga sano y estable dando oportunidad de que la evolución de las especies tome su curso natural. Por estas razones, la prioridad para la conservación de la biodiversidad es tratar de impedir que causas tales como la sobrecacería, la fragmentación y destrucción del hábitat, el impacto de la introducción de especies exóticas y las extinciones en cadena (Caughley, 1994), continúen actuando

negativamente. Tales factores pueden erradicarse o por lo menos minimizarse realizando:

- Investigación sobre la dinámica poblacional de las especies en los ecosistemas, a fin de generar mayor conocimiento sobre la vida silvestre,
- La creación y protección de corredores biológicos y la ampliación de las Áreas Naturales que existen actualmente, cuando sea necesario,
- Un adecuado control y efectiva regulación sobre la importación y tenencia de especies exóticas y,
- La protección de especies clave dentro de los ecosistemas para que tengan un efecto “paraguas” sobre otras especies.

Sin embargo, es poco probable que únicamente con la protección de hábitats se logre evitar la extinción de una población silvestre o de una especie. Aunque la preservación de un ecosistema es vital para la supervivencia, puede que no sea suficiente tal esfuerzo, sobre todo para recuperar poblaciones que de manera natural son pequeñas y con tasas de natalidad bajas (como es el caso de los predadores y muchas otras especies silvestres). Este hecho hace que no sea recomendable llevar a cabo un manejo pasivo dejando que “la naturaleza siga su curso” y más bien se haga necesario implementar un manejo activo e innovador, tratando de aprovechar al máximo todos los recursos que se tengan a mano para proteger y preservar una especie, siempre que se cuente con la información y las técnicas adecuadas para llevar a cabo un programa de manejo de fauna silvestre (*in situ* o *ex situ*) verdaderamente eficaz para la conservación de la especie involucrada y en armonía con el bienestar de los animales candidatos a ser manejados (Miller, 1992; Norton et al., 1995; Jimenez, 1998; Citados por Guillen y Ramírez, 2004). De modo que en muchas ocasiones resulta indispensable llevar a cabo programas de manejo de fauna silvestre (correctamente planificados y ejecutados), a través de los cuales, los animales silvestres en cautiverio pueden contribuir a la preservación y conservación, ya sea de su propia especie o de los hábitats naturales a los que pertenece (Guillen y Ramírez, 2004).

Objetivo general

Compendiar y analizar la información relativa a una de las especies de felinos más desconocidas de México, el *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821).

Objetivos particulares

- Analizar y conocer la información sobre la distribución geográfica histórica y actual del tigrillo.
- Describir las características climáticas conocidas que habita el tigrillo en el estado.
- Recopilar información de interés médico veterinario de apoyo con fin zootécnico de la especie (conservación del tigrillo).
- Anexar registros de las diferentes localidades donde se encontró al tigrillo en el estado y reiterar horarios de actividad en Michoacán
- Conocer la problemática documentada existente a la actualidad que tiene ésta especie en el estado y señalar recomendaciones como investigación por realizar.
- Que esta revisión pueda incentivar a investigadores, profesores y alumnos interesados en el área de fauna silvestre a fortalecer el conocimiento en este tipo de problemáticas.

TAXONOMÍA DE LEOPARDUS WIEDII (Schinz, 1821)

Reino: Animalia.

Filo: Chordata.

Clase: Mammalia.

Orden: Carnívora.

Familia: Felidae.

Género: Leopardus



Foto: Osiel García Acosta. Zoológico de Morelia.



Foto: Osiel García Acosta. Zoológico de Morelia.

Nombre científico: *Leopardus wiedii* (Schinz, 1821).

Nombres comunes: champolillo (centro de Guerrero), winduri o güindure (Guerrero y Oaxaca), chulul (maya), pichigueta (Chiapas) y en algunos otros lugares le llaman margay.

Glaucula (Thomas, 1903; Citado por Flores, 1996)

(<http://www.encyclopediagro.org/index.php/indices/indice-flora-y-fauna/1689-tigrillo>).

Tigrillo, peludilla (Monterrubio, 2010); Árbol Ocelot, gato montés, caucel, gato pintado (Oliveira, 2014). Uindúri (Nuñez, 2005).

DESCRIPCIÓN

Leopardus wiedii (Schinz, 1821) es un felino de tamaño pequeño; el más pequeño de las seis especies que se distribuyen en nuestro país; su tamaño es similar al de un gato doméstico (*Felis catus*).

Los tigrillos son miembros del linaje del Ocelote, que se separó de la línea de felinos ancestrales hace unos 8 millones de años.

El ocelote y los tigrillos están estrechamente relacionados, y los estudios genéticos indican que se separaron de un ancestro común que migró a Sudamérica a través del istmo de Panamá hace aproximadamente 3 a 5 millones de años (Sunquist & Sunquist, 2014).

El tigrillo tiene una cabeza pequeña; orejas cortas, erectas y con las puntas redondeadas, en la parte posterior de las orejas presenta una mancha blanca; cuerpo bajo y una cola relativamente larga y gruesa cubierta con abundante pelo; tiene cerca de 12 anillos oscuros, muchos de ellos incompletos en la parte de abajo y la punta es oscura. El pelo es relativamente largo, denso, suave y grueso (Aranda, 2005; Ceballos y Miranda, 2000; Oliveira, 1998). El patrón de coloración varía entre individuos, de un gris mate a un intenso ocre rojizo en los costados, pero generalmente es de un color café amarillento, blanco en el pecho y la parte interna de las extremidades (Oliveira 1998; Reid, 1997; Ceballos, 2005).

Hay una gran variación en el patrón de motas, desde estrechas rayas, hasta rosetas irregulares que son más claras en el centro con un borde oscuro o café oscuro. Sin embargo, el patrón general consiste de manchas solidas en la parte media y de largas y completas rosetas en los costados. A lo largo de la línea dorsal tiene manchas alargadas de manera irregular (Leopold, 1959). Presenta un anillo negro en parpados alrededor del ojo así como un área angosta de color blanco mas externamente, presenta dos líneas oscuras y delgadas de la parte media del ojo (musculo elevador medio del ángulo del ojo) hacia caudal (musculo

temporal) hasta la altura de las orejas; las mejillas de color canela (Wilson y Ruff, 1999; Flores, 1996).



Se producen diferencias regionales en el color general del pelaje, desde poblaciones que habitan en las elevaciones montañosas, que tienen capas más oscuras y gruesas que los vecinos del bosque de las tierras bajas (Babette, 2009). Aunque en muchos lugares vive junto al ocelote, los tigrillos son más específicos en sus requisitos de hábitat que el ocelote.

Los tigrillos son como una versión pequeña del ocelote, y ambas especies tienen marcas manchadas muy similares. Son más pequeños y tienen una constitución más delgada que los ocelotes, pero la piel de las dos especies se confunde fácilmente (Guggisberg, 1975 y Sunquist & Sunquist, 2014).

La principal diferencia entre el ocelote (*L. pardalis*) y el tigrillo es sin lugar a duda el peso corporal y el tamaño de la cola que en el *L. wiedii* es proporcionalmente más larga y esponjada, con una proporción de 58.3% de cuerpo y 41.7% de cola; representando la cola el 35-45% del total corporal; (Aranda, 2005 y Ramírez *et al*, 2014).

A diferencia del ocelote el tigrillo presenta un cráneo de menor tamaño, postorbital menor y orbital relativamente mayor y la cresta sagital está ausente (Hall, 1981).



Kiltie (1984) no encontró diferencias significativas en las medidas craneométricas y del tamaño corporal entre tigrillos y jaguarundis y sugirió que estas dos especies pueden coexistir como resultado del patrón de actividad diaria (Citado por Bianchi *et al.*, 2011).

Las medidas corporales promedio para machos y hembras son:

Longitud total 80.5 – 130 cm; longitud del cuerpo, 55.4 – 56.3 cm; longitud de la cola, 33.1–51 cm.

La longitud total promedio en machos es de 93.1cm y varía desde 86.2cm a 130cm y en hembras el promedio es de 90.7cm; variando desde 80.5cm. a 1025cm.

La longitud de la cola con promedio en machos es de 39.4cm (33.1-51cm), en hembras de 41cm (32.4-44cm).

Las siguientes medidas son un promedio de ambos sexos: longitud de la pata, 8.9 – 13.2 cm; longitud de la oreja, 4.0 – 5.5 cm (Núñez, 2005 y Bárcenas *et al.*, 2007).

El peso corporal promedio es de 2.6 a 5 kg. (Reid, 2006).

El peso en machos va de 3-7 kg. Y en hembras de 3-5 kg (Núñez, 2005).

Formula dentaria: I 3/3, C 1/1, PM 3/2, M 1/1= 30 dientes (Tewes y Schmidly, 1987).

ANTECEDENTES DEL ESTADO DE LA ESPECIE O DE LAS POBLACIONES PRINCIPALES

Durante los 40's, Nelson y Goldman, consideraban a la especie como rara por el bajo número de ejemplares reportados y colectados en el campo (Leopold, 1959). Para Chiapas, era muy abundante en la década de los 50's antes del auge del comercio peletero, siendo *L. wiedii* uno de los felinos más intensamente explotados para el tráfico de pieles en el país. En los 70's la especie comenzó a observarse en declive, pero en ocasiones se podía ver cerca de algunos ranchos (Álvarez del Toro, 1977).

No existe mucha información sobre su abundancia. Sin embargo Goldman (1943) notó que *L. wiedii* es poco común, pues en el transcurso de 12 años de recolectas intensas que realizaron en México en donde capturaron más de 15,000 especímenes de mamíferos, solo dos correspondieron a esta especie (Leopold, 1965). Esta estimación fue confirmada años después por Ramírez-Pulido *et al.*, (2005) para el estado de Puebla quienes examinaron 96 especímenes de mamíferos carnívoros provenientes de seis colecciones, de los cuales solo dos individuos resultaron *L. wiedii*.

Para el Pacífico de México, en un estudio realizado en el estado de Guerrero, 10 de 24 felinos examinados eran *L. wiedii* (Sánchez *et al.*, 2013), ejemplificando lo variable que pueden ser sus abundancias locales en función a las condiciones ambientales, en el mismo estado, Ávila Nájera (2006), encontró 17 registros para *L. wiedii* suficientes para delimitar su distribución regional, altitudinal y los hábitats de ocurrencia (Merlos, 2017).

El estudio de los felinos en el País ha aumentado de manera considerable en los últimos 10 años, aunque la mayoría se relaciona solo a las actualizaciones sobre la distribución de algunas especies en algunos estados y regiones de México (Monterrubio-Rico et al, 2012; Almazan-Catalan et al, 2013; Charre-Medellin et al, 2013; Citados por Charre-Medellin, 2015).

Actualmente el conocimiento sobre la presencia de las seis especies de felinos silvestres en el estado de Michoacán pasó de 29 registros históricos a 672 registros realizado por el Laboratorio de Vertebrados Terrestres Prioritarios de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. (Charre-Medellin, 2017).

DISTRIBUCIÓN HISTÓRICA

Su distribución se extendía desde el Norte de México hasta el noroeste de Uruguay (Oliveira, 1998). Reportándose anteriormente incluso en el extremo sur de Texas. En México, se distribuye en ambas costas desde el sur de Sinaloa en la vertiente del Pacífico y de San Luis Potosí en el Atlántico, siguiendo hacia el sur hasta el Istmo de Tehuantepec, todo Chiapas y la Península de Yucatán (Leopold, 1990).

DISTRIBUCIÓN ACTUAL

Se distribuye desde el sur de Arizona, por llanuras costeras y vertientes montañosas en todos los estados adyacentes al Pacífico y el Golfo de México a lo largo de América Central; Sudamérica, hasta el sur de Argentina (Sunquist y Sunquist, 2000). En México principalmente en los trópicos húmedos y serranías de la vertiente del Pacífico y Atlántico. Desde Sinaloa y San Luis Potosí hacia el sur, hasta el Istmo de Tehuantepec y de ahí hacia Chiapas y la Península de Yucatán (Bárcenas *et al.*, 2007).

HÁBITAT Y USO DE HÁBITAT

Está asociado preferentemente a climas tropicales del tipo Aw cálido subhúmedo; presenta también una alta preferencia por ambientes húmedos conservados que se caracterizan por presentar una cobertura vegetal muy densa. Los tipos de vegetación donde se le ha encontrado incluye bosques tropicales perennifolios, subcaducifolio y caducifolios, bosques de galería, manglares y bosque mesófilo de montaña, sabanas y pantanos (Oliveira, 1998).

Evita los campos abiertos y prefiere marcadamente los bosques tropicales tanto deciduos como lluviosos en donde es activo principalmente de noche (Núñez, 2005).

Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 3,000 msnm. Ocasionalmente se le ha encontrado en ambientes perturbados como plantaciones o bosques con vegetación secundaria, pero generalmente evita las áreas abiertas y perturbadas (Aranda, 1987; Oliveira, 1998; Reid, 2006). En un análisis de patrones de distribución de felinos silvestres Charre-Medellin, *et al.*, (2015), indica que el *P. concolor* y *L. wiedii* fueron las especies que se registraron en el intervalo altitudinal mas amplio (3 a 1,758 msnm).

Las áreas del estado de Michoacán a lo largo de la costa y en la zona de transición entre la Sierra Madre del Sur con la cuenca del Bajío Balsas y la costa de Michoacán; son las que presentan las mejores condiciones ambientales para albergar las abundancias más altas de los felinos silvestres en general (Charre-Medellin, 2017).

La densa cobertura vegetal y la disponibilidad de presas son los factores clave que determinan sus movimientos y áreas de actividad, de ahí que posee una alta especificidad a cierto micro hábitat (Álvarez del Toro, 1977; Oliveira, 1998).

CONDUCTA

Son los felinos más ágiles, buenos saltadores y trepadores, de hábitos más arborícolas que habitan en México, Su alta capacidad de agilidad se demuestra

por la aparente facilidad con la que el gato puede escalar y corretear por los troncos de los árboles con la cabeza primero y correr boca abajo, debajo de las ramas (babbette, 2009). Viven casi exclusivamente pasando el día descansando en una maraña de lianas o el tronco de una palmera, usualmente al menos a 6 mt. del suelo, estos felinos cazan en los árboles por la noche, pero también se mueven en el suelo cuando viaja entre zonas de caza (Ceballos, 2005 y Sunquist & Sunquist, 2014); se refugian en las ramas más altas y en los huecos de estos (Bárcenas *et al*, 2007). Su comportamiento según Bianchi, *et al* (2011) y Sunquist & Sunquist (2014), es oportunista ya que matan a cualquier presa pequeña que encuentran mientras viajan o moviéndose alrededor o entre los árboles, ataca en el sitio por ser más vulnerables y abundantes.

Cuando captura una presa en tierra suele trepar a los árboles para comer (Ceballos, 2005). La capacidad de forrajear en diferentes estratos (por ejemplo, el nivel del suelo y arriba del suelo) puede darle al tigrillo una ventaja sobre otros pequeños felinos (Bianchi *et al.*, 2011).

Son organismos solitarios excepto en el apareamiento y en ocasiones se les puede ver en pareja (Oliveira, 1998). Son principalmente nocturno-crepusculares y raramente se les ve en día (Konecny, 1989; Aranda, 2005).

La vista está bien desarrollada y las vocalizaciones del tigrillo son diversas: silbidos, gruñidos, maullidos, expulsar saliva, gemidos, ronroneos. Cuando se sienten amenazados, la espalda es ligeramente arqueada y el pelo a lo largo de la línea media es erecto (Núñez, 2005). Se le ha visto desplumar aves antes de engullirlas. Cuando se cría en cautiverio puede presentar canibalismo con sus camadas.

El tigrillo al ser una especie arborícola y vulnerable a la competencia de otros felinos de mayor tamaño, busca la seguridad del dosel de la vegetación; se sugiere que en su conducta de desplazamiento, el tigrillo utiliza más el dosel que las veredas; descendiendo del estrato arbóreo en pocos sitios y cercanos a sus refugios (Merlos, 2017).

La movilidad de los metatarsales y la articulación de su tobillo, le permite giros de hasta 180°, adecuados para afianzarse de las ramas tanto de sus patas traseras como delanteras y de esa manera bajar de los árboles con la cabeza yendo en primer lugar. Sus dedos flexibles agarran y sostienen incluso la rama más estrecha, y una larga cola les ayuda a mantener su equilibrio incluso moviéndose en las copas de los árboles; pueden correr a lo largo de una enredadera del diámetro de su dedo meñique o colgarse de sus patas traseras como un mono (Sunquist & Sunquist, 2014).

Un científico estudió el comportamiento de dos crías en cautiverio de cuatro meses de edad; estos jóvenes tigrillos fueron capaces de saltar 2.4 mt. hacia arriba en el aire y 3.7mt. Horizontalmente; sus reacciones fueron tan rápidas que si se caían mientras subían, podían agarrar una rama con una pata y trepar de nuevo, uno de ellos incluso podría colgarse de sus patas traseras mientras manipulaba objetos con sus patas delanteras; también tenía una vista excelente y podía detectar una mosca a 9.1 mt. que saltaba al aire, atrapaba la mosca con ambas patas y luego la introducía en su boca antes de que sus patas traseras tocaran el suelo (Sunquist & Sunquist, 2014).

Con radio telemetría se ha observado que presentan una mayor actividad entre la 1:00 a 5:00 a.m. en Belice y puede variar de acuerdo a la zona (Konecny, 1989).

Observaciones de conducta de algunos investigadores:

Konecny (1989) observó una hembra de tigrillo que se alimentaba de un roedor a cinco metros del suelo. Ximenez (1982) también observó a un individuo atrapando una pava, Penelope obscura (Hellmay, 1914), sentándose a dos metros de altura en un árbol y desapareciendo rápidamente en el dosel. Azevedo (1996) observó un tigrillo trepando un árbol de bambú y permaneció allí durante aproximadamente 20 minutos tratando de capturar un pájaro que estaba a unos seis metros del suelo (Citados por Bianchi *et al.*, 2011).

En la mayoría de los felinos, los machos ocupan un territorio en el que varias hembras reside (Emmons, 1988; Di Bitetti *et al.*, 2006; citado por Vanderhoff *et al.*,

2011). En un estudio, de todos los tigrillos que se grabaron, las hembras 1 y 2 parecían compartir el sitio por un período de tiempo más largo, con avistamientos en el sitio durante al menos 5 meses consecutivos. Esto sugiere que el dominio temporal de las dos hembras en el sitio indica que la población puede consistir en una mezcla de residentes e individuos transitorios, lo que puede superponerse solo ligeramente con las fronteras territoriales de individuos hembra capturados con menos frecuencia

DIETA

Cazan principalmente mamíferos arborícolas (Konecny 1989) y terrestres, se alimenta de presas con una masa de entre 200 g. y 1 kg. Su dieta consiste principalmente de mamíferos (60%) como algunas ardillas, tlacuaches, ratones, aves pequeñas y con menor frecuencia de anfibios (10%), reptiles e insectos, así como también se ha sabido complementar su dieta con frutas. (Oliveira, 1998; Nuñez, 2005; babette, 2009 y Bianchi, 2011). Sorprendentemente, en cautiverio, los tigrillos fácilmente comieron higos y también saben comer lechuga (Sunkist & Sunkist, 2014).

Se sabe que en Chiapas sus presas son principalmente roedores (*Heteromys sp.*, *Sigmodon sp.*, *Sciurus sp.*), conejos (*Sylvilagus sp.*), sereques (*Dasyprocta sp.*) y rara vez crías de temazates (*Mazama sp.*) (Alvarez del Toro, 1977).

REPRODUCCIÓN Y DESARROLLO

La reproducción es anual y depende de la distribución geográfica; consecutivamente, estudios en poblaciones cautivas han demostrado que la producción de esperma del tigrillo aumenta en los meses de verano (Morais *et al.*, 2002); por lo tanto, también podría ser posible que la actividad de cortejo aumenta durante los meses de diciembre, enero y febrero resultantes en varias detecciones con cámara (Vanderhoff *et al.*, 2011).

La guarida deseable es un refugio a partir de la hojarasca en troncos huecos o en cuevas. Las hembras presentan un ciclo de estro entre 32 a 36 días (Oliveira,

1998; Nuñez, 2005 y Bárcenas *et al*, 2007) el periodo de celo en hembras en cautiverio es de 4-6 días (Tewes y Schmidly, 1999).

El periodo de gestación dura entre 81-84 días, las camadas típicamente son pequeñas la regla general para los mamíferos es que el tamaño habitual de la camada es la mitad del número de pezones y esto es cierto para los tigrillos; a diferencia de otras especies de gatos, curiosamente, las hembras de tigrillo solo tienen dos pezones y generalmente dan a luz a un solo gatito en una camada (Sunquist & Sunquist, 2014).

Las crías al nacer pesan entre 85-165 g y son altricias (Oliveira, 1998). Abren los ojos entre los 11 y 16 días (Núñez, 2005). La cría crece rápidamente y comienza a comer alimentos sólidos cuando tiene aproximadamente dos meses de edad (destete). Hasta el momento en que la cría tenga entre ocho y diez meses de edad, está completamente desarrollado (maduro sexualmente y adquiere la coloración de adulto). En cautiverio llegan a vivir hasta 20-21 años según datos de la Sociedad Zoológica de San Diego, California. (Prator *et al*, 1988; Núñez, 2005 y Sunquist & Sunquist, 2014).

FECUNDIDAD

Una hembra puede producir aproximadamente cinco cachorros a lo largo de su vida reproductiva (Bárcenas *et al*, 2007).

PROPORCIÓN SEXUAL

Se ha registrado una proporción de 6:9:2 (machos: hembras: desconocido) en 17 camadas estudiadas (Bárcenas *et al*, 2007).

DEPREDADORES

El tigrillo llega a ser alimento de felinos de talla mayor y cuando son juveniles son atacados por aves de presa (Núñez, 2005).

También se ve negativamente impactadas por el ocelote (*L. pardalis*) que es un competidor potencial (Núñez, 2005; IUCN, 2013).

En Michoacán, un rasgo a destacar, es que la localidad en la que *L. wiedii* presento su mayor valor de abundancia (1.52 tigrillos cada 100 días/cámara), *L. pardalis* presento su menor abundancia (0.89 registros cada 100 días/cámara), esto coincide con algunos estudios que sugieren que los sitios donde *L. pardalis* es abundante, *L. wiedii* (entre otras especies de felinos pequeños del neotrópico) presenta bajas densidades o está ausente (Merlos, 2017). Estas observaciones se apoyan en la teoría de antagonismo o depredación intragremial de parte del Ocelote contra sus competidores más pequeños, el fenómeno denominado “efecto ocelote” (Oliveira *et al.* 2008; 2010). Debido a esto; en algunas zonas del país incluso se cree que *L. wiedii* no alcanza el tamaño efectivo-poblacional para asegurar su persistencia a largo plazo.

DISTRIBUCIÓN OBSERVADA EN BOSQUES TROPICALES DE MICHOACÁN

Aunque la distribución de la especie parece ser extensa en la región tropical del estado su abundancia parece ser muy distinta entre regiones a partir de la cantidad de registros. Merlos (2017) en su estudio tomó la clasificación de ecoregiones terrestres propuesta por Olson *et al.*, (2001) (Figura 1) el cual divide al estado en 7 regiones ecológicas, sin embargo, en este estudio se llevó a cabo en solo 4 de estas: Sierra Madre del Sur, Los bosques secos del Balsas, Los bosques secos de Jalisco (Costa) y el Cinturón Volcánico Transmexicano.

Observó la mayor cantidad de registros en la Sierra Madre del Sur, con las poblaciones más abundantes de la especie para el estado y su abundancia fue mayor a la esperada de acuerdo al esfuerzo de muestreo efectuado. La segunda ecorregión en términos de abundancia para la especie corresponde a los Bosques Secos de Jalisco, que geográficamente corresponde a los municipios de la costa Michoacana. La región ecológica que presentó los menores valores de abundancia fue la de Bosques Secos del Balsas; esto puede deberse a que esta región

presenta los menores niveles de precipitación así como los mayores valores de temperatura promedio, y también presenta una estación de sequía que puede tener una duración de 8 meses al año.

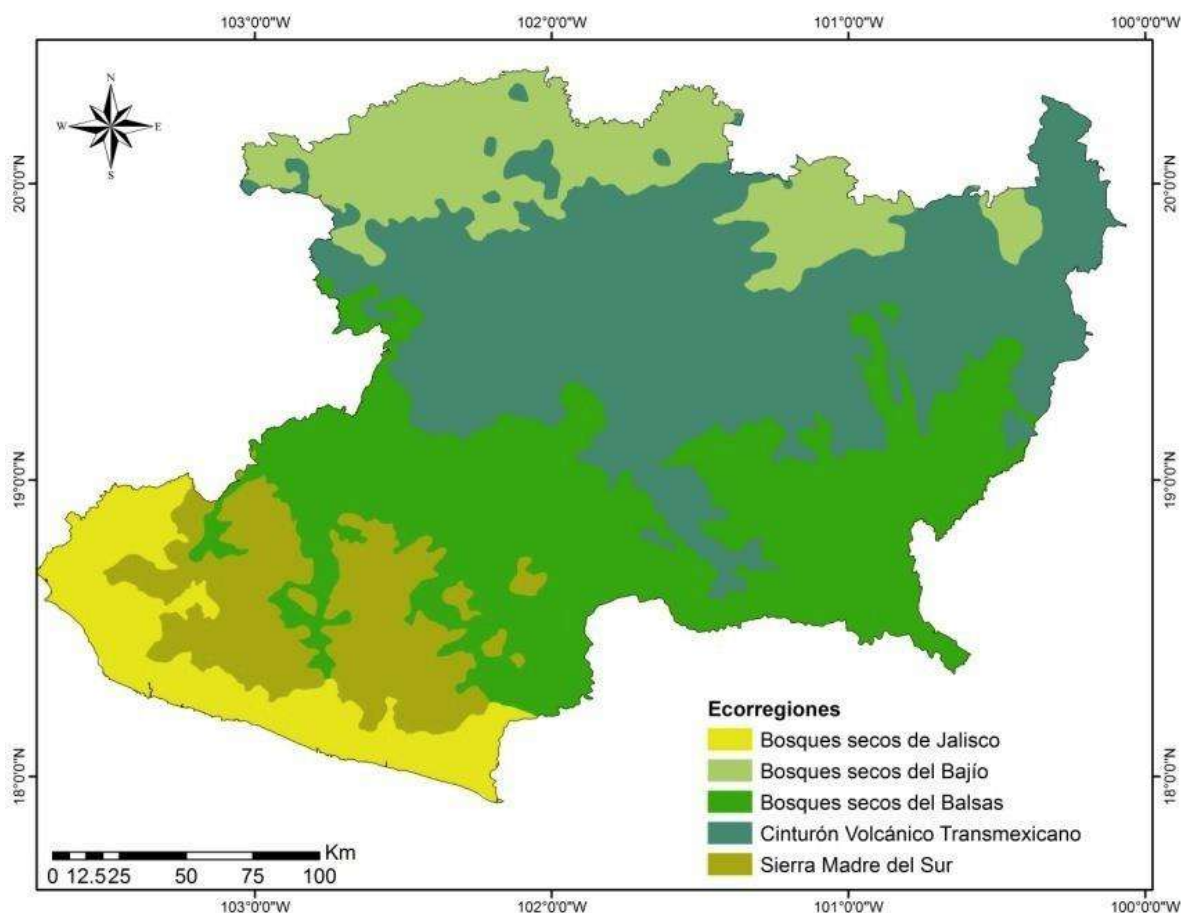


Figura 1. Ecorregiones propuestas por Olson *et al.*, (2001) para el estado de Michoacán (Imagen sacada de Merlos, 2017)

En contraste, la mayor abundancia del tigrillo en la ecorregión de la Sierra Madre del Sur, puede deberse a la combinación de topografía y vegetación. Las múltiples cadenas montañosas que la conforman crean un mosaico de diversos tipos de vegetación; aunado a esto, la Sierra Madre del Sur fue la segunda región con mayor porcentaje de cobertura vegetal primaria, favoreciendo a *L. wiedii* ya que existen cañadas y barrancas con follaje más denso y húmedo, adecuado para refugio y posiblemente mayor variedad de presas disponibles (Merlos, 2017).

Además los bosques de esta región se encuentran aislados como consecuencia de sus niveles de altitud y pendientes pronunciadas, lo que limita e impide la actividad agropecuaria y como resultado esta ecorregión aun dispone de porciones considerables de bosques en buen estado (Toledo *et al.*, 1993 citado por Merlos, 2017).

En un estudio de patrones de distribución de felinos silvestres (Carnivora: Felidae) en el trópico seco del Centro-Occidente de México realizado por Charre-Medellin (2015) analizó en conjunto todos los registros, donde destacaron el puma, ocelote y tigrillo como las especies con una distribución más amplia, que incluyó las ecorregiones de Bajo Balsas, la Sierra Madre del Sur y Costa.

Los resultados muestran que las cinco especies de felinos de afinidad tropical presentan una distribución relativamente extensa que abarca un amplio intervalo altitudinal (desde el nivel del mar hasta los 1760 msnm) y de diversos tipos de vegetación (bosques tropicales caducifolios y subcaducifolios, bosques de pino, bosques de encino y bosques templados mixtos) (Charre-Medellin, 2015).

CARACTERIZACIÓN CLIMÁTICA DEL HÁBITAT DE *L. WIEDII* (SCHINZ, 1821) EN MICHOACÁN

En términos climáticos, la mayor parte de los registros según Merlos (2017) se presentaron en zonas cálidas con temperatura media anual de entre los 24 y 27°C, con temperaturas en el mes más cálido entre 31 y 34°C y para el mes más frío de entre 14 y 17°C. Sin embargo se obtuvieron registros en zonas con temperatura máximas de hasta 40°C y temperaturas mín. Por debajo de los 5°C, lo cual nos indica que son organismos adaptables a un amplio rango térmico.

En el estado L. wiedii presenta una amplia tolerancia pluviométrica, ya que se presenta desde zonas donde la precipitación media anual es de 960 mm a los 1,230 mm. Sin embargo, se registró en zonas donde la precipitación del mes más húmedo es de 1,440 mm y están sometidos a una temporada de sequía que

puede extenderse por varios meses en casi toda la extensión del estado de Michoacán (Merlos, 2017).

Aunque ligeramente especulativo en esta etapa, datos de Wildsumaco Wildlife Sanctuary, Ecuador (WWS), sugieren que la abundancia de recursos relacionados con la lluvia puede ser un importante factor que influye en la densidad del tigrillo (Vanderhoff *et al.*, 2011).

Cabe señalar que al ser México el límite norte y más alejado al Ecuador, presenta valores bajos de precipitación en toda el área de distribución de *L. wiedii*, lo que explica que los tigrillos se distribuyan en Michoacán y en México en general, en las zonas que presentan mayores valores pluviométricos (CONABIO, 2012).

Caracterización de vegetación en Michoacán

Según Merlos (2017) la vegetación dominante en las áreas de acción de los tigrillos es la Selva Baja Caducifolia, con 50% de disponibilidad, mientras que la disponibilidad de la Selva Mediana Subcaducifolia y los Bosques Templados es de tan solo el 16% en ambos casos. Sin embargo, la cantidad de registros se distribuye de manera casi equitativa entre estos 3 tipos de vegetación, lo que nos indica que si bien los tigrillos cuentan con una mayor disponibilidad de Selva Baja Caducifolia en sus ámbitos hogareños, no necesariamente la prefieren. Otro dato que llama la atención es que los sitios agropecuarios presentan una alta disponibilidad (del 17%), aun así, únicamente el 1% de los registros se obtuvo en estos sitios. Pero no podríamos decir que este resultado es determinante pues el esfuerzo de muestreo fue bajo (solo el 9% de las cámaras). Esto coincide con lo reportado en un estudio realizado con radio telemetría en ocelotes y tigrillos en países agrícolas en Brasil (Oliveira *et al.* 2008), donde observaron que estos raramente usaban los campos abiertos pero mostraban preferencia por los límites de campos cercanos a cubiertas forestales.

En contraste, en el caso del bosque pino-encino (Sierra Madre del Sur), en donde existieron registros de todas las especies según Charre-Medellin (2015); el tigrillo presento el 12%. Esto sugiere la existencia de factores que operan a escalas más finas que pueden influir de manera diferencial sobre las preferencias de los felinos por distintos tipos de hábitat. La importancia de los bosques templados de encino-pino de la región para los felinos de afinidad tropical como el tigrillo, ocelote, jaguarundi y jaguar, puede deberse a que proporcionan recursos claves durante la época seca (p. ej., agua, alimento, refugio) en la que estos se vuelven muy escasos en las zonas más cálidas y secas. Esta posibilidad requiere mayor apoyo ya que existe evidencia donde se muestra que los manantiales son sitios donde se concentra la actividad de los felinos y sus presas en la región (Charre-Medellin, 2012). Estos resultados permiten tener una visión más amplia sobre la adaptabilidad de los felinos para habitar en un amplio ámbito de condiciones climáticas (Torres-Romero, 2009; Chavez-Tovar, 2010; Citados por Charre-Medellin, 2017).

Aunque los resultados anteriores nos dan una idea general de cómo es el hábitat de *L. wiedii* en el estado de Michoacán, pueden no ser del todo concluyentes pues obviamente existen sesgos que se podrían dar por errores o limitaciones en la metodología, como sería, el considerar que la ubicación de los registros representa exactamente el centro de sus ámbitos hogareños.

Vigor de vegetación en Michoacán

En este apartado cabe mencionar que no se obtuvieron valores por arriba de 90% de vigor, sin embargo, la mayoría del área de acción de los tigrillos registrados (85%) cuenta con un vigor de vegetación óptimo. Aunque podemos encontrar también, en bajas proporciones (i.e. 1%), sitios con 30% de vigor. Lo cual puede estar ligado a una de las principales amenazas de *L. wiedii*: la pérdida de bosques tropicales por deforestación. Aunque existe poca proporción de bajo vigor de la vegetación al interior de las áreas de acción de los tigrillos, no quiere decir que en el paisaje en general sea de la misma manera, pues esta problemática ya sea con fines agropecuarios o monocultivos (como el caso del aguacate) lleva a la

destrucción de cientos de hectáreas de bosque al año en México y especialmente en el estado de Michoacán como el principal productor del país (Merlos, 2017).

HORARIOS DE ACTIVIDAD EN MICHOACÁN

En Michoacán *L. wiedii* presenta hábitos principalmente nocturno-crepusculares, comenzando su actividad alrededor de las 20:00 hrs, con un pico a las 22:00 hrs, manteniendo su actividad constante hasta antes del amanecer; 05:00am según Merlos (2017).

CONSERVACIÓN DEL HÁBITAT

No existen programas de protección o restauración de hábitat en específico para el tigrillo (*L. wiedii*), sin embargo éste se protege indirectamente al encontrar su área de distribución dentro de varias Áreas Naturales Protegidas (ANP) tales como: La Reserva de la Biosfera EL Cielo, Tamaulipas; la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco; Los Chimalapas, Oaxaca; Selva Lacandona, El triunfo, Chiapas; Reserva Natural Sierra Nanchititla, México; Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas; Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche; Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo.

Además se encuentran dentro de su área de distribución geográfica las siguientes Regiones Terrestres Prioritarias (definidas por CONABIO) que representan sitios con alto potencial al ser elegidos como ANP y por ende en potencia podrían colaborar a conservar el hábitat de esta especie: Marismas Nacionales, Nayarit; Chamela-Cabo Corrientes, Jalisco; Sierra de Coalcomán, Michoacán; Sierra Madre del Sur, Guerrero; Bajo río Verde-Chacahua, Sierra sur y Costa de Oaxaca, Selva Zoque la Sepultura, Oaxaca; en la Vertiente del Golfo de México; Sierra de Tamaulipas, Tamaulipas; Cuetzalan, Puebla; Humedales del Papaloapan, Veracruz; Pantanos de Centla, Tabasco.

Todas estas áreas mantienen extensiones con bosques que podrían proporcionarle hábitat. (Arriaga *et al*, 2000). Sin embargo, existe una baja disponibilidad de superficie protegida para las regiones costeras del Pacífico

Central de México y las ANP existentes carecen de estudios poblacionales, por lo que se desconoce su abundancia y preferencias de hábitat en dicha región (Bárcenas, 2007; Monterrubio *et al.*, 2010).

Conservación del hábitat en Michoacán

La baja cantidad de registros obtenidos dentro de ANP's (Figura 2) puede deberse a varios factores. El primero es la baja disponibilidad de áreas naturales protegidas en zonas tropicales del estado de Michoacán. Aunque se dispone de 3,265.6 km² (5.5 % del territorio estatal), la reserva de la Biosfera Zicuiran-Infiernillo protege principalmente bosque tropical caducifolio y matorral tropical, vegetación con bajo vigor y no apto para el tigrillo (Merlos, 2017).

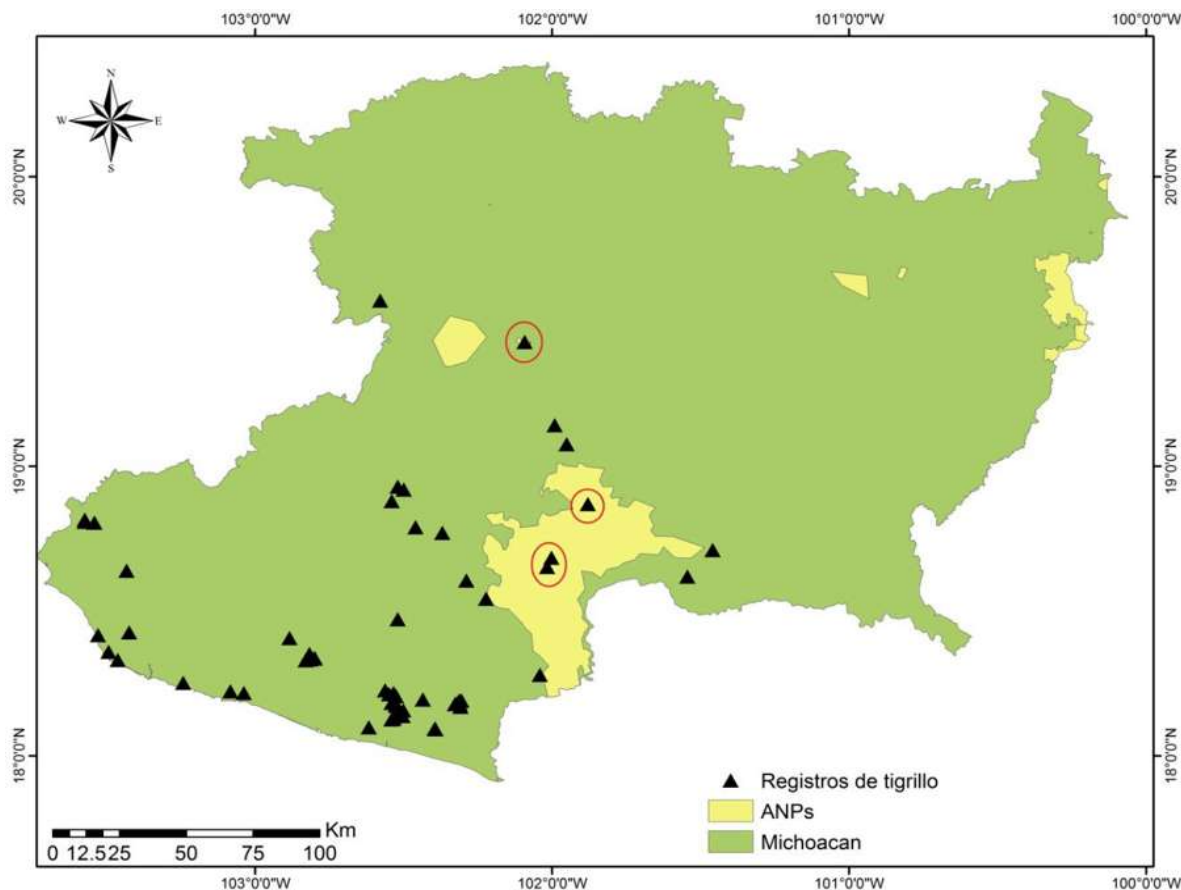


Figura 2. Registros dentro de Áreas Naturales Protegidas (Merlos, 2017).

En un análisis comparativo sobre composición, estructura y horarios de actividad de los mamíferos medianos y grandes en áreas con diferentes tipos de manejo entre el interior de la reserva de la Biosfera Zicuiran-Infiernillo y áreas colindantes; se observó mayor riqueza de especies en riesgo fuera de la reserva que al interior de ella (Guido-Lemus, 2015). Ante los resultados obtenidos se planteó la hipótesis de mayor disponibilidad de recursos, así como agua y una menor presión antropogénica fuera de la reserva, que dentro de ésta. Los resultados coinciden con Hernández *et al.* (1992) quien plantea que la ubicación de la mayoría de las áreas naturales protegidas de México no está donde se debe sino donde se puede, además de que la mayoría de las ANP (Áreas Naturales Protegidas) son de tamaño pequeño e insuficiente para proteger poblaciones de algunas especies prioritarias. En el caso del tigrillo, existe poca evidencia para determinar si la abundancia de la especie en el estado es alta, baja o presenta valores promedio similares a los de las otras regiones del país. Sin embargo, con el esfuerzo de muestreo realizado en la reserva no se obtuvo registros del tigrillo en su interior, además de que la reserva se encuentra en la región donde se ha observado baja abundancia poblacional no solo de tigrillo, sino de otros felinos en riesgo como el ocelote y el jaguar (Merlos, 2017).

ÁMBITO HOGAREÑO

Son limitados los datos que se tienen sobre la amplitud de su ámbito hogareño, sin embargo, se sabe que el ámbito hogareño de los machos es mayor que en las hembras y por lo general las áreas de actividad de las hembras se sobrelapan.

Segun datos de Wildsumaco Wildlife Sanctuary, Ecuador (WWS) sugieren que algunos machos y varias hembras suelen ocupar la reserva en cualquier tiempo dado. Los machos en ese sitio probablemente tienen territorios de los cuales las poblaciones del mismo sexo son excluidos; sin embargo, tanto hembras como machos parecen tolerar la ocupación espacial superpuesta con hembras adicionales.

En la Reserva Forestal de la Cuenca Cocksomb, Belice; una zona que se caracteriza por un relieve relativamente plano con elevaciones desde el nivel del mar hasta 600 msnm y vegetación de tipo selva tropical húmeda; se realizó un estudio con radio telemetría en el que se registró el ámbito hogareño de 10.95 km² para un tigrillo macho (Konecny, 1989). Según Núñez, 2005; el ámbito hogareño tiene una extensión entre 10 y 16 km². Mientras que en el sur de Brasil en un área altamente fragmentada y con una importante actividad agropecuaria fue de 21.85 km² (Kasper *et al*, 2016).

Se observó a un tigrillo salvaje con collar de radio en Belice alimentándose y viajando en árboles, pero también se movió entre áreas de caza en los alrededores, hasta 6 km / día (Macdonald & Loveridge, 2010).

El ámbito hogareño de los tigrillos es variable y se ve influido por la calidad del hábitat, particularmente por la disponibilidad de los recursos esenciales (Merlos, 2017).

TAMAÑO POBLACIONAL

No existen estimaciones sobre las poblaciones del tigrillo (*L. wiedii*) (Schinz, 1821), pero se reporta que es raro a lo largo de su distribución mundial. En México Desde 1969 y hasta el 2000, existe registro de 28 ejemplares colectados en los Estados de Colima, Oaxaca, Michoacán, Querétaro, Tamaulipas, Jalisco, Puebla y Quintana Roo (Bárcenas *et al.*, 2007).

En la mayoría de las áreas *L. wiedii* (Schinz, 1821), es típicamente raro, alcanzando densidades de alrededor de 0,01-0,05/kilómetro². Áreas de acción reportadas para México fue de 4,1 km² de cuatro machos y 1 kilómetro de una hembra (Oliveira, 2015). Sus poblaciones generalmente son de <5 individuos/100 km², pero se han estimado también densidades más altas con 20 individuos/100 km² localmente (IUCN, 2013).

Según la revista “Naturalista”, diferentes son los estudios y observaciones que se han hecho acerca de esta especie tratándose de 36 observaciones para diferentes estados de la república:

N° de avistamiento	Estado de la Republica	Mes /Año de registro
5	Sinaloa	Septiembre/2014 2 registros en Junio, 1 en Julio y 1 en Agosto/2015
1	Nayarit (Animal muerto)	Enero/2016
1	San Luis Potosí	Octubre/2008
3	Jalisco	Marzo y Mayo/2014 Mayo/2016
1	Guanajuato	Febrero/2016
2	Veracruz	2 registros en Octubre/2016
1	Querétaro	Mayo/2009
9	México	5 registros en Mayo 2 registros en Julio 1 registro en Agosto } 2015
1	Oaxaca (Piel de animal)	Octubre/2012
9	Chiapas	Marzo/2012 Octubre/2013 2 registros en Diciembre/2014 Marzo/2015 Octubre/2016 Marzo, Mayo y Julio/2017
1	Quintana Roo	Diciembre/2015
2	Desconocido	Mayo/2012 Agosto/2015

Estos datos son de fotos que comprueban su existencia en vida silvestre.
(<http://www.naturalista.mx/taxa/41988-Leopardus-wiedii>).

Localidades de registro en Michoacán

Brand, (1961), reporto la presencia de todas las especies de felinos tropicales de México para las inmediaciones de Coalcomán, en la Sierra Madre del Sur (Álvarez Solórzano & López Vidal, 1994). Sin embargo no proporciono ningún tipo de evidencia ni detalles sobre las localidades de ocurrencia de las especies.

En 1983 se reportó un ejemplar de *L. wiedii* colectado en la localidad de Agua de Tapia, municipio de Tumbiscatio, depositado en la colección de mamíferos del Museo de Zoología Alfonso L. Herrera de la Facultad de Ciencias con el número de catálogo MZFC-1409 (Leon-Paniagua, 1999).

Chávez & León Zaragoza (2009) uno de los registros más recientes; proporcionaron fotos del tigrillo y ocelote, y se señaló características que permitieron reconocer las diferencias entre estas 2 especies e identificar correctamente al ejemplar de *Leopardus wiedii* registrado en la “Barranca de Cupatitzio”, Michoacán.

En 2010, Charre Medellín *et al.*, proporcionaron registros de varias especies de felinos mediante cámaras trampa y comparó las tasas de captura para tres diferentes localidades ubicadas al suroeste del estado de Michoacán, el cual arrojó tasas de captura de 0.82, 1.31 y 1.52 para *L. wiedii* (Merlos, 2017).

Charre-Medellín *et al.*, (2012) proporcionaron un listado de 19 especies de mamíferos muestreados mediante trampas cámara en donde se destaca múltiples registros de cuatro especies en peligro de extinción (*Panthera onca*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus wiedii* y *Tamandua mexicana*), y dos amenazadas (*Herpailurus yagouaroundi* y *Spilogale pygmaea*), destacándose los primeros registros poblacionales de jaguar para el estado de Michoacán (citado por Monterrubio, 2014).

Charre Medellín *et al.*, (2015) realizó un estudio sobre los patrones de distribución de las diferentes especies de felinos en la costa del Pacífico, en particular en la región delimitada por el estado de Michoacán integrando los registros obtenidos mediante trabajo de campo sistemático realizado durante los últimos 10 años; así como también analizó como se distribuyen las especies en relación con la existencia de distintas ecorregiones, tipos de vegetación y variaciones climáticas.

Abundancia de *L. wiedii*. En Michoacán

Son pocos los estudios que presentan estimaciones sobre la abundancia de *L. wiedii*, debido a que existen muy pocos trabajos enfocados exclusivamente a esta especie ya que en su mayoría no se obtiene el suficiente número de registros para estimar abundancias, la mayoría de estudios solo reporta avistamientos aislados.

A una escala pequeña, las localidades muestreadas por Charre-Medellín (2010), en las que el muestreo fue balanceado, se obtuvo tasas de abundancia de 1.52 tigrillos cada 100 días/cámaras-trampa, sin embargo, estas siguen siendo bajas en comparación a las obtenidas para el simpátrico y antagonista *L. pardalis* que presentó una tasa de captura máxima de 8.95 ocelotes por cada 100 días para las mismas localidades. Según Charre-Medellín (2015) Respecto a los registros obtenidos mediante cámaras-trampa en general el tigrillo presentó una tasa de captura de 10.7 registros por 100 días/cámara-trampa.

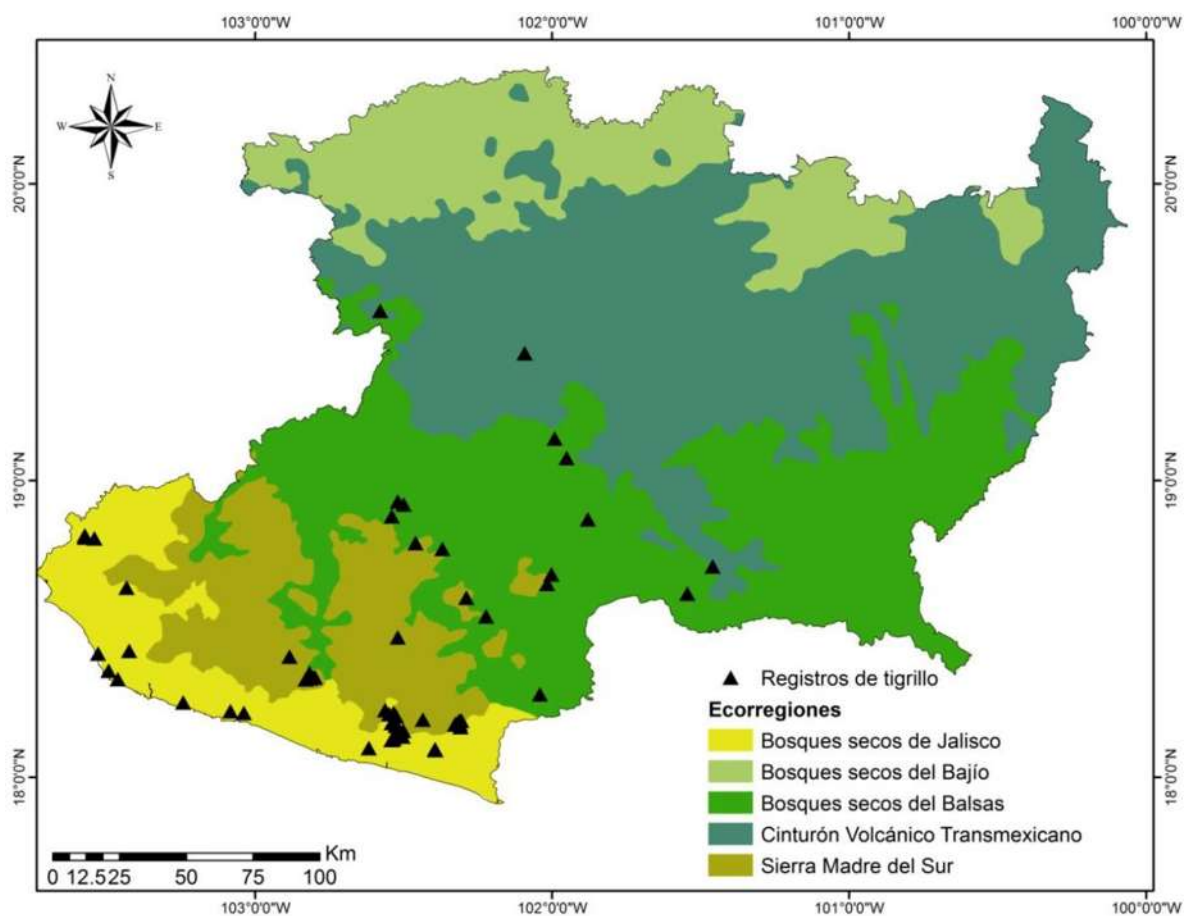
Se obtuvieron 82 tipos de evidencia por diferentes métodos de muestreo: 4 Avistamientos; 54 Fotografías; 0 Cráneos; 16 Entrevistas; 0 Excretas; 7 Huellas y 1 Piel; Total: 82 registros

Merlos (2017), observa que la abundancia varió significativamente entre eco regiones, observándose para la Sierra Madre del Sur la mayor tasa de captura reportada en México con 0.87 registros por cada 100 días/cámara. Sin embargo, las tasas de abundancia resultantes en este estudio fueron obtenidas para regiones relativamente conservadas y quizás no reflejan una abundancia que se pueda generalizar para la especie en todo el estado.

Los registros de campo que obtuvieron a partir del año 2005 al 2015 en el Laboratorio de Vertebrados Terrestres Prioritarios de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, resultantes de diversos proyectos de investigación y muestreos de la fauna en diversas localidades del Estado, recabaron un total de 109 registros (Figura 2) de *Leopardus wiedii* de los cuales cuatro fueron obtenidos bibliográficamente antes mencionados, correspondientes a Barranca de Cupatitzio en el municipio de Uruapan (Chávez-

León & Zaragoza-Ribera, 2009), Agua de Tapia, municipio de Tumbiscatio (León-Paniagua, 1999), uno correspondiente al municipio de Aquila (Olalde-Garcia, 1997) y otro municipio de Coalcomán (Ivarez-Solórzano, 1998). Sin embargo, se desconocía la ubicación exacta del registro y/o localidades específicas provenientes de los municipios de Aquila y Coalcomán, por lo que no fueron incluidos en sus análisis.

Tomando en cuenta la ubicación de las fotos registro, las distancias entre estos y mediante la comparación de patrones de manchas, se identificó con certeza 48 diferentes individuos como mínimo en todas las localidades (Merlos, 2017).



Distribución observada de registros de *L. wiedii* por ecorregion (Merlos, 2017).

Muchos autores sugieren que el tipo de vegetación, el uso de suelo, la topografía, distancia a cuerpos de agua, distancia a carreteras, distancia a poblados, densidad humana y disponibilidad de presas son las principales variables que influyen en mayor medida la presencia y/o abundancia de los felinos silvestres (Moye, 2007; Rodríguez-Soto et al, 2011; Martínez-Calderas, 2009; Cuervo-Robayo y Monroy-Vilchis, 2012; Citados por Charre-Medellin, 2015).

PRINCIPALES AMENAZAS Y ESTADO DE CONSERVACIÓN

Se acepta que es una de las especies de mamíferos más afectadas principalmente por las actividades antropogénicas y presiones naturales que han provocado el paulatino aislamiento en muchas de sus poblaciones, incrementando una tendencia a su desaparición. *L. wiedii* se ha considerado uno de los felinos más impactados por la industria peletera, reportándose un total de 125.747 pieles comercializadas entre 1976 y 1985 según la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (de Oliveira 1998).

Actualmente, entre las principales amenazas para su conservación se encuentra su disminución atribuida a la alteración del ambiente, en concreto de las selvas tropicales, la pérdida y fragmentación de su hábitat, su reemplazamiento por pastizales o plantaciones comerciales debido a las actividades agrícolas y ganaderas (desarrollo de infraestructura) en toda su área de distribución y la intensa cacería furtiva sobre la especie (importante en el comercio ilegal de pieles) y sobre sus presas (Leopold, 1959; Álvarez del Toro, 1977; Broad et al., 1988; Oliveira, 1998; Núñez, 2005). Por tal motivo, esta especie está en declive y se prevé que continúe a una tasa cercana al 30% en los próximos 18 años (tres generaciones) (IUCN, 2013).

Esta especie está protegida en la mayor parte de su gama, la caza y el comercio prohibido en Argentina, Brasil, Bolivia, Colombia, Costa Rica, Guyana Francesa,

Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela (Oliveira *et al.*, 2015).

En Michoacán se ha documentado que también la principal amenaza para las tres regiones (Bosques secos del balsas, Sierra Madre del Sur y Costa) es el impacto de las actividades humanas antes mencionadas sobre la selva baja caducifolia y subcaducifolia (Soto *et al.*, 2010; Citado por Charre-Medellin, 2017). En la Sierra Madre del Sur, se ha incrementado la explotación minera (hierro), afectando mediante contaminación de agua, movimiento de material, contaminación de aire y destrucción de laderas (Charre-Medellin, 2017)

RELEVANCIA DE LA ESPECIE

Culturalmente juega un papel importante dentro de la cosmovisión de las culturas precolombinas (Aztecas y Mayas) (Oliveira, 1994). Aunado a ello, se postula que el efecto en el ecosistema de los grandes carnívoros puede llegar a ser equiparable al impuesto por los llamados meso carnívoros. Esto se debe a que los últimos sobrepasan numéricamente a los grandes carnívoros y de igual forma tienen una gran diversidad de hábitos alimenticios (Roemer, *et al.*, 2009). Por lo cual es crítica su conservación a lo largo de toda su distribución (Bárcenas *et al.*, 2007).

En 1970 se importó a los Estados Unidos un mínimo de 6.701 pieles o animales vivos, siendo Perú uno de los principales proveedores, lo que proyecta la gran demanda por sus pieles (Oliveira *et al.*, 2015).

En contraste, la piel tan atractiva resulta en este caso una desventaja porque es más asediado sin misericordia por cazadores furtivos que actúan completamente por fuera de la ley y de principios morales (Núñez, 2005).

Se sabe que los comerciantes de pieles aprovechan la similitud, y a las pieles de tigrillos le cortan el final de la cola y a veces se intercambian como ocelote (Sunkuist & Sunkuist, 2014).

EFFECTOS REALES O POTENCIALES DEL COMERCIO

Definitivamente el comercio de esta especie podría convertirse en una amenaza real para la supervivencia de la especie a largo plazo, debido al bajo número de crías por camada de cada hembra y que en el total una hembra en promedio tiene 5 crías en toda su vida. Debido a su fecundidad y al estilo de vida arbóreo, por lo cual tiene una gran dependencia a hábitat conservado, hacen que el tigrillo sea una especie vulnerable. De acuerdo a la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) la tendencia poblacional de este felino a nivel mundial va en declive (Bárcenas *et al.*, 2007).

MEDIDAS DE GESTIÓN

La Norma Oficial Mexicana NOM-059 incluye al jaguarundi como amenazado y al ocelote, tigrillo y jaguar como especies en peligro de extinción (SEMARNAT, 2010).

Leopardus wiedii (Schinz, 1821), está en la lista roja de especies amenazadas de la (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) UICN lo que nos indica que sus poblaciones son pequeñas; requiere una urgente protección y su caza está prohibida (SEMARNAT, 2010). No se tiene planes de manejo de esta especie y no existen reportes acerca de su reproducción de manera artificial en algún zoológico (Bárcenas *et al.*, 2007).

La convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2013) incluye al jaguarundi, ocelote, jaguar y tigrillo dentro del Apéndice I, en el cual se encuentran todas las especies en peligro de extinción, autorizando su comercio únicamente bajo circunstancias excepcionales. Este taxón se incluyó en la Convención en 1975 y se encuentra en el apéndice actual, junto con las subespecies de *L. w. salvinia* y *L. w. nicaraguae* desde 1990 ([Http: //www.cites.org/esp/resources/species.html](http://www.cites.org/esp/resources/species.html), 2012).

MEDIDAS NACIONALES

No existen programas o recolección planificada de especímenes del medio silvestre, cría en cautividad, reproducción artificial ni de reintroducción en el área de distribución de esta especie (Bárcenas *et al.*, 2007).

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821). -En peligro de extinción.	Está en la lista roja de especies amenazadas de la (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) UICN.	La convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) incluye al jaguarundi, ocelote, jaguar y tigrillo dentro del Apéndice I.	En México se encuentra catalogada la especie en peligro de extinción por la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010 y su caza está prohibida.
---	--	---	---

Una de las expresiones del impacto humano sobre los mamíferos silvestres es la extinción de sus poblaciones y como consecuencia la reducción de sus ámbitos de distribución (Ceballos y Ehrlich, 2002; citado por Charre, 2015). La pérdida de biodiversidad, aunque no se trate de extinciones globales, puede alterar procesos y servicios ecosistémicos (Chapin *et al.*, 2000).

Mantener la diversidad biológica y los procesos ecológicos que la sustenta es de suma importancia para mantener la productividad a largo plazo, los ciclos de nutrientes, la resistencia contra invasiones biológicas y enfermedades, así como la capacidad de adaptación a cambios de los ecosistemas naturales y antropogénicos (Rashid *et al.*, 2005).

La fragmentación del hábitat representa una amenaza potencial para mantener comunidades integra y poblaciones viables (Brooks et al, 1999); ya que afecta principalmente la movilidad de individuos entre las diversas poblaciones.

Para conservar a largo plazo a las poblaciones, se requiere entender que tan abundante es cada una de las especies en relación a parámetros ambientales.

Los resultados obtenidos a partir de los modelos de abundancias potenciales de los felinos para el Centro-Occidente de México pueden utilizarse para identificar áreas prioritarias para su conservación, que permitan conectar las poblaciones de felinos a lo largo del pacífico de México a partir de corredores biológicos. Es necesario continuar con el monitoreo de las poblaciones de las diferentes especies de felinos presentes en Michoacán, extendiendo el muestreo a otras regiones del estado que todavía presentan condiciones ecológicas propicias para su permanencia (Charre-Medellin, 2015).

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Se consultaron y revisaron tesis de grado, artículos científicos y bases de datos nacionales como la Red Mundial de Información sobre Biodiversidad REMIB (http://www.conabio.gob.mx/remib/doctos/remib_esp.html); Unidad de Informática del Instituto Nacional de Biodiversidad INBio; SNIB CONABIO (2007). (ENBIOMEX) Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y plan de acción 2016-2030. Portales internacionales como el: Global Biodiversity Information Facility GBIF (<http://www.gbif.org/>). Cabe destacar particularmente importantes registros como referencia provenientes de los proyectos: “Mamíferos de México”, del cual los especímenes fueron depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá (López-Wilchis, 1998), “Biodiversidad de los Mamíferos del Estado de Michoacán” en Álvarez-Solórzano y López-Vidal (1998). Colecciones del museo de Zoología Alfonso L. Herrera para su incorporación a la REMIB: Fase I”, en León-Paniagua (1999). Todos los trabajos fueron revisados, verificados e incorporación

de literatura en sus descripciones, en caso de ser necesario; de acuerdo al objeto de éste estudio.

Por tanto, el tigrillo se distribuye desde el sur de Arizona, por llanuras costeras y vertientes montañosas en todos los estados adyacentes al Pacífico y el Golfo de México a lo largo de América Central; Sudamérica, hasta el sur de Argentina (Sunquist y Sunquist, 2000). En México principalmente en los trópicos húmedos y serranías de la vertiente del Pacífico y Atlántico. Desde Sinaloa y San Luís Potosí hacia el sur, hasta el Istmo de Tehuantepec y de ahí hacia Chiapas y la Península de Yucatán (Bárcenas *et al.*, 2007).

El trabajo de campo que se desarrollo en los últimos 10 años (2005 al 2015) en el Laboratorio de Vertebrados Terrestres Prioritarios de la Facultad de Biología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, permitió la realización de diversos proyectos de investigación y muestreos de la fauna en diversas localidades del Estado; obtuvieron un total de 105 registros del tigrillo de los cuales 5 fueron obtenidos por avistamiento directo, ocho por muestreo indirecto, 16 por entrevistas a cazadores y lugareños y 76 por medio de cámaras trampa.

El 31% de las cámaras se colocó en cercanías a manantiales, mientras que el 69% se colocó en veredas; obteniendo 58% de los registro en manantiales y 44% en veredas.

En general, presenta preferencia por hábitats densos del bosque primario principalmente en climas y ambientes tropicales y subtropicales; interactuando como depredadores y cohabitando con competidores, cumpliendo una función reguladora de poblaciones silvestres directa o indirectamente, por lo que se consideran buenos indicadores de la calidad del bosque y claves en la conservación de los ecosistemas.

En el estado de Michoacán presentaron la mayor parte de registros en zonas cálidas con temperatura media anual de entre los 24 y 27°C. Son organismos adaptables a un amplio rango térmico.

Presenta una amplia tolerancia pluviométrica, ya que se presenta desde zonas donde la precipitación media anual es de 960 mm a los 1,230 mm. Sin embargo, se registro en zonas donde la precipitación del mes más húmedo es de 1,440 mm

y están sometidos a una temporada de sequía que puede extenderse por varios meses en casi toda la extensión del estado de Michoacán.

La vegetación dominante en las áreas de acción de los tigrillos es la selva baja Caducifolia, la Selva Mediana Subcaducifolia y los Bosques Templados. Se distribuye de manera casi equitativa entre estos 3 tipos de vegetación, lo que nos indica que si bien los tigrillos cuentan con una mayor disponibilidad de Selva Baja Caducifolia en sus ámbitos hogareños, no necesariamente la prefieren. Esto sugiere la existencia de factores que operan a escalas más finas que pueden influir de manera diferencial sobre las preferencias de los felinos por distintos tipos de hábitat. (Merlos y Charre-Medellin, 2017).

La importancia de los bosques templados de encino-pino de la región para los felinos de afinidad tropical como el tigrillo, ocelote, jaguarundi y jaguar, puede deberse a que proporcionan recursos claves durante la época seca (p. ej., agua, alimento, refugio) (Charre-Medellin, 2012).

Aunque los resultados anteriores nos dan una idea general de cómo es el hábitat de *L. wiedii* en el estado de Michoacán, pueden no ser del todo concluyentes pues obviamente existen sesgos que se podrían dar por errores o limitaciones en la metodología, como sería, el considerar que la ubicación de los registros representa exactamente el centro de sus ámbitos hogareños.

En Michoacán presenta hábitos principalmente nocturno-crepusculares, comenzando su actividad alrededor de las 20:00 hrs, con un pico a las 22:00 hrs, manteniendo su actividad constante hasta antes del amanecer; 05:00am según Merlos (2017).

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Rescatando la información existente a la actualidad podemos concluir que existe información valiosa para considerar puntos clave para la implementación de planes de manejo y reproducción de la especie en cautiverio.

Actualmente estudios de felinos, realizados en el estado de Michoacán lo han venido interpretando Biólogos por el preocupante cambio climático e impacto humano que ha conllevado al declive de las poblaciones a lo largo de la historia en el Estado y del país en general, no solo del tigrillo sino también de otros felinos presentes en el país y el Estado de Michoacán.

Hasta el momento hay 7 trabajos publicados que hablan en general sobre avistamientos, huellas o esqueletos, entrevistas a cazadores y/o lugareños resaltando la identificación de 48 diferentes individuos en el estado de Michoacán; esto nos da un panorama de su amplia distribución del tigrillo y de entre los más recientes trabajos se destaca también la generación de los modelos de abundancias potenciales de felinos para el Centro-Occidente de México que pueden utilizarse para identificar áreas prioritarias para su conservación y que permitan conectar las poblaciones de felinos a lo largo del pacifico de México a partir de la creación de corredores biológicos.

Es preocupante el resultado de encontrar en vida libre tan solo 48 tigrillos en tres zonas muestreadas del Estado como: bosques secos de Jalisco, Sierra Madre del Sur y los bosques secos del balsas; esto hace que sea categórico a interés del Médico Veterinario Zootecnista que la información se valla actualizando para que desde los diferentes roles; (profesionales a cargo de sistemas de producción extensivos; Médicos Veterinarios rurales y los vinculados a animales cautivos) se solidaricen e integren para hacer valiosos aportes, por una parte en vida libre y por otra (cuando las poblaciones son bajas) reproducción en cautiverio como pieza importante en conservación del tigrillo como tema principal en el estado sumando esfuerzos con las diferentes ciencias encaminadas a la conservación.

Cabe destacar a labor del Médico Veterinario Zootecnista el éxito de conservación de las diferentes especies a las tratadas en esta investigación por considerarse amenazado o en peligro de extinción, como ejemplo de mamíferos; el Lobo Mexicano (*Canis Lupus Baileyi*), Conejo de los volcanes (*Romerolagus diazi*), Berrendo (*Antilocapra americana*) y dentro de las aves esta la paloma de isla socorro (*Zenaida Graysoni*), reproducida en Africam zafari, la paloma perdiz de veracruz o de los tuxtlas (*Zentrygon carrikeri*) reproducida en el “Parque Juárez”, Zoológico de Morelia; la Guacamaya roja o escarlata (*Ara macao*) en Xcaret, Cancún; por mencionar algunos ejemplos.

Llevado a cabo el análisis y recopilación de los diferentes trabajos que hablan acerca de este felino aún existe una profunda carencia de información. Se necesita generar conocimiento más a fondo como ejemplo, Guías de planes de manejo, cría y conservación, ecología de poblaciones a través de la epidemiología, medicina general y rehabilitación de la especie, manuales de nutrición y dietas, vigilancia de enfermedades e infecciones y/o factores amenazantes o limitantes de la existencia natural, estado de salud, anestesia y sedación, entre otros.

En este marco las dependencias gubernamentales deben apoyar en realizar programas dirigidos generalmente a la preservación de riqueza de los ecosistemas y reforzar esfuerzos para detener la caza ilegal y la destrucción de su hábitat.

Implementar más planes de manejo para reproducción en cautiverio en zoológicos y dependencias a fin son puntos clave para el desarrollo de nuevos avances tecnológicos y la conservación de fauna silvestre; algunos de los fondos destinados en estas dependencias podrían bien, ir encaminados o dirigirse a proyectos de salud en las poblaciones silvestres o directamente a la preservación de sus hábitats y por ende contribuir en la educación para la interpretación ambiental.

Es necesario continuar con el monitoreo de poblaciones no solo de esta sino de las diferentes especies de felinos presentes en Michoacán, extendiendo el

muestreo a otras regiones del estado que todavía presentan condiciones climáticas propicias para su permanencia, como zonas poco exploradas, particularmente necesarias para delimitar nuevas áreas de conservación de felinos en: áreas del Bajío Balsas que colindan con el Estado de México y Guerrero en el Este; los bosques secos del Noroeste del Bajío, Este del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur.

De esta manera, la exploración de todas estas áreas, permitirá seguir incrementando el conocimiento y contar con mayores elementos para frenar el impacto humano actual y amenazas futuras como cuestiones de salud poblacional, consanguinidad, paulatino aislamiento (estrés), limitación de presas actuales y/o modificación en el entorno en que viven por el cambio climático, el cual se anticipa tendrá un impacto significativo en la región al aumentar la temperatura promedio (3.6°C) y disminuir la precipitación anual promedio (-7.8%) en las próximas décadas (Sáenz-Romero et al., 2010 y Sáenz-Romero et al., 2012; Citados por Charre-Medellín, 2017).

Por último, instituciones de las ciencias veterinarias deben de comenzar a hacer un espacio para apoyar a grupos de biólogos que tantas limitantes tienen en el entendimiento del fenómeno de enfermedad con los profundos conocimientos médicos veterinarios existentes, a fin de interpretar integralmente los fenómenos poblacionales.

LITERATURA CITADA

- A. Milano, f & Caselli, Y. 2018. El rol de las ciencias veterinarias en la conservación I. el desarrollo agropecuario sostenible. Área de Rec. Nat. y Sustentabilidad, Fac. Cs. Veterinarias, Universidad Nacional del Centro, Pinto 399, (7000) Tandil (Consultado el 15 de Marzo del 2018).

- Alejandro Hernández-Sánchez, Antonio Santos-Moreno, and Gabriela Pérez-Irinea. Abundance of mesocarnivores in two vegetation types in the southeastern region of Mexico. The Southwestern Naturalist Jun 2017: Vol. 62, Issue 2, pages 101- 108. <https://doi.org/10.1894/0038-4909-62.2.101>.

- Álvarez del Toro, M. 1977. Los mamíferos de Chiapas. Universidad Autónoma de Chiapas. México. 147 pp.

- Aranda, M. 2005. *Leopardus wiedii*. En: Ceballos, G. & Oliva, G. (Comps.). Los Mamíferos Silvestres de México. CONABIO-FCE. México. pp. 361-362.

- Álvarez-Solórzano, T & López-Vidal, J. C. (1994). Biodiversidad de los mamíferos en el Estado de Michoacán. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Departamento de Zoología. Base de datos SNIB2010-Conabio proyecto, FB004/P020/93.

- Babette de Jonge. 2009. Margay (*leopardus wiedii*). <http://wildcatsmagazine.nl/wild-cats/margay-leopardus-wiedii/>.

- Bárcenas, H., Zarza, H. & Rivera-Tellez, E. 2007. Ficha técnica de *Leopardus wiedii*. En: Medellín, R.A. (Compilador). Los mamíferos mexicanos incluidos en la Norma Oficial Mexicana-059-SEMARNAT-2001 y aquellos contenidos en los Apéndices I y II de la CITES: Laboratorio de Ecología y Conservación de

Vertebrados Terrestres, Instituto de Ecología, UNAM. Bases de datos SNIB-CONABIO. Proyecto No. DK001. México, D.F.

- Botello, F., Rangel, P. I., Linaje, M., & Cordero, V. S. 2006. Primer registro del tigrillo (*Leopardus wiedii*. Schinz 1821) y del gato montés (*Lynx rufus*, Kerr 1792) en la reserva de Tehuacan-Cuicatlán, Oaxaca, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) año/vol. 22, número 001 Instituto de Ecología AC. Acta Zoológica Mexicana (ns), 22(1), 135-139.

- Botello, F. J. 2008. Registros notables de tigrillo, *Leopardus wiedii* y el ocelote, *Leopardus pardalis* en el estado de Guanajuato, México. Mammalia, 72, 347-349.

- Brodie, J. F. 2009. Is research effort allocate deficiently for conservation? Felidae as a global case study, Biodiversity and conservation, 18(11), 2927-2939.

- Bustamante A. (2008) Densidad y uso de hábitat por los felinos en la parte sureste del área de amortiguamiento del Parque Nacional Corcovado, Península de Osa, Costa Rica. Tesis de Maestría. Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional, Costa Rica.

- Ceballos, G. & Miranda, A. 2000. Guía de campo de los mamíferos de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C. - Universidad Nacional Autónoma de México. México. 502 pp.

- Chávez-León, G. y S.R. Zaragoza. 2009. Riqueza de mamíferos del Parque Nacional Barranca del Cupatitzio, Michoacán, México. Revista Mexicana de Biodiversidad, 80: 95-104.

- Charre-Medellín, J. F. 2009. Distribución y diversidad de mamíferos medianos y grandes en el municipio de Arteaga, Michoacan (Tesis Doctoral, Facultad de Biología, UMSNH, Morelia, Michoacan.)

- Charre-Medellín, J. F., Colín-Soto, C. Z., & Monterrubio-Rico, T. C. 2010. Uso de manantiales de filtración por los vertebrados durante la época seca en un bosque tropical fragmentado en la costa de Michoacan. *Acta zoológica mexicana*, 26 (3), 737-743.

- Charre-Medellín, J. F., Monterrubio-Rico, T. C., Guido-Lemus, D., & Mendoza, E. 2015. Patrones de distribución de felinos silvestres (Carnivora: Felidae) en el trópico seco del Centro-Occidente de México. *Rev. Biol. Trop*, 63(3), 783-797.

- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). 2005. La Biodiversidad en Michoacán, Estudio de Estado. Consejo Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.

- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). Estrategia Nacional Sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016-2030. pág. 35-36. México.

- CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). 2013. Apéndices I, II y III en vigor a partir del 12 de junio de 2013. <http://www.cites.org/>.

- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES). 2007. CITES. Consultada 2007, en: <http://www.cites.org/>

- D. E. Wilson & D. M. Reeder. 2005. *Mammal Species of the world: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3rd Edition. The John Hopkins University Press.

- DOF. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001. Protección ambiental
- especies nativas de México de flora y fauna silvestre – Categoría de riesgo y

especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 6 de marzo del 2002. México.

- Domínguez-Castellanos, Y. & Ceballos, G. 2005. Un registro notable del tigrillo (*Leopardus wiedii*) en la Reserva de la Biosfera de Chamela-Cuixmala, Jalisco. Revista Mexicana de Mastozoología. G. Ceballos. (Ed.). 9:146-149.

- E. Natasha Vanderhoff, Anne-Marie Hodge, Brian S. Arbogast, Jonas Nilsson, and Travis W. Knowles. 2011. Abundance and activity patterns of the margay (*leopardus wiedii*) at a mid-elevation site in the eastern andes of Ecuador. Mastozoología Neotropical, 18(2):271-279. Versión on-line ISSN 1666-0536 <http://www.sarem.org.ar>.

-Flores Oviedo Abigail. 1996. Mamíferos silvestres de la tierra caliente del estado de Michoacán. Universidad Nacional Autónoma de México. Campus Iztacala. Tesis de licenciatura. BO 1234/96. Ej;2. Revisado el 06/06/18.

-Gonzales, Carlos e Islas Rebeles. 2005. Zootecnia aplicada a la Fauna Silvestre; Capitulo 13. Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio. FMVZ-UNAM. Revisado el 25 de agosto del 2018.

- Guggisberg, C. A. W. 1975. Wildcats of the world. Taplinger Publ. Co. EUA.

- Hall, E. R. 1981. The Mammals of North America. 2:1045. John Wiley & Sons, New York. EUA.

-- International Union for Conservation of Nature (IUCN). 2010. IUCN Red of Threatened Species. Versión 2010. <http://www.uicnredlist.org>.

- INEGI (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). 2007. Censo Agropecuario: Características del sector agropecuario y forestal en Michoacán, México.

- IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2013.2.
<http://www.iucnredlist.org>

- Konecny, M. J. 1989. Movements patterns and food habitats of four sympatric carnivores species in Belize, Central America. In: Redford, K. H. & Eisenberg, J. (Eds.). Advances in Neotropical Mammalogy. Sandhill Crane Press. EUA. pp. 243-264.

- Leopold, A. S. 1959. Wildlife of Mexico: the game birds and mammals. 538. Univ. California Press. EUA. p. 538

- Merlos Pérez María Fernanda. 2017. Tesis de Licenciatura. Distribución geográfica y ambiental del tigrillo (*Leopardus wiedii*) en bosques tropicales de Michoacán. Facultad de Biología. UMSNH. Michoacán, México.

- Monterrubio Rico Tiberio C., Charre Medellin Juan F., Colin Soto Cristina Z., Guido Lemus Daniel., y Villanueva Hernández Ali I. 2010. Los Felinos Silvestres de Michoacán. Laboratorio De Ecología de Vertebrados Terrestres Prioritarios. Facultad de Biología. UMSNH. Michoacán, México.

- Monterrubio Rico Tiberio C., Charre Medellin Juan F., Colín Soto Cristina Z., y Leon Paniagua Livia. 2014. Los mamíferos del estado de Michoacán. Laboratorio de Vertebrados Terrestres Prioritarios. Facultad de Biología. UMSNH. Michoacán, México.

- Núñez, Garduño A. 2005. Los Mamíferos Silvestres de Michoacán Diversidad, Biología e Importancia. Laboratorio de Mastozoología, Facultad de Biología, UMSNH. Michoacán, México.

- Olalde-García, G (1997). Mamíferos de talla corporal mediana y grande de tres localidades en el Estado de Michoacán (Tesis de licenciatura) UMSNH, Morelia, Michoacán, México.

- Oliveira, T. G. 1994. Neotropical cats. Ecology and Conservation. EDUFMA. Brasil.

- Oliveira, T. G. 1998. Mammalian Species. *Leopardus wiedii*. ASM. EUA. (579):1-6.

- Oliveira, T. G., Silveira, L., Kasper, C. B., Mazim, F. D., Lucherini, M., Jácomo, A. T., Soares, J.B.G., Marques, R.V., Sunkist, M.E. 2010. Ocelot ecology and its effect on the small-felid guild in low land Neotropics In: Macdonald, D., Loveridge, A. (Eds.), Biology and Conservation of Wild Felids. Oxford University Press, Oxford, U.K., pp. 563-574.

- Oliveira, T. G., Paviolo, A., Schipper, J., Bianchi, R., Payan, E. & Carvajal, S.V. 2015. *Leopardus wiedii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015: e.T11511A50654216. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T11511A50654216.en>.

- Olson, D. M., Dinerstein, E., Wikramanayake, E. D., Burgess, N. D., Powell, J. V. N., Underwood, E. C., & Kassem, K. R. (2001). Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. *BioScience* 51, 933-938.

- Pablo Jesús Ramírez-Barajas, Diana Poaquiza Alava y Sueanny Espinoza Moreira. 2014. Similar but not the same: ¿how to distinguish ocelot from margay with photographic captures? Departamento central de investigación, Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí. Xalapa, Veracruz, México. https://www.researchgate.net/publication/268208530_Parecidos_pero_no_iguales

[ocelote](#) y tigrillo como diferenciarlos con foto-capturas [revisado el 2 de febrero del 2018].

- Reid, F. A. 1997. A field guide to the mammals of Central America and Southeast México. Oxford, United Kingdom. Oxford University Press

- Reid, F. A. 2006. Peterson field guide to mammals of North America. In: Reid, F. A. (Ed.). Peterson Field Guides. EUA. 579 pp. Consultado el

- Schinz, H. R. 1821. Das Thierreich eingetheilt nach dem Bauder Thiere als Grundlage ihrer Naturgeschichte und der vergleichenden Anatomie von dem Herrn Ritter von Cuvier. Erster Band, Saugethiere und Vogel. Alemania. 894 pp.

- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010. México.
http://www.semarnat.gob.mx/leyesynormas/Pages/nom_fauna.aspx

- Sunquist, M. E. & Sunquist, F. C. 2002. Everything you ever wanted to know about cats. The Wild Cat Book. University of Chicago Press. EUA. 452 pp. (Parte del libro revisado el 20 de Marzo del 2018).

- Tewes, M. E. & Schmidly, D. J. 1987. The neotropical felids: jaguar, ocelot, margay, and jaguarundi. In: Novak, M., Baker, J. A., Obbarda, M. E. & Malloch, B. (Eds.). Wild furbearer management and conservation in North America. Ontario Ministry of Natural Resources. Canada. pp. 697-711.

- <http://www.naturalista.mx/taxa/41988-Leopardus-wiedii>

- <http://www.ecology.info/ecology-ocelot-margay.htm>