



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**

**EFFECTO DEL CAMBIO DE USO DE SUELO EN LAS
COMUNIDADES DE MURCIÉLAGOS DE MÉXICO:
IMPLICACIONES PARA SU RIQUEZA VIRAL**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICA VETERINARIA ZOOTECNISTA**

PRESENTA

CITLALI CECILIA MENDOZA GUEVARA

Asesores:

MVZ Dr. Oscar Rico Chávez

Biól. M. en C. Heliot Zarza Villanueva

Biól. Dr. Gabriel Ernesto García Peña



Ciudad Universitaria

Cd. Mx.

2017



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIA

A mis padres por haberme dado la vida y en especial a mi padre por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi casa de estudios, por darme todas las herramientas para forjarme, tanto como persona, como profesionalmente.

A mis padres, por hacer todo lo que estaba en sus manos por sacarme adelante.

A todas las personas que conocí durante la carrera, ya que gracias a ellas aprendí a trabajar en equipo.

A mis asesores, Oscar Rico, Heliot Zarza y Gabriel García por aceptar guiarme en esta etapa de mi vida y por ayudarme a realizar un proyecto de buena calidad.

Finalmente, a Manuel Quijano, por brindarme su amor y apoyo incondicional, por creer en mí y no dejarme renunciar.

CONTENIDO

	Página
RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	2
MATERIAL Y MÉTODOS	10
RESULTADOS	16
DISCUSIÓN	25
REFERENCIAS	32
MATERIAL SUPLEMENTARIO	55
REFERENCIAS DEL MATERIAL SUPLEMENTARIO	69

RESUMEN

MENDOZA GUEVARA CITLALI CECILIA. Efecto del cambio de uso de suelo en las comunidades de murciélagos de México: Implicaciones para su riqueza viral (bajo la dirección de: MVZ Dr. Oscar Rico Chávez, Biól. M. en C. Heliot Zarza Villanueva y Biól. Dr. Gabriel Ernesto García Peña).

En los últimos 50 años el cambio de uso de suelo ha incrementado de forma alarmante a nivel global. Esto ha provocado el aumento en las tasas de contacto entre humanos, animales domésticos y fauna silvestre, favoreciendo brotes de enfermedades infecciosas. Con el objetivo de presentar las bases para la generación de planes de conservación y vigilancia epidemiológica, se estudió el efecto que tiene el cambio en el uso del suelo en las comunidades de murciélagos de México por medio del cálculo de la diversidad alfa y beta. Además, se determinó si existe una relación entre el efecto que tiene este cambio sobre la diversidad viral asociada a los murciélagos. Se registró un total de 56 especies virales asociadas a 55 especies de murciélagos de las 137 distribuidas en México. El cambio de uso de suelo alteró la composición de las comunidades de murciélagos, disminuyendo el número de especies de murciélagos. Sin embargo, no se observaron cambios significativos en las comunidades virales. La diversidad beta de las comunidades virales no resultó ser explicada por la diversidad beta taxonómica ($LR = 0.095$, $p = 0.758$) ni filogenética ($LR = 0.086$, $p = 0.770$) de los hospederos. Esto podría estar asociado con un bajo esfuerzo de muestreo en la detección de virus en especies de murciélagos poco abundantes. El presente estudio es el primero en determinar el efecto que tiene el cambio del uso de suelo sobre las comunidades de murciélagos y sus virus asociados en una escala regional.

INTRODUCCIÓN

1.1. Efecto de la antropización sobre la biodiversidad y las enfermedades

Las actividades de manejo de la tierra para producir, cambiar o mantener cierto tipo de cobertura vegetal (Di-Gregorio & Jansen, 1998) incluyen: urbanización, desarrollo de infraestructuras (camino, carreteras, etc.), desarrollo agrícola, entre otros (Foley et al., 2005). Estas actividades, definidas como cambio de uso de suelo, han incrementado de forma alarmante a nivel global en los últimos 50 años (Burney & Flannery, 2005; Challenger & Dirzo, 2009; Goudie, 2013; Ibarra-Montoya et al., 2011), teniendo consecuencias como la deforestación o la fragmentación del hábitat (Foley et al., 2005). Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), México contaba con 70 millones de hectáreas de bosques en el año 1990. A partir de esta fecha, se ha documentado una tasa de deforestación de 354 mil hectáreas por año (FAO, 2010). Entre 1993 y 2002, las entidades que mayor porcentaje de vegetación natural perdieron fueron Veracruz (cerca de 19%), Tabasco (alrededor de 11%) y Chiapas (8%) (INEGI, 2001; INEGI, 2005).

El cambio en el uso de suelo, puede impactar de manera negativa el funcionamiento de los ecosistemas y el mantenimiento de la biodiversidad (integridad ecológica) (Laurance et al., 2007; Leadley et al., 2014; Olden et al., 2004), y con ello, alterar la estructura y dinámicas de las redes tróficas y los ciclos biogeoquímicos. El desarrollo de las sociedades modernas, el crecimiento exponencial de la población humana y el desarrollo de nuevas tecnologías, modifican los paisajes, facilitando el acceso del ser humano a espacios a los cuales antes no teníamos acceso (Karesh et al., 2012). Esto ha provocado

cambios en la composición de las comunidades a nivel global (Vitousek, 1994), ya que se ha observado que, en todos los biomas, la biodiversidad es sensible a las alteraciones en los ecosistemas (Sala et al., 2000). Se ha documentado que algunas especies se ven favorecidas con la perturbación de los ecosistemas y el cambio de uso de suelo (*especies generalistas de hábitat*), y otras que, por el contrario, se ven afectadas por estos cambios (*especies especialistas de hábitat*) (Matthews et al., 2014; McKinney, 2006; Schwartz et al., 2006; Taylor & Merriam, 1996). Estos fenómenos provocan la re-estructuración de las redes tróficas (Kruuk & Snell, 1981; Olden et al., 2004), y cambios en la composición y estructura de las comunidades, alterando el funcionamiento de los ecosistemas (Ceballos & Ehrlich, 2002; Morris, 2010; Suzán et al., 2008).

Las consecuencias ecológicas del cambio en el uso de suelo se pueden manifestar a diferentes escalas de organización ecológica, desde individuos, poblaciones, comunidades y ecosistemas; así como a diversos niveles espaciales como local, regional y global (Vandewalle et al., 2010).

Este tipo de hallazgos apoya la necesidad de investigar el impacto que causa el cambio en el uso de suelo sobre las especies, como una forma de alcanzar una visión más real del estado de conservación de la biodiversidad local y regional en los ecosistemas de nuestro país (Challenger & Dirzo, 2009).

Por otro lado, el cambio de uso de suelo modifica las propiedades ecosistémicas y facilita la dispersión de especies exóticas, incluyendo con ellas a los patógenos asociados a dichas especies (Foley et al., 2005; Matson et al., 1997; Tilman, 1999). Los cambios en la estructura y función de los ecosistemas también pueden modificar las interacciones hospedero-patógeno y provocar la emergencia de enfermedades infecciosas en humanos, animales domésticos y

fauna silvestre (Dobson et al., 2006; Foley et al., 2005; Keesing et al., 2010; Patz et al., 2000; Pongsiri et al., 2009). Por lo anterior, el cambio de uso de suelo frecuentemente se ha asociado con la emergencia de enfermedades (Patz et al., 2004; McFarlane et al., 2013), ya que puede incrementar las tasas de contacto entre humanos, animales domésticos y la fauna silvestre (Foley et al., 2005; Jones et al., 2013; Vora, 2008).

1.2. Diversidad de especies

Una herramienta útil para medir los cambios en la estructura de las comunidades y para monitorear los efectos de las actividades humanas sobre las mismas, es el estudio de la diversidad de especies en sus diferentes escalas de aproximación: diversidad alfa, beta y gamma (Halffter, 1998; Legendre et al., 2005; Socolar et al., 2016). Los análisis que contemplan más de una de estas escalas espaciales han sido esenciales para comprender la conexión que existe entre los procesos que ocurren a gran escala sobre los patrones de diversidad local, y han servido para explicar la relación entre la riqueza local y regional de las especies (Gaston, 2000; Nogues-Bravo et al., 2008; Ricklefs & Schluter, 1993). La diversidad alfa (α) se define como la riqueza de especies presentes en una comunidad o sitio en particular, relativamente pequeña (local), y que se considera homogénea (Tuomisto, 2010; Whittaker, 1972). La diversidad gamma (γ) se define como la riqueza de especies de un área más grande (regional o global) y es expresada en las mismas unidades que la diversidad α . La diversidad beta (β), es definida como el grado de reemplazamiento de especies o cambio biótico a través de gradientes ambientales (Whittaker, 1972). Está basada en proporciones o diferencias que pueden evaluarse con índices o coeficientes de

similitud, disimilitud o distancia entre las muestras a partir de datos cualitativos (presencia-ausencia) o cuantitativos (abundancia proporcional de cada especie, biomasa, densidad y/o cobertura) (Magurran, 1988; Wilson & Shmida, 1984). Además, la diversidad beta nos puede ayudar a comprender los mecanismos de cambio en la composición de las comunidades debido a dos componentes, el recambio y el anidamiento (Baselga, 2010). El recambio ocurre cuando las especies presentes en un sitio están ausentes en otro sitio, pero son reemplazadas por otras especies ausentes en el primer sitio, mientras que el anidamiento ocurre cuando las especies presentes en un sitio no se encuentran en otro, sin embargo, estas no son reemplazadas por especies adicionales (Socolar et al., 2016). La diversidad beta puede medirse a una escala taxonómica, filogenética y funcional (Cardoso et al., 2014). La diversidad beta taxonómica se define como el porcentaje de disimilitud en la composición de las especies entre dos o más comunidades (Koleff et al., 2003). La diversidad filogenética es la medida que evalúa las relaciones evolutivas de las especies presentes en una comunidad (Faith, 1992), entonces la diversidad beta filogenética mide la disimilitud filogenética entre las comunidades (Bryant et al., 2008; Graham & Fine, 2008; Morlon et al., 2011). Además, es un componente clave para maximizar el esfuerzo de conservación de especies, ya que no sólo se enfoca en la riqueza de especies, sino también en el valor evolutivo de las mismas (Forest et al., 2007). La diversidad funcional ha sido propuesta como una medida que busca establecer el papel de las especies en su ecosistema (Tilman et al., 1997), indicando la variabilidad de funciones presentes en el sistema (Petchey et al., 2009). Así, la diversidad beta funcional evalúa el nivel de disimilitud que existe en las comunidades debido a las características

funcionales de las especies que las componen (Swenson et al., 2011; Villéger et al., 2011). Estos análisis permiten estudiar los procesos de ensamblaje de las comunidades a través de gradientes ambientales o escalas espaciales (Münkemüller et al., 2012; Swenson et al., 2011). Representando una aproximación multidimensional, la diversidad beta resulta importante para la conservación de las especies, ya que la diversidad funcional está relacionada con el mantenimiento de los procesos ecológicos y los servicios ecosistémicos (Cadotte et al., 2011).

La medición de la diversidad a través de diferentes índices ha servido para relacionar los patrones de diversidad con los patrones de prevalencia de agentes infecciosos (Anthony et al., 2013a; Olson et al., 2014; Rico-Chávez et al., 2015). Se han realizado estudios enfocados en evaluar los cambios en la composición de parásitos y hospederos en comunidades a diferentes escalas espaciales (Scordato & Kardish, 2014; Svensson-Coelho & Ricklefs, 2011) y para estudiar las relaciones filogenéticas entre parásitos y hospederos (Helmus et al., 2007; Webb et al., 2002). Los estudios basados en cálculos de diversidad beta han aportado información para la conservación de las especies al permitir calcular la pérdida de especies (Karp et al., 2012) que sustenta la toma de decisiones para el establecimiento de áreas protegidas o acciones encaminadas a su protección (Gering et al., 2003; Wiersma & Urban, 2005). Además, ha sido útil para el manejo de especies no nativas (Powell et al., 2013) y para el diseño de corredores biológicos a nivel de paisaje (Clough et al., 2007; Edwards et al., 2014; Gabriel et al., 2006; Vellend et al., 2007).

1.3. Los murciélagos como objeto de estudio

Los murciélagos (Orden Chiroptera) son el grupo más diverso después de los roedores (Wilson & Reeder, 2005), proveen de innumerables servicios ambientales como polinizadores, dispersores de semillas y controladores de plagas (Fujita & Tuttle, 1991). Además, son excelentes bioindicadores del estado de conservación de los ecosistemas (Kunz et al., 2011; Medellín, 2009). Los murciélagos tienen características anatómicas y de comportamiento particulares, las cuales pueden ser esenciales para que sean capaces de mantener y dispersar agentes infecciosos (Turmelle & Olival, 2009). Por ejemplo, una esperanza de vida relativamente larga en comparación con el tamaño de su cuerpo (Munshi-South & Wilkinson, 2010), el tamaño de las colonias (que llegan a ser hasta de millones de individuos), el estado de torpor en algunas especies, hábitos de acicalamiento, comportamiento social gregario, y amplia plasticidad ecológica (Calisher et al., 2006; Turmelle & Olival, 2009). Además de las anteriores características, los murciélagos poseen una capacidad única entre los mamíferos, el vuelo, lo cual les permite desplazarse grandes distancias y por consiguiente distribuirse en áreas extensas (Breed et al., 2010). Así mismo, la rápida dispersión de los murciélagos facilita la diseminación de agentes infecciosos entre murciélagos y otras especies, incluida el hombre (Calisher et al., 2008; Omatsu et al., 2007; Wang, 2009; Wibbelt et al., 2010). Todas estas características hacen al grupo de los murciélagos uno de los más diversos entre los mamíferos a nivel mundial, por ello el interés de estudiar la diversidad y riqueza viral de este orden (Anthony et al., 2013a; 2013b; 2015; Dobson, 2005; Luis et al., 2015; 2013; Olival et al., 2012; O'Shea et al., 2014; Rico-Chávez et al., 2015; Wang et al., 2011).

Constituyen uno de los grupos taxonómicos más estudiados en ecología de enfermedades porque se han asociado con una gran diversidad de agentes infecciosos como bacterias (Mühldorfer, 2013) y virus, en especial del tipo RNA (Wong et al., 2007). Son reservorios naturales de diversas familias virales incluyendo Flaviviridae, Paramyxoviridae, Rhabdoviridae y Coronaviridae (Drexler et al., 2012; 2014; Quan et al., 2013; Tong et al., 2013). En los últimos años, se ha asociado a los murciélagos con numerosos brotes de enfermedades emergentes y re-emergentes (Olival et al., 2012) como es el caso del Ébola (Leroy et al., 2005), Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS) (Lau et al., 2005) y Síndrome Respiratorio de Oriente Medio (MERS) (Memish et al., 2013), por mencionar algunas. Aunque dichas enfermedades están asociadas a murciélagos se ha descrito que la presentación de éstas se explica por factores como la pérdida de biodiversidad, cambios en el uso de suelo y fragmentación del hábitat (Keesing et al., 2010). Se ha sugerido que áreas con condiciones de perturbación o deforestación presentan una mayor probabilidad de convertirse en áreas de alto riesgo para la aparición de enfermedades (Gay et al., 2014; Kamiya et al., 2014; Rico-Chávez et al., 2015; Rubio et al., 2014).

2. Justificación

A medida que las poblaciones humanas y sus actividades se expanden, los hábitats naturales son reemplazados por paisajes dominados por el ser humano (Cardinale et al., 2012; Hautier et al., 2015). Estos cambios tienen efectos profundos en la distribución espacial y temporal de la fauna silvestre y en sus interacciones con los agentes infecciosos (Becker et al., 2015). Debido a que la transmisión de parásitos entre diferentes especies de murciélagos es común (Cui

et al., 2012; Streicker et al., 2010), entender el papel de estos hospederos requiere un análisis desde un contexto a nivel de comunidades, por encima de una aproximación a nivel de individuos o poblaciones (Luis et al., 2015).

En el presente estudio se propone una estimación del efecto del cambio de uso de suelo sobre la diversidad viral asociada a los murciélagos como una herramienta para entender el efecto que puede tener las alteraciones en la estructura de comunidades de hospederos sobre la distribución y riqueza viral, y en consecuencia ayudar a mejorar los planes de vigilancia y modelación epidemiológica.

HIPÓTESIS

El cambio de uso de suelo alterará la composición de las comunidades de murciélagos, misma que se refleja a través de cambios en los patrones de diversidad alfa y beta, y en la riqueza viral asociada a estas comunidades.

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar los patrones de diversidad alfa y beta (taxonómica y filogenética) de los murciélagos que se distribuyen en México; su relación con el cambio en el uso de suelo y su asociación con la diversidad viral que hospedan.

Objetivos Específicos

1. Describir los patrones de diversidad alfa y beta de murciélagos en México.

2. Comparar la diversidad alfa de murciélagos modificada por el cambio de uso de suelo en México entre los periodos de tiempo de los años 1993, 2002 y 2011.
3. Estimar la riqueza viral asociada a comunidades de murciélagos con relación a su distribución histórica de los hospederos, así como la distribución potencial modificada por el cambio de uso de suelo.
4. Identificar a las especies de murciélagos asociadas con una mayor riqueza viral.
5. Describir la diversidad beta de murciélagos (taxonómica y filogenética) y de virus (taxonómica), asociada al cambio de uso de suelo ocurrido en México entre la distribución histórica de las especies y el año 2011.
6. Describir la relación entre la diversidad beta de los murciélagos y la de los virus que hospedan.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. Riqueza de murciélagos en México

1.1. Distribución de la riqueza de murciélagos en México

Para conocer la distribución y riqueza de murciélagos en México, se generó un listado actualizado de especies de murciélagos de México siguiendo el orden taxonómico propuesto por Ceballos & Arroyo-Cabrales (2012) (Cuadro S1), mientras que los mapas de distribución geográfica de los murciélagos se extrajeron de la base de datos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2016). Se extrajo la distribución de 137 especies de murciélagos que habitan en la parte continental del país. Por otro lado, se

generaron las capas de distribución de las especies *Myotis carteri*, *Molossus alvarezii*, *Sturnira hondurensis* y *Rhogeessa bickhami* basándose en los mapas de distribución publicados por Ceballos & Arroyo-Cabrales (2012), debido a que sus respectivas áreas de distribución no están disponibles en la IUCN. La información espacial se generó y analizó con el programa ArcGIS 10.4.1 (ESRI, 2014).

La riqueza de murciélagos se determinó a partir de los mapas de distribución geográfica descargados de la IUCN (2016), usando una gradilla con celdas de 500 km². Se estableció esta escala para que la capacidad de vuelo de los murciélagos no alterara la riqueza de cada celda, pues se sabe que comúnmente los organismos del suborden Microchiroptera tienen distancias de forrajeo de 10 a 15 km, mientras que algunas especies pueden volar arriba de los 80 km por noche (Neuweiler, 2000). Además, esto nos permite realizar un análisis preciso que permitiera una comparación con estudios similares realizados a diferente escala (Rahbek, 2005). La gradilla se generó con la extensión *Repeating Shapes* versión 1.5.152 de ArcGIS, para todo el país (Jenness, 2012). En los análisis solo se consideraron a las especies continentales, los organismos insulares no fueron considerados. Las comunidades de murciélagos se generaron para cada celda en ArcGIS y la base de datos obtenida se manipuló en el software libre de R 3.2.4 (R-Development-Core-Team, 2015) para construir una matriz de presencia-ausencia de las especies. Esto fue realizado utilizando las paqueterías 'dplyr' versión 0.5.0 (Wickham & Francois, 2016), 'BiodiversityR' versión 2.7-1 (Kindt & Coe, 2005), y 'vegan' (Oksanen et al., 2016).

2. Riqueza de murciélagos modificada por el uso de suelo

2.1. Clasificación de las especies de murciélagos

Las especies de murciélagos se clasificaron tomando en cuenta los tipos de hábitat donde han sido reportados, basándose en Galindo (2004) y en la literatura científica disponible (Cuadro S2). Las categorías utilizadas fueron: 1) *Dependientes*, para aquellas especies que requieren de la presencia de vegetación primaria en su hábitat; 2) *Vulnerables*, especies que habitan tanto en zonas con vegetación primaria, como en zonas con vegetación secundaria o cultivos; y 3) *Adaptables*, aquellas especies que toleran la modificación del ambiente por lo que utilizan zonas con vegetación primaria hasta hábitats completamente transformados (ambientes urbanos).

2.2. Cálculo de riqueza modificada por el uso de suelo

Para determinar el cambio en la riqueza de murciélagos a causa del cambio de uso de suelo, se utilizaron las capas de *Uso de suelo y vegetación serie II, III y V* del Instituto Nacional de Estadística y Geografía, correspondientes a los años 1993, 2002 y 2011 respectivamente (INEGI, 2001; 2005; 2013). Dichas capas están formadas por categorías de uso de suelo y vegetación, por lo que para poder llevar a cabo un análisis y comparar la riqueza entre años se agruparon en las siguientes tres categorías: 1) *Vegetación primaria*; 2) *Vegetación secundaria y cultivos*; y 3) *Zonas urbanas y asentamientos humanos*.

Se construyeron matrices de presencia-ausencia de las especies presentes por celda para cada tiempo y se calculó la riqueza asociada al cambio de uso de suelo. Únicamente se consideró la pérdida de especies para todos los análisis.

3. Riqueza viral

Para conocer la riqueza viral asociada a las especies de murciélagos se realizó una búsqueda de virus asociado a cada hospedero en la base en línea *DBatVir: The Database of Bat-Associated Viruses* (Chen et al., 2014). Con el objetivo de contar con la mayor cantidad de información sobre las asociaciones virus-hospederos, se consideraron los reportes de virus asociados a especies distribuidas en México, aunque el reporte pertenezca a otro país. Además, sólo se tomaron en cuenta aquellos reportes que incluían la identificación del hospedero hasta el nivel de especie. Los virus se nombraron siguiendo la clasificación del Comité Internacional de Taxonomía de Virus (ICTV, 2011), y se tomó una aproximación conservadora para clasificar aquellos virus considerados como nuevos, es decir, en aquellos casos en que se conoce el género o familia al que pertenece el virus, pero no la especie. Se consideró la nomenclatura utilizada en el artículo que lo reportan. Se incluyeron aquellos datos sin publicar, pero que se encuentran disponibles en *DBatVir*. Las variables que se registraron en la base de datos fueron: *especie hospedera, familia del hospedero, orden viral, familia viral, género viral, especie viral, número de acceso de GenBank, país y referencia*. Se generó una matriz de presencia-ausencia de virus en los murciélagos para obtener el listado de agentes virales presentes en cada celda. Se asumió que los virus podrían existir en toda el área de distribución de las especies hospederas. Posteriormente, se realizó una intersección con la gradilla de 500 km² para obtener la matriz de presencia-ausencia de virus y así calcular la riqueza viral por celda.

Se calculó la riqueza viral modificada por el uso de suelo con la misma metodología, pero usando las capas de uso de suelo generadas a partir de las

series II, III y V del INEGI.

4. Especies reservorias prioritarias

Para identificar qué especies de murciélagos tienden a asociarse a una mayor riqueza viral, se utilizó la metodología propuesta por Herbreteau et al. (2012). En la cual se calcularon los valores residuales del modelo de regresión lineal de los logaritmos de la riqueza viral (Rv) y del esfuerzo de muestreo (E) dado por el número de artículos que reportan una mayor cantidad de virus. Las especies con valores positivos o negativos en los valores residuales se identificaron como especies con mayor o menor riqueza viral, que la esperada por el modelo lineal $(\log E + 1) \sim (\log Rv + 1)$.

5. Cálculo de diversidad beta temporal

Para obtener el grado de cambio en la composición de las especies en cada celda, se utilizó la metodología propuesta por Baselga (2010), en la cual se descompone a la diversidad β en dos componentes, uno de anidamiento y otro de recambio. Se calculó la diversidad beta temporal para cada celda, comparando las comunidades dadas por la distribución histórica de las especies y las comunidades modificadas por el uso de suelo del año 2011, determinado por la serie V del INEGI. En el caso de los hospederos la diversidad beta temporal se calculó taxonómica y filogenéticamente, mientras que para los virus solamente fue posible calcular la diversidad beta taxonómica debido a la falta de un árbol filogenético de virus donde se incluyan todas las familias virales reportadas.

5.1. Diversidad beta temporal taxonómica

La diversidad β taxonómica se calculó entre los periodos de tiempo mediante la función *beta.temp* de la paquetería 'betapart' versión 1.3 (Baselga et al., 2013) tanto para los murciélagos como para los virus, y se generó un mapa con los datos en ArcGIS (ESRI, 2014).

5.2. Diversidad beta temporal filogenética

Para el cálculo de la diversidad beta filogenética de los murciélagos de México, se utilizó el súper árbol de mamíferos de Bininda-Emonds et al. (2007). Con ayuda de la paquetería 'picante' versión 1.6-2 (Kembel et al., 2010), se extrajo la filogenia de las especies distribuidas en las celdas de 500 km². Debido a que las siguientes especies de murciélagos no se encontraban presentes en el súperarbol, se agregaron en su respectivo nodo: *Dermanura watsoni*, *Lasiurus xanthinus*, *Molossus alvarezii*, *Molossus coibensis* y *Rhogeessa bickhami* (Figura S1). La diversidad β filogenética se calculó de manera temporal con la función *phylo.beta.multi* de la paquetería 'betapart' versión 1.3 (Baselga et al., 2013) implementada en el software libre R.

6. Correlación de la diversidad beta entre virus y murciélagos

Se realizó un modelo lineal general (GLM) para probar si el cambio en la composición de las comunidades virales explica el cambio en la composición de las comunidades de murciélagos debido al cambio en el uso de suelo. Se corroboró que los datos siguen una distribución binomial, para el modelo β de virus contra β (taxonómica y filogenética) de hospederos ($\beta_V - \beta_H$), así como para

un modelo nulo ($\beta_v \sim 1$), y se obtuvieron los valores del Criterio de Información de Akaike (AIC). Posteriormente se realizó una prueba de razón de verosimilitud (Likelihood-Ratio Test, LR), con la función *lrtest* de la paquetería 'lmtest' versión 0.9-34 (Zeileis & Hothorn, 2002), para conocer la proporción en la que un modelo es mejor que el otro $LR = 2(Lh_{mod1} - Lh_{mod2})$, en donde LR tiene una distribución que se aproxima a una Chi cuadrada (X^2) con grados de libertad (df) igual a la diferencia en el número de parámetros entre los modelos (para este estudio df = 1) (Burnham & Anderson, 2002; Wilks, 1938).

RESULTADOS

1. Riqueza de murciélagos en México

La riqueza de los murciélagos mostró un patrón latitudinal en la distribución histórica de las especies, es decir, el número de especies de murciélagos aumenta conforme disminuye la latitud, presentándose la mayor riqueza en Chiapas, Oaxaca, Tabasco y parte del sur de Veracruz, lo que destaca la diferencia en la riqueza entre las regiones Neártica y Neotropical (Figura 1a).

Se observó que la riqueza disminuyó por el cambio de uso de suelo que se presenta a través de los periodos analizados. Entre el periodo de tiempo dado por la distribución histórica y el año 1993, se observó la mayor pérdida de especies, y ésta continuó disminuyendo para los años 2002 y 2011 pero en menor grado. El patrón latitudinal se mantuvo a lo largo del tiempo, no obstante, la región Neotropical con excepción de la Península de Yucatán, resultó ser la más afectada en comparación con la región Neártica, la cual casi no muestra

cambios (Figura 1).

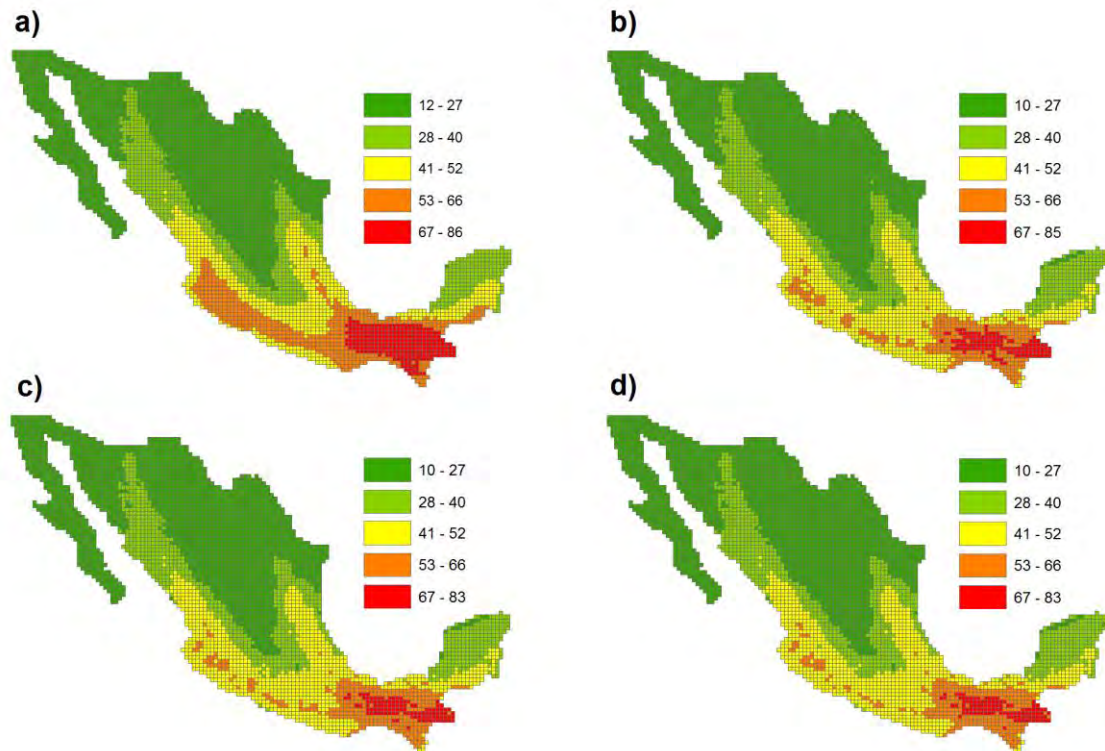


Figura 1. Número de especies de murciélagos por celda de 500 km² basado en **a)** la distribución histórica de las especies; y modificada por el uso de suelo del año **b)** 1993, **c)** 2002 y **d)** 2011.

A partir de la riqueza estimada por la distribución histórica de las especies y hasta el año 2011, el número mínimo y máximo de especies disminuyó en un valor de 2 y 3 especies respectivamente. La especie *Vampyrum spectrum* desaparece de las celdas en las que se encontraba a partir del año 2002.

2. Riqueza viral asociada a murciélagos en México

Se registraron 56 especies de virus distribuidas en 55 de las 137 especies de murciélagos en México (Cuadro S3), de las cuales solamente 17 virus han sido reportados en nuestro país. La riqueza viral histórica, al igual que en los murciélagos, mostró un patrón latitudinal (Figura 2a), aumentando conforme

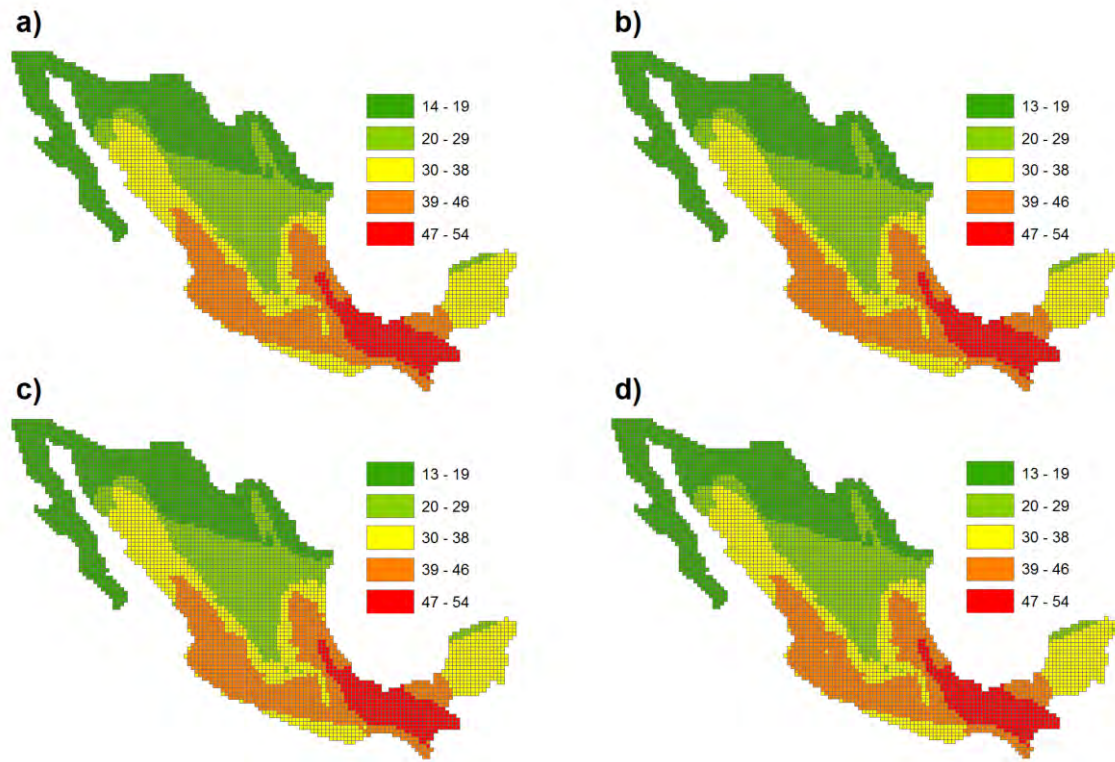


Figura 2. Número de especies de virus por celda de 500 km² basado en **a)** la distribución histórica de los hospederos asociados; y modificada por el uso de suelo del año **b)** 1993, **c)** 2002 y **d)** 2011.

disminuye la latitud, presentándose una mayor riqueza en los estados de Chipas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. Sin embargo, el número de virus no disminuyó por el cambio en el uso de suelo (Figura 2b) como sucede en el caso de las especies de murciélagos (Figura 1).

La riqueza viral se mantuvo a través del tiempo y el rango de especies por celda solamente disminuyó en 1 para el valor mínimo.

3. Análisis de la riqueza de virus y hospederos de acuerdo a la clasificación del tipo de hábitat de los murciélagos

Del total de especies de murciélagos ($n = 137$) incluidas en el presente estudio, las especies clasificadas como *Adaptables* representan un 44.52 % ($n = 61$), las *Vulnerables* un 40.14 % ($n = 55$), y las *Dependientes* 15.32 % ($n = 21$).

Solamente el 40.14 % (n = 55) del total de especies contó con algún reporte de virus, de las cuales el 55.73 % de las especies *Adaptables* (n = 34/61) contó con algún reporte de presencia viral, seguidas por las *Vulnerables* con un 34.54% (n = 19/55), y *Dependientes* de hábitat, con tan sólo un 9.5 % de las especies (n = 2/21) (Figura 3).

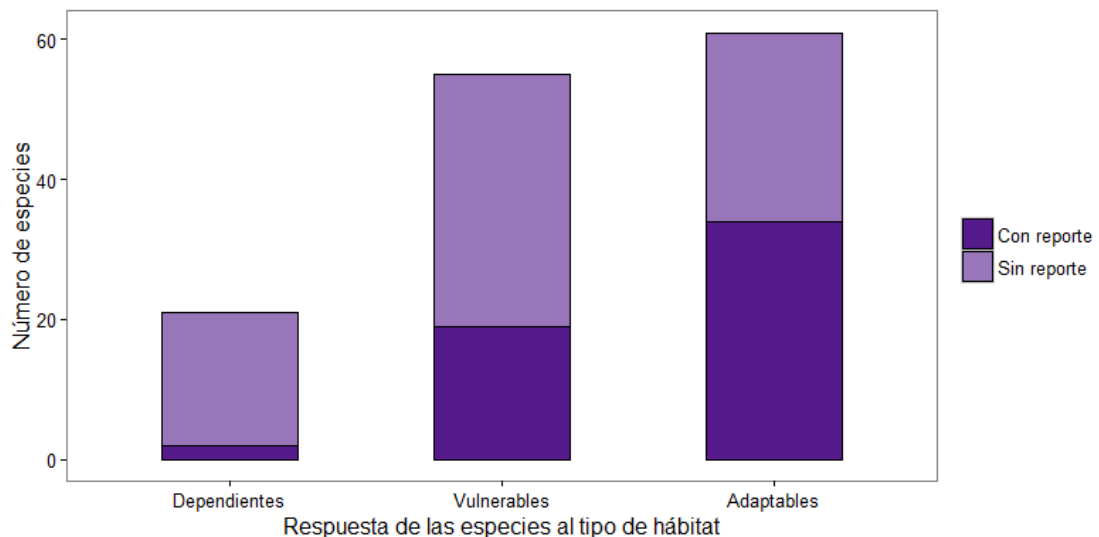


Figura 3. Relación del número de especies de murciélagos distribuidas en México con respecto al número de especies que han sido asociadas con virus. Se categorizaron a las especies de acuerdo a su afinidad por el tipo de hábitat.

De las 9 familias de murciélagos distribuidas en México (Cuadro S1), solamente en 5 de ellas se encontraron reportes de virus, siendo las especies de las familias Vespertilionidae, Phyllostomidae y Molossidae las más reportadas con 23, 20 y 9 especies asociadas a virus respectivamente (Figura 4).

La riqueza viral fue mayor en las especies *Adaptables*, con 45 especies de virus (Figura 5) y en menor medida en las *Vulnerables* y *Dependientes* con 18 y 2 virus respectivamente.

Se reportaron 17 familias de virus en los hospederos con distribución en México, de las cuales las familias Rhabdoviridae, Coronaviridae, Flaviviridae, Paramyxoviridae y Polyomaviridae son las que cuentan con un mayor número

de especies asociadas (Figura 6), las cuales han sido reportadas en nuestro país a excepción de la familia Polyomaviridae (Cuadro S3).

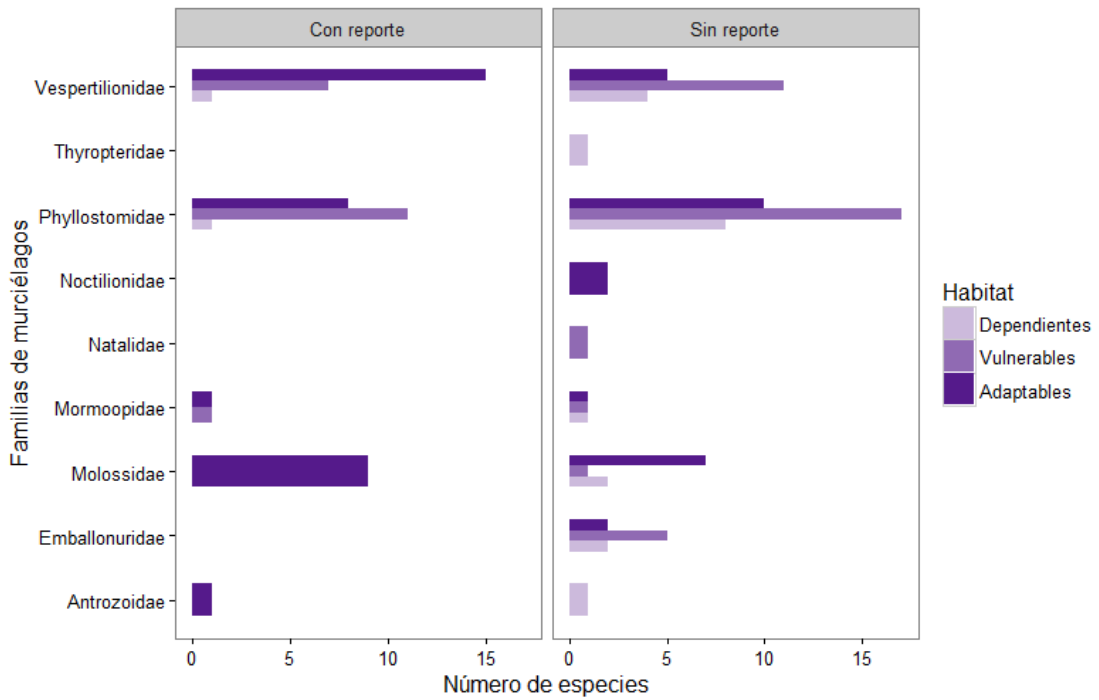


Figura 4. Número de especies de murciélagos por familia y clasificación de su afinidad al tipo de hábitat. Del lado izquierdo se muestran las especies que han sido asociadas con agentes virales y del lado derecho el total de especies que no ha sido reportada como hospedera de algún virus.

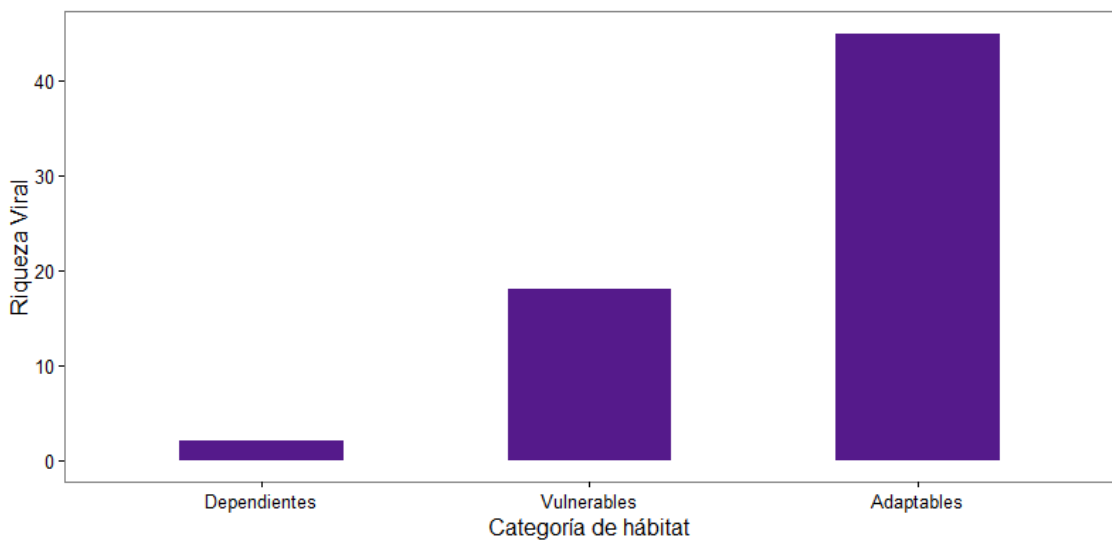


Figura 5. Riqueza viral de acuerdo a la clasificación del tipo de hábitat que ocupan las especies hospederas.

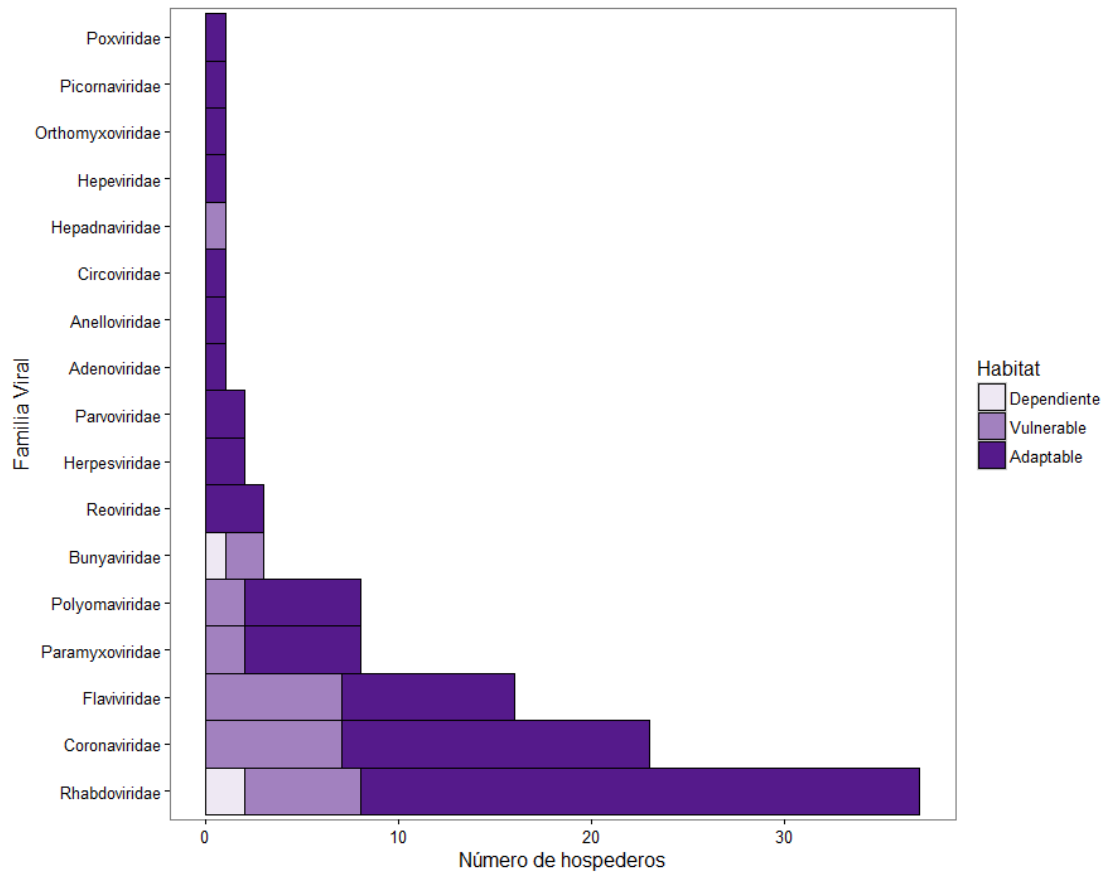


Figura 6. Riqueza de hospederos por familia viral y de acuerdo a la afinidad de las especies por el tipo de hábitat.

Las especies de murciélagos con mayor cantidad de virus reportados fueron *Desmodus rotundus* con 8 virus; *Carollia perspicillata* y *Tadarida brasiliensis*, con 7 virus cada una; seguidos de *Eptesicus fuscus* y *Pteronotus parnellii*, con 6 virus; y *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, *Glossophaga soricina* y *Sturnira liliium* con 5 especies; todas categorizadas como *Adaptables*, a excepción del *Pteronotus parnellii*, la cual se clasifica como una especie *Vulnerable* (Figura 7; Cuadro S3).

Los virus mayormente representados fueron *Rabia* distribuido en 37 hospederos, *Pegivirus B* en 10 y *Dengue* en 5 especies de murciélagos, siendo el primero y el último de importancia en salud pública para el país debido a su capacidad zoonótica (Figura 7; Cuadro S3).

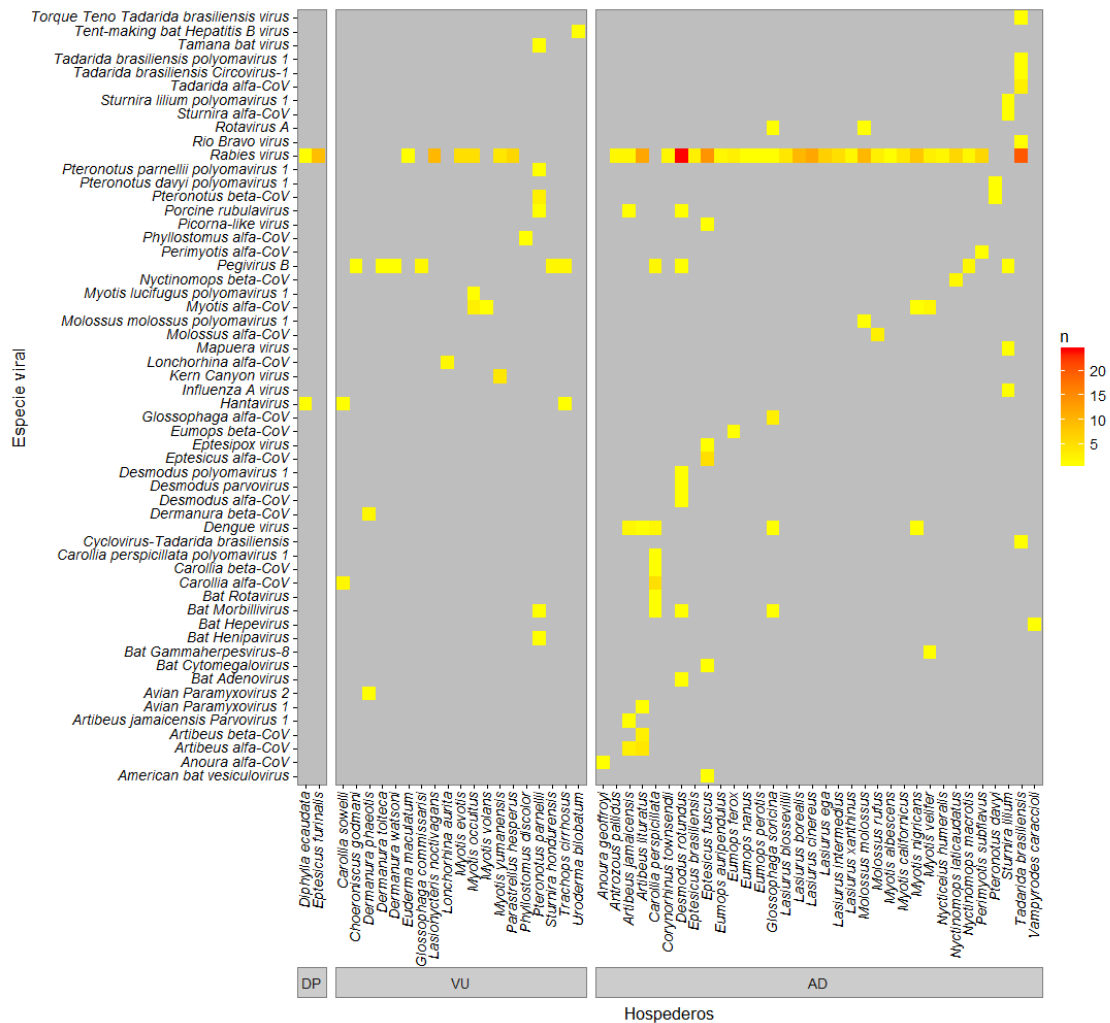


Figura 7. Mapa de calor basado en el número de artículos científicos que reportan la asociación de virus por especie de murciélago. Las especies de hospederos se agruparon de acuerdo a la clasificación del tipo de hábitat en que se distribuyen. DP=Dependiente, VU=Vulnerable, AD=Adaptable.

4. Especies reservorias prioritarias

Las especies de murciélagos que se asociaron con una riqueza viral mayor a la esperada por el modelo lineal entre el esfuerzo de muestreo y la riqueza de virus en los hospederos fueron, *Lasiurus cinereus*, *Lasiurus borealis*, *Lasionycteris noctivagans*, *Eptesicus furinalis* y *Lasiurus ega*, mientras que *Sturnira lillium*, *Diphylla ecaudata* y *Pteronotus davyi* se identificaron como especies con una riqueza menor a la esperada (Figura 8).

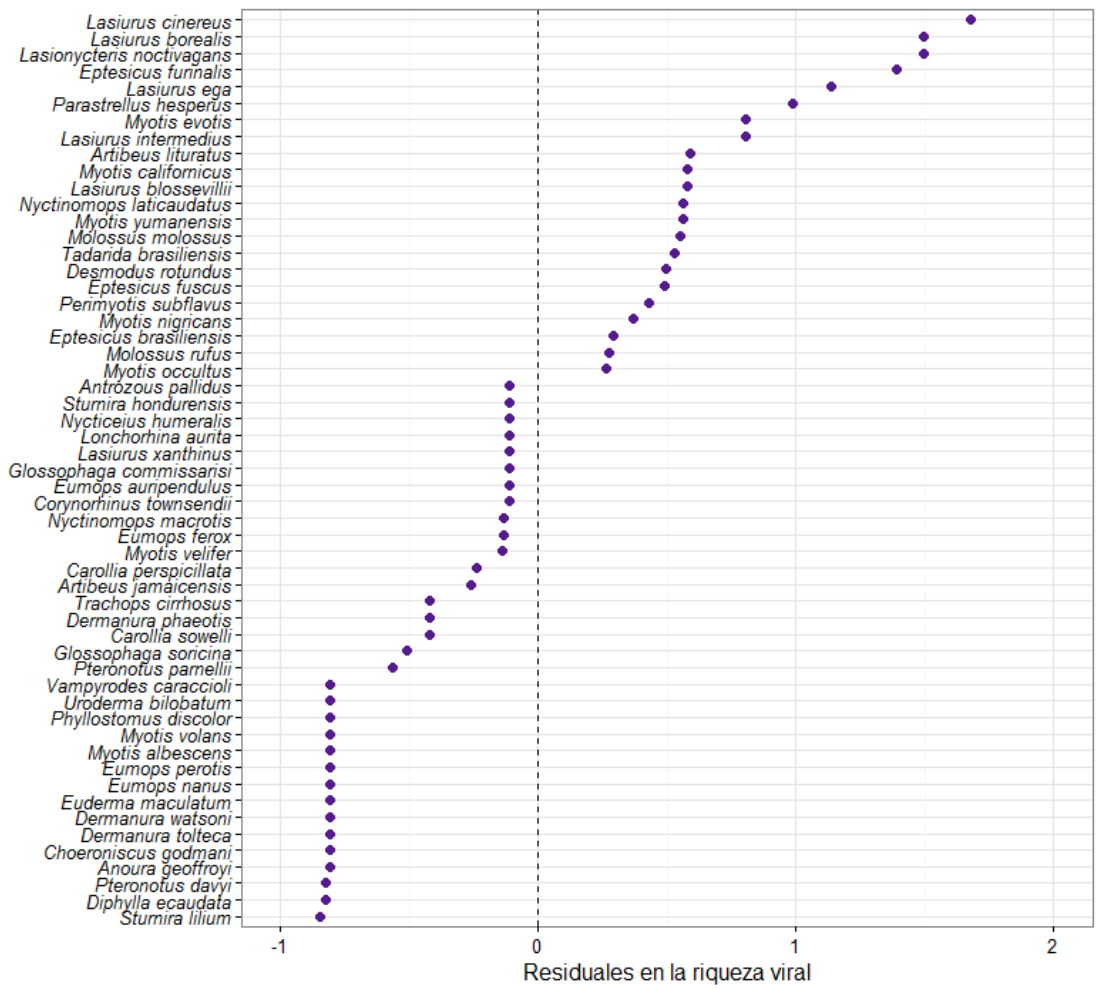


Figura 8. Distribución de los valores residuales del modelo lineal entre la riqueza viral de los hospederos y el esfuerzo de muestreo.

5. Diversidad beta temporal

Debido a que el modelo sólo consideró la pérdida y no así la ganancia de especies en cada celda, el componente que explicó a la diversidad beta fue el anidamiento. La diversidad beta de los murciélagos mostró un patrón similar al de la riqueza, con una mayor diferencia en la composición de las especies en la región Neotropical, la cual alcanzó una diferencia de hasta 29 % a través del tiempo (Figura 9.a). La región Neártica presentó pocos o nulos cambios en la composición.

La diversidad beta filogenética mostró un patrón latitudinal muy similar al

demostrado taxonómicamente (Figura 9.b). Sin embargo, la composición de las comunidades difirió en menor porcentaje, llegando hasta 23 % de disimilitud entre la distribución histórica y el año 2011.

Por otro lado, la composición de las comunidades virales asociadas a sus hospederos no se modificó en gran medida a causa del cambio en el uso de suelo, con una diferencia menor al 10 % (Figura 9.c).

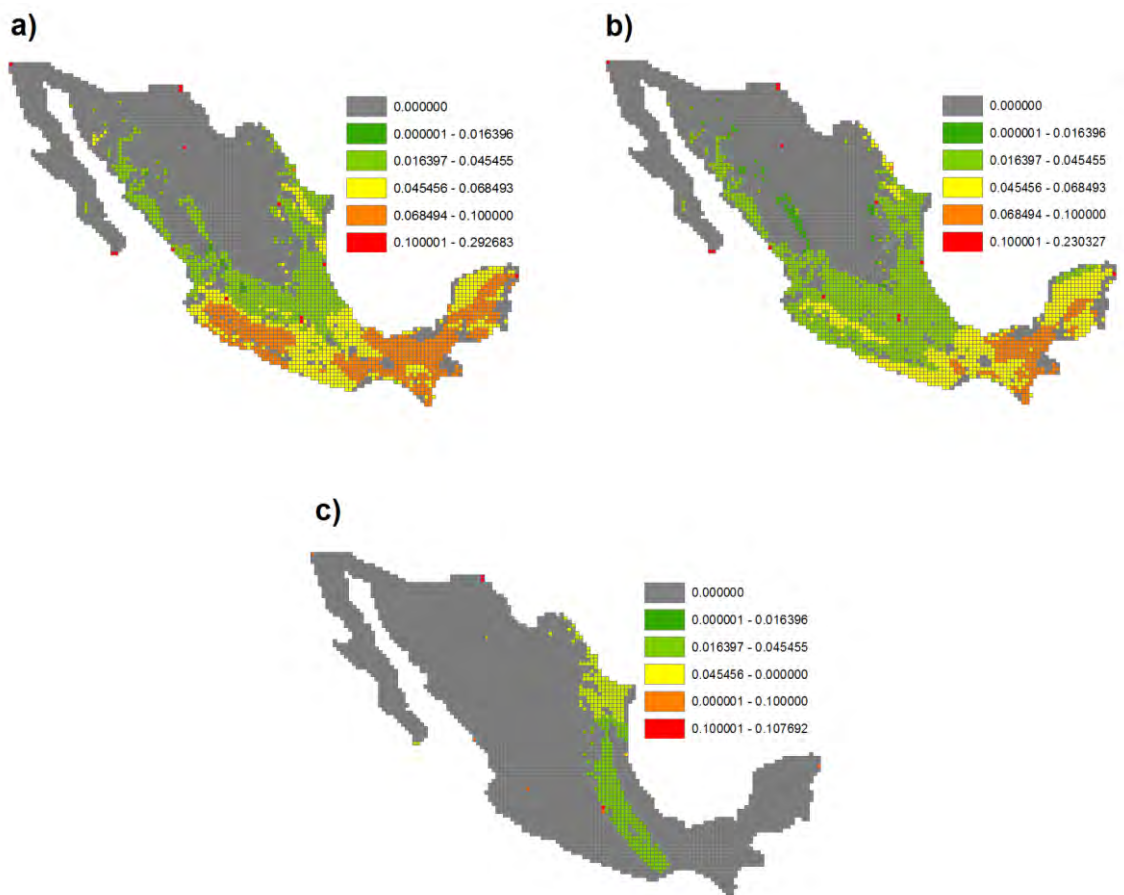


Figura 9. Diversidad beta por celda de 500 km² entre la distribución histórica de las especies y el año 2011. **a)** taxonómica y **b)** filogenética de murciélagos. En **c)** se muestra la diversidad beta taxonómica de virus.

6. Correlación de la diversidad beta entre virus y murciélagos.

En el modelo lineal generalizado (GLM) no se demostró que el cambio temporal en la riqueza de virus asociada a murciélagos esté directamente relacionada al cambio en la composición de las comunidades de hospederos. Por otro lado, el

AIC mostró que el modelo que no contempla la variable de cambio en los hospederos encaja mejor (AIC = 16.1) con los datos, que el modelo que la incluye (AIC = 18.2 taxonómicamente y 18.14 filogenéticamente). Así mismo, la prueba de razón de verosimilitud reveló que el modelo que cuenta con la variable de cambio en los hospederos no es significativamente mejor que el modelo sin esta variable, tanto de forma taxonómica (LR = 0.095, $p = 0.758$) como filogenética (LR = 0.086, $p = 0.770$).

DISCUSIÓN

El estudio corroboró que existe una relación entre el cambio de uso de suelo y los patrones de diversidad alfa y beta, tanto taxonómica y filogenética, de los murciélagos en México a través de los años 1993, 2002 y 2011. Se observó una disminución en la riqueza de murciélagos, así como un aumento de la disimilitud en la composición de las especies por celda, siendo mas evidente en el sur del país. Sin embargo, no se detectó que esta relación afectara a la diversidad viral de los hospederos, como se esperaba en la hipótesis.

1. Diversidad alfa y beta de murciélagos en México

Nuestro modelo corrobora la existencia de un gradiente latitudinal de riqueza de murciélagos reportado en estudios anteriores (Buckley et al., 2010; Jones et al., 2009; Ramos Pereira & Palmeirim, 2013; Rodríguez & Arita, 2004; Rodríguez et al., 2003). La riqueza se vio alterada por el cambio en el uso del suelo, disminuyendo de manera progresiva hasta el año 2011 y en mayor medida en la región Neotropical. Esto podría deberse a que las especies de ambientes tropicales tienden a ser más sensibles a los cambios en el paisaje en

comparación con las especies de climas templados, debido a que cuentan con un alto grado de especialización (Dyer et al., 2007).

El cambio en el uso de suelo tiene un efecto negativo en la riqueza y podría llegar a provocar la extinción de las especies (Jantz et al., 2015). Por ejemplo, en el modelo se observó que la especie *Vampyrum spectrum*, clasificada como especie *Dependiente* de hábitat, presenta una distribución natural muy limitada en el sureste del país (Aguirre et al., 2008), y debido al cambio en el uso de suelo que ha ocurrido a lo largo de su distribución, en donde ahora existe una dominancia de suelo con vegetación secundaria y cultivos, la especie se extingue localmente. Aunado a esto, en el año 2008 la IUCN clasificó a esta especie como '*Casi amenazada*' debido a su dependencia al bosque con vegetación primaria, haciéndola extremadamente susceptible a la fragmentación del hábitat (Aguirre et al., 2008).

Al igual que la riqueza de hospederos, la diversidad beta siguió un patrón latitudinal como se había observado en otros estudios (Rodríguez et al., 2003; Stevens & Willig, 2002; Willig & Sandlin, 1991), y tuvo un mayor impacto en la región Neotropical, como había sido observado por Newbold et al. (2016). La diversidad beta se alteró por el cambio en el uso de suelo de mayor forma en su componente taxonómico en comparación con el filogenético, lo cual podría indicar que a pesar de que se pierden especies, aquellas que se están manteniendo conservan una relación evolutiva, es decir se pierden especies, pero no así familias o géneros de murciélagos. Sin embargo, no es posible asegurar esto debido a que la filogenia utilizada contiene politomías (nodos sin bifurcación), las cuales podrían estar sesgando los resultados al no poder distinguir de manera eficiente entre especies.

2. Diversidad alfa y beta de virus asociados a murciélagos en México

La riqueza viral, al igual que la riqueza de murciélagos, siguió un patrón latitudinal, con una mayor riqueza en la región Neotropical. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la distribución de los virus se asumió con base en la distribución de los murciélagos reportados como hospederos de agentes virales. En un estudio realizado por Han y colaboradores (2016) a nivel global, determinan que la región Neotropical cuenta con un alto riesgo de zoonosis debido al solapamiento de la distribución de las especies hospederas de murciélagos. Si bien consideraron otros agentes causantes de enfermedades zoonóticas, el patrón que encontraron es muy similar al presentado en nuestro análisis.

Por otro lado, la riqueza viral no se vio disminuida por el cambio en el uso de suelo como en el caso de los murciélagos, lo cual podría estar relacionado con dos factores. Por un lado, la versatilidad de los virus para albergarse en diversos hospederos (Cui et al., 2012; Rico-Chávez et al., 2015; Streicker et al., 2010) y por otro, debido a que las especies de murciélagos que los portan en su mayoría resultaron ser especies *Adaptables* al hábitat, lo que podría indicar que el esfuerzo para detectar virus se hace en mayor medida para especies de murciélagos *Adaptables*.

Debido a que la riqueza viral se mantuvo casi sin cambios a través del periodo de tiempo analizado, la diversidad beta de los virus resultó ser muy baja comparada con la de los murciélagos y no siguió el patrón latitudinal observado en estos últimos. Lo anterior se debió a que solamente se pierde una especie viral por celda.

3. Relación virus-hospedero

La variable de cambio en la composición de las comunidades virales no fue significativamente explicada por el cambio en la composición de los murciélagos atribuida al efecto que tiene el cambio del uso de suelo sobre estas especies. Lo anterior podría explicarse debido a que el número de registros no es homogéneo entre las especies, tanto de agentes virales (por ejemplo, Rabia, la cual se ha reportado en 37 especies de murciélagos, comparada con otros agentes virales los cuales sólo se han registrado en una especie), como de especies de murciélagos detectadas como hospederas de virus (la mayoría especies *generalistas*, debido a su gran abundancia). Esto podría estar sesgando los resultados y provocando que no se aprecie un cambio en la diversidad alfa y beta de virus a través del tiempo.

Young & Olival (2016) señalan que, con el fin de detectar mayor cantidad de virus en estudios con pocos recursos, es más efectivo examinar un mayor número de especies de murciélagos que de individuos de la misma especie; y de la misma forma se deberían realizar pruebas para detectar virus de diversas familias y no enfocarse únicamente en una, por ejemplo, la detección de viriones por metagenómica ha sido una herramienta ideal para el descubrimiento de nuevos virus en las especies (Datta et al., 2015).

Por otro lado, se detectó que en los reportes virales a menudo la identificación de los virus no se realiza hasta el nivel de especie sino solamente hasta el nivel de género o familia, demostrando que existe una necesidad de mayor colaboración entre virólogos para clasificar taxonómicamente a los virus.

4. Implicaciones del estudio

Diversos estudios indican que los procesos antropogénicos pueden alterar las interacciones entre hospederos-simbiontes, causando un mayor o menor riesgo de infección tanto para la fauna silvestre como para el ser humano (Foley et al., 2005; Jones et al., 2013; Vora, 2008) dependiendo del grado en el que se altera el ambiente, así como de las interacciones de cada relación hospedero-patógeno en particular (Becker et al., 2015). En Malasia se observó que las plantaciones de árboles cercanos a producciones de cerdos atraen a murciélagos frugívoros, lo cual aumenta la probabilidad de que ocurra una transmisión de virus Nipah por medio de los murciélagos hacia los cerdos y posteriormente hacia los humanos (Field et al., 2001). Otro estudio sugiere que el aumento en la disponibilidad de alimento para murciélagos vampiros, a causa de la ganadería, ha facilitado la expansión y crecimiento de las poblaciones de estos hospederos, los cuales sirven de reservorios para el virus de la rabia en varios países de Sudamérica (Lee et al., 2012). Sin embargo, no se ha asociado el tamaño de las colonias con la exposición al virus, sugiriendo que las tasas de contacto entre los hospederos susceptibles y los infectados no aumentan con la densidad (Streicker et al., 2012).

Múltiples procesos pueden alterar las dinámicas de las enfermedades infecciosas (Becker et al., 2015); el cambio de uso de suelo puede impactar las dinámicas de las enfermedades de manera directa o indirecta al modificar la abundancia, demografía, comportamiento, movimiento, respuesta inmune y contacto entre las especies hospederas y sus vectores, así como alterando la composición de las especies en las comunidades (Gottdenker et al., 2014), por lo que este modelo puede ser importante para sentar las bases para entender el

efecto que tiene el cambio en el uso de suelo en la invasión y diseminación de los agentes infecciosos. Un modelo espacial reciente sobre las dinámicas del virus Hendra en zorros voladores (*Pteropus* spp.) examinó cómo la agregación alrededor de las zonas urbanas influyó la persistencia de dicho virus, lo cual parecía aumentar el riesgo de salto taxonómico hacia otras especies (Plowright et al., 2011).

El presente análisis demuestra la utilidad de los modelos a grandes escalas para predecir cómo los cambios antropogénicos, en este caso, el cambio en el uso del suelo, afectan la distribución de los huéspedes de agentes infecciosos. Así mismo, se puede señalar la necesidad de comprender mejor cómo el cambio en el uso de suelo afecta la riqueza y la dinámica en la composición de comunidades de los agentes virales y los hospederos a los que se encuentran asociados, a escalas locales y regionales, así como de manera temporal y espacial.

Para predecir las respuestas de un patógeno dadas por el cambio de uso de suelo se requiere entender la biología e historia natural tanto de los patógenos como de sus reservorios, así como la identificación de los mecanismos de transmisión de las enfermedades en diferentes situaciones (Gottdenker et al., 2014). Debido a que las especies de murciélagos responden de diferente forma a las condiciones ambientales de cada región (Ávila-Cabadilla et al., 2014; Galindo, 2004; Jung & Threlfall, 2016; López-González et al., 2012; 2014), se requiere de estudios enfocados a los organismos de cada especie con distribución en México para realizar una clasificación más acertada de la afinidad que tienen éstas por el tipo de hábitat en el que se encuentran. Así mismo, se requiere de un mayor esfuerzo en la detección de los agentes virales presentes en estas especies, ya que la información disponible de virus asociados a

murciélagos en México es muy escasa. Esto con el fin de realizar estudios que se acerquen más a la realidad y permitan detectar de manera más precisa algún riesgo a la salud.

Adicionalmente, se requieren de estudios que permitan determinar las distancias filogenéticas entre los agentes virales que se encuentran en cada especie de murciélago, con el fin de conocer los procesos que modelan el ensamble de las comunidades virales. Krasnov y colaboradores (2014), mencionan que la co-ocurrencia de simbioses en hospederos está determinada por dos procesos asociados a las características funcionales, el filtrado ambiental y la limitación por similitud, además de la relación filogenética de los parásitos. Sin embargo, estas interacciones sólo pueden ser estudiadas a nivel de infracomunidades.

Finalmente, la colaboración multidisciplinaria entre las ciencias sociales, ecólogos y veterinarios es fundamental para poder comprender las interacciones entre el ser humano y la fauna silvestre para conocer los riesgos que representan las enfermedades para los humanos y diseñar o desarrollar estrategias para el control de éstas (Ezenwa et al., 2015; Janes et al., 2012).

REFERENCIAS

- ANTHONY, S. J., EPSTEIN, J. H., MURRAY, K. A., NAVARRETE-MACIAS, I., ZAMBRANA-TORRELIO, C. M., SOLOVYOV, A., OJEDA-FLORES, R., ARRIGO, N. C., ISLAM, A., ALI KHAN, S., HOSSEINI, P., BOGICH, T. L., OLIVAL, K. J., SANCHEZ-LEON, M. D., KARESH, W. B., GOLDSTEIN, T., LUBY, S. P., MORSE, S. S., MAZET, J. A., DASZAK, P. & LIPKIN, W. I. 2013a. A strategy to estimate unknown viral diversity in mammals. *mBio*, 4, e00598-13.
- ANTHONY, S. J., ISLAM, A., JOHNSON, C., NAVARRETE-MACIAS, I., LIANG, E., JAIN, K., HITCHENS, P. L., CHE, X., SOLOYVOV, A., HICKS, A. L., OJEDA-FLORES, R., ZAMBRANA-TORRELIO, C., ULRICH, W., ROSTAL, M. K., PETROSOV, A., GARCIA, J., HAIDER, N., WOLFE, N., GOLDSTEIN, T., MORSE, S. S., RAHMAN, M., EPSTEIN, J. H., MAZET, J. K., DASZAK, P. & LIPKIN, W. I. 2015. Non-random patterns in viral diversity. *Nature Communications*, 6, 8147.
- ANTHONY, S. J., OJEDA-FLORES, R., RICO-CHAVEZ, O., NAVARRETE-MACIAS, I., ZAMBRANA-TORRELIO, C. M., ROSTAL, M. K., EPSTEIN, J. H., TIPPS, T., LIANG, E., SANCHEZ-LEON, M., SOTOMAYOR-BONILLA, J., AGUIRRE, A. A., AVILA-FLORES, R., MEDELLIN, R. A., GOLDSTEIN, T., SUZAN, G., DASZAK, P. & LIPKIN, W. I. 2013b. Coronaviruses in bats from Mexico. *Journal of General Virology*, 94, 1028-38.
- ÁVILA-CABADILLA, L. D., STONER, K. E., NASSAR, J. M., ESPIRITO-SANTO, M. M., ÁLVAREZ-ANORVE, M. Y., ARANGUREN, C. I., HENRY, M., GONZÁLEZ-CARCACIA, J. A., DOLABELA FALCAO, L. A. & SÁNCHEZ-

- AZOFEIFA, G. A. 2014. Phyllostomid bat occurrence in successional stages of neotropical dry forests. *PLoS One*, 9, e84572.
- BASELGA, A. 2010. Partitioning the turnover and nestedness components of beta diversity. *Global Ecology and Biogeography*, 19, 134-143.
- BASELGA, A., ORME, D., VILLEGER, S., DE BORTOLI, J. & LEPRIEUR, F. 2013. betapart: Partitioning beta diversity into turnover and nestedness components. R package version 1.3 ed. <https://CRAN.R-project.org/package=betapart>.
- BECKER, D. J., STREICKER, D. G. & ALTIZER, S. 2015. Linking anthropogenic resources to wildlife-pathogen dynamics: a review and meta-analysis. *Ecology Letters*, 18, 483-95.
- BININDA-EMONDS, O. R., CARDILLO, M., JONES, K. E., MACPHEE, R. D., BECK, R. M., GRENYER, R., PRICE, S. A., VOS, R. A., GITTLEMAN, J. L. & PURVIS, A. 2007. The delayed rise of present-day mammals. *Nature*, 446, 507-12.
- BREED, A. C., FIELD, H. E., SMITH, C. S., EDMONSTON, J. & MEERS, J. 2010. Bats without borders: long-distance movements and implications for disease risk management. *EcoHealth*, 7, 204-12.
- BRYANT, J. A., LAMANNA, C., MORLON, H., KERKHOFF, A. J., ENQUIST, B. J. & GREEN, J. L. 2008. Microbes on mountainsides: Contrasting elevational patterns of bacterial and plant diversity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105, 11505–11511.
- BUCKLEY, L. B., DAVIES, T. J., ACKERLY, D. D., KRAFT, N. J., HARRISON, S. P., ANACKER, B. L., CORNELL, H. V., DAMSCHEN, E. I., GRYTNES, J.

- A., HAWKINS, B. A., MCCAIN, C. M., STEPHENS, P. R. & WIENS, J. J. 2010. Phylogeny, niche conservatism and the latitudinal diversity gradient in mammals. *Proceedings of the Royal Society of London B: Biological Sciences*, 277, 2131-8.
- BURNEY, D. A. & FLANNERY, T. F. 2005. Fifty millennia of catastrophic extinctions after human contact. *Trends in Ecology and Evolution*, 20, 395–401.
- BURNHAM, K. & ANDERSON, D. 2002. *Model selection and multimodel inference: A practical information-theoretic approach*, New York, Springer-Verlag New York.
- CADOTTE, M. W., CARSCADDEN, K. & MIROTCHNICK, N. 2011. Beyond species: functional diversity and the maintenance of ecological processes and services. *Journal of Applied Ecology*, 48, 1079-1087.
- CALISHER, C. H., CHILDS, J. E., FIELD, H. E., HOLMES, K. V. & SCHOUNTZ, T. 2006. Bats: important reservoir hosts of emerging viruses. *Clinical Microbiology Reviews*, 19, 531-45.
- CALISHER, C. H., HOLMES, K. V., DOMINGUEZ, S. R., SCHOUNTZ, T. & CRYAN, P. 2008. Bats prove to be rich reservoirs for emerging viruses. *Microbe*, 3, 521–528.
- CARDINALE, B. J., DUFFY, J. E., GONZALEZ, A., HOOPER, D. U., PERRINGS, C., VENAIL, P., NARWANI, A., MACE, G. M., TILMAN, D., WARDLE, D. A., KINZIG, A. P., DAILY, G. C., LOREAU, M., GRACE, J. B., LARIGAUDERIE, A., SRIVASTAVA, D. S. & NAEEM, S. 2012. Biodiversity loss and its impact on humanity. *Nature*, 486, 59-67.
- CARDOSO, P., RIGAL, F., CARVALHO, J. C., FORTELIUS, M., BORGES, P. A.

- V., PODANI, J., SCHMERA, D. & VEECH, J. 2014. Partitioning taxon, phylogenetic and functional beta diversity into replacement and richness difference components. *Journal of Biogeography*, 41, 749-761.
- CEBALLOS, G. & ARROYO-CABRALES, J. 2012. Lista actualizada de los mamíferos de México 2012. *Revista mexicana de mastozoología Nueva época*, 2, 27–80.
- CEBALLOS, G. & EHRLICH, P. R. 2002. Mammal population losses and the extinction crisis. *Science*, 296, 904-7.
- CHALLENGER, A. & DIRZO, R. 2009. Factores de cambio y estado de la biodiversidad. *Capital Natural de México*. México: CONABIO.
- CHEN, L., LIU, B., YANG, J. & JIN, Q. 2014. DBatVir: The Database of Bat-Associated Viruses. Diciembre 2016 ed.: Database: the journal of biological databases and curation.
- CLOUGH, Y., HOLZSCHUH, A., GABRIEL, D., PURTAUF, T., KLEIJN, D., KRUESS, A., STEFFAN-DEWENTER, I. & TSCHARNTKE, T. 2007. Alpha and beta diversity of arthropods and plants in organically and conventionally managed wheat fields. *Journal of Applied Ecology*, 44, 804-812.
- CUI, J., TACHEDJIAN, M., WANG, L., TACHEDJIAN, G., WANG, L. F. & ZHANG, S. 2012. Discovery of retroviral homologs in bats: implications for the origin of mammalian gammaretroviruses. *Journal of Virology*, 86, 4288-93.
- DATTA, S., BUDHAULIYA, R., DAS, B., CHATTERJEE, S., VANLALHMUAKA & VEER, V. 2015. Next-generation sequencing in clinical virology: Discovery of new viruses. *World of Journal Virology*, 4, 265-76.

- DI-GREGORIO, A. & JANSEN, L. J. M. 1998. A new concept for a land cover classification system. *The Land*, 2, 55-65.
- DOBSON, A., CATTADORI, I., HOLT, R. D., OSTFELD, R. S., KEESING, F., KRICHBAUM, K., ROHR, J. R., PERKINS, S. E. & HUDSON, P. J. 2006. Sacred cows and sympathetic squirrels: the importance of biological diversity to human health. *PLoS Medicine*, 3, e231.
- DOBSON, A. P. 2005. What links bats to emerging infectious diseases? *Science*, 310, 628–9.
- DREXLER, J. F., CORMAN, V. M. & DROSTEN, C. 2014. Ecology, evolution and classification of bat coronaviruses in the aftermath of SARS. *Antiviral Research*, 101, 45-56.
- DREXLER, J. F., CORMAN, V. M., MULLER, M. A., MAGANGA, G. D., VALLO, P., BINGER, T., GLOZA-RAUSCH, F., COTTONTAIL, V. M., RASCHE, A., YORDANOV, S., SEEBENS, A., KNORNSCHILD, M., OPPONG, S., ADU SARKODIE, Y., PONGOMBO, C., LUKASHEV, A. N., SCHMIDT-CHANASIT, J., STOCKER, A., CARNEIRO, A. J., ERBAR, S., MAISNER, A., FRONHOFFS, F., BUETTNER, R., KALKO, E. K., KRUPPA, T., FRANKE, C. R., KALLIES, R., YANDOKO, E. R., HERRLER, G., REUSKEN, C., HASSANIN, A., KRUGER, D. H., MATTHEE, S., ULRICH, R. G., LEROY, E. M. & DROSTEN, C. 2012. Bats host major mammalian paramyxoviruses. *Nat Commun*, 3, 796.
- DYER, L. A., SINGER, M. S., LILL, J. T., STIREMAN, J. O., GENTRY, G. L., MARQUIS, R. J., RICKLEFS, R. E., GREENEY, H. F., WAGNER, D. L., MORAIS, H. C., DINIZ, I. R., KURSAR, T. A. & COLEY, P. D. 2007. Host specificity of Lepidoptera in tropical and temperate forests. *Nature*, 448,

696-9.

- EDWARDS, D. P., GILROY, J. J., WOODCOCK, P., EDWARDS, F. A., LARSEN, T. H., ANDREWS, D. J., DERHE, M. A., DOCHERTY, T. D., HSU, W. W., MITCHELL, S. L., OTA, T., WILLIAMS, L. J., LAURANCE, W. F., HAMER, K. C. & WILCOVE, D. S. 2014. Land-sharing versus land-sparing logging: reconciling timber extraction with biodiversity conservation. *Global Change Biology*, 20, 183-91.
- ESRI 2014. ArcGIS Desktop. 10.4.1 ed. Redlands. CA: Environmental Systems Research Institute.
- EZENWA, V. O., PRIEUR-RICHARD, A. H., ROCHE, B., BAILLY, X., BECQUART, P., GARCIA-PENA, G. E., HOSSEINI, P. R., KEESING, F., RIZZOLI, A., SUZAN, G., VIGNUZZI, M., VITTECOQ, M., MILLS, J. N. & GUEGAN, J. F. 2015. Interdisciplinarity and Infectious Diseases: An Ebola Case Study. *PLoS Pathogens*, 11, e1004992.
- FAITH, D. P. 1992. Conservation evaluation and phylogenetic diversity. *Biological Conservation*, 61, 1-10.
- FAO 2010. Global Forest Resources Assessment 2010 Main Report. *Forestry Paper 163*. Italy, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FIELD, H., YOUNG, P., YOB, J. M., MILLS, J., HALL, L. & MACKENZIE, J. 2001. The natural history of Hendra and Nipah viruses. *Microbes and Infection*, 3, 307–314.
- FOLEY, J. A., DEFRIES, R., ASNER, G. P., BARFORD, C., BONAN, G., CARPENTER, S. R., CHAPIN, F. S., COE, M. T., DAILY, G. C., GIBBS, H. K., HELKOWSKI, J. H., HOLLOWAY, T., HOWARD, E. A., KUCHARIK,

- C. J., MONFREDA, C., PATZ, J. A., PRENTICE, I. C., RAMANKUTTY, N. & SNYDER, P. K. 2005. Global consequences of land use. *Science*, 309, 570-4.
- FOREST, F., GRENYER, R., ROUGET, M., DAVIES, T. J., COWLING, R. M., FAITH, D. P., BALMFORD, A., MANNING, J. C., PROCHES, S., VAN DER BANK, M., REEVES, G., HEDDERSON, T. A. & SAVOLAINEN, V. 2007. Preserving the evolutionary potential of floras in biodiversity hotspots. *Nature*, 445, 757-60.
- FUJITA, M. S. & TUTTLE, M. D. 1991. Flying foxes (Chiroptera: Pteropodidae): threatened animals of key ecological and economic importance. *Conservation Biology*, 5, 455–463.
- GABRIEL, D., ROSCHEWITZ, I., TSCHARNTKE, T. & THIES, C. 2006. Beta diversity at different spatial scales: plant communities in organic and conventional agriculture. *Ecological Applications*, 16, 2011-2021.
- GALINDO, J. 2004. Clasificación de los murciélagos de la región de Los Tuxtlas, Veracruz, respecto a su respuesta a la fragmentación del hábitat. *Acta Zoológica Mexicana*, 20, 239–243.
- GASTON, K. J. 2000. Global patterns in biodiversity. *Nature*, 405, 220-227.
- GAY, N., OLIVAL, K. J., BUMRUNGSRI, S., SIRIAROONRAT, B., BOURGAREL, M. & MORAND, S. 2014. Parasite and viral species richness of Southeast Asian bats: Fragmentation of area distribution matters. *International Journal for Parasitology Parasites and Wildlife*, 3, 161-70.
- GERING, J. C., CRIST, T. O. & VEECH, J. A. 2003. Additive partitioning of species diversity across multiple spatial scales: implications for regional conservation of biodiversity. *Conservation Biology*, 17, 488–499.

- GOTTDENKER, N. L., STREICKER, D. G., FAUST, C. L. & CARROLL, C. R. 2014. Anthropogenic land use change and infectious diseases: a review of the evidence. *Ecohealth*, 11, 619–632.
- GOUDIE, A. 2013. *The Human Impact on the Natural Environment: past, present and future*, Wiley-Blackwell.
- GRAHAM, C. H. & FINE, P. V. 2008. Phylogenetic beta diversity: linking ecological and evolutionary processes across space in time. *Ecology Letters*, 11, 1265-77.
- HALFFTER, G. 1998. A strategy for measuring landscape biodiversity. *Biology International*, 36, 3-17.
- HAN, B. A., KRAMER, A. M. & DRAKE, J. M. 2016. Global Patterns of Zoonotic Disease in Mammals. *Trends in Parasitology*, 32(7), 565-577.
- HAUTIER, Y., TILMAN, D., ISBELL, F., SEABLOOM, E. W., BORER, E. T. & REICH, P. B. 2015. Anthropogenic environmental changes affect ecosystem stability via biodiversity. *Science*, 348, 336-340.
- HELMUS, M. R., SAVAGE, K., DIEBEL, M. W., MAXTED, J. T. & IVES, A. R. 2007. Separating the determinants of phylogenetic community structure. *Ecology Letters*, 10, 917-25.
- HERBRETEAU, V., BORDES, F., JITTAPALAPONG, S., SUPPUTAMONGKOL, Y. & MORAND, S. 2012. Rodent-borne diseases in Thailand: targeting rodent carriers and risky habitats. *Infection ecology and epidemiology*, 2.
- IBARRA-MONTOYA, J. L., ROMÁN, R., GUTIÉRREZ, K., GAXIOLA, J., ARIAS, V. & BAUTISTA, M. 2011. Cambio en la cobertura y uso de suelo en el norte de Jalisco, México: Un análisis del futuro, en un contexto de cambio climático. *Ambi-Agua*, 6, 111-128.

- ICTV 2011. Virus taxonomy: classification and nomenclature of viruses: ninth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. https://talk.ictvonline.org/ictv-reports/ictv_9th_report/: International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV).
- INEGI. 2001. *Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie II (continuo nacional)*, 1:250000. Aguascalientes, Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Dirección General de Geografía.
- INEGI. 2005. *Uso del suelo y vegetación, escala 1:250000, serie III (continuo nacional)*, 1:250000. Aguascalientes, Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Dirección General de Geografía.
- INEGI. 2013. *Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, serie V (capa Unión)*, 1:250 000. Aguascalientes, Aguascalientes, México: Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- IUCN 2016. *Terrestrial Mammals. Version 2016-1.* <http://www.iucnredlist.org/technical-documents/spatial-data>. 31 de agosto 2016 ed. *The IUCN Red List of Threatened Species*.
- JANES, C. R., CORBETT, K. K., JONES, J. H. & TROSTLE, J. 2012. Emerging infectious diseases: the role of social sciences. *The Lancet*, 380, 1884-1886.
- JANTZ, S. M., BARKER, B., BROOKS, T. M., CHINI, L. P., HUANG, Q., MOORE, R. M., NOEL, J. & HURTT, G. C. 2015. Future habitat loss and extinctions driven by land-use change in biodiversity hotspots under four scenarios of climate-change mitigation. *Conservation Biology*, 29, 1122-31.
- JENNESS, J. 2012. *Repeating shapes for ArcGIS*, Available at: http://www.jennessent.com/arcgis/repeat_shapes.htm, Jenness

Enterprises.

- JONES, B. A., GRACE, D., KOCK, R., ALONSO, S., RUSHTON, J., SAID, M. Y., MCKEEVER, D., MUTUA, F., YOUNG, J., MCDERMOTT, J. & PFEIFFER, D. U. 2013. Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110, 8399-404.
- JONES, K. E., MICKLEBURGH, S. P., SECHREST, W. & WALSH, A. L. 2009. Global overview of the conservation of island bats: importance, challenges and opportunities. *In: FLEMING, T. H. & RACEY, P. A. (eds.) Evolution, Ecology and Conservation of Island Bats*. Chicago: Chicago University Press.
- JUNG, K. & THRELFALL, C. G. 2016. Urbanisation and its effects on bats—a global meta-analysis. *In: VOIGT, C. C. & KINGSTON, T. (eds.) Bats in the Anthropocene: conservation of bats in a changing world*. Springer International Publishing.
- KAMIYA, T., O'DWYER, K., NAKAGAWA, S. & POULIN, R. 2014. Host diversity drives parasite diversity: meta-analytical insights into patterns and causal mechanisms. *Ecography*, 37, 689-697.
- KARESH, W. B., DOBSON, A., LLOYD-SMITH, J. O., LUBROTH, J., DIXON, M. A., BENNETT, M., ALDRICH, S., HARRINGTON, T., FORMENTY, P., LOH, E. H., MACHALABA, C. C., THOMAS, M. J. & HEYMANN, D. L. 2012. Ecology of zoonoses: natural and unnatural histories. *The Lancet*, 380, 1936-1945.
- KARP, D. S., ROMINGER, A. J., ZOOK, J., RANGANATHAN, J., EHRLICH, P. R. & DAILY, G. C. 2012. Intensive agriculture erodes beta-diversity at large

- scales. *Ecology Letters*, 15, 963-70.
- KEESING, F., BELDEN, L. K., DASZAK, P., DOBSON, A., HARVELL, C. D., HOLT, R. D., HUDSON, P., JOLLES, A., JONES, K. E., MITCHELL, C. E., MYERS, S. S., BOGICH, T. & OSTFELD, R. S. 2010. Impacts of biodiversity on the emergence and transmission of infectious diseases. *Nature*, 468, 647-52.
- KEMBEL, S. W., COWAN, P. D., HELMUS, M. R., CORNWELL, W. K., MORLON, H., ACKERLY, D. D., BLOMBERG, S. P. & WEBB, C. O. 2010. Picante: R tools for integrating phylogenies and ecology. *Bioinformatics*, 26, 1463-4.
- KINDT, R. & COE, R. 2005. *Tree diversity analysis: A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies*, Nairobi, World Agroforestry Centre (ICRAF).
- KOLEFF, P., GASTON, K. J. & LENNON, J. J. 2003. Measuring beta diversity for presence–absence data. *Journal of Animal Ecology*, 72, 367–382.
- KRASNOV, B. R., PILOSOF, S., STANKO, M., MORAND, S., KORALLOVINARSKAYA, N. P., VINARSKI, M. V., POULIN, R. 2014. Co-occurrence and phylogenetic distance in communities of mammalian ectoparasites: limiting similarity versus environmental filtering. *OIKOS*, 123(1), pp. 63-70.
- KRUUK, H. & SNELL, H. 1981. Prey selection by feral dogs from a population of marine iguanas (*Amblyrhynchus cristatus*). *Journal of Applied Ecology*, 18, 197–204.
- KUNZ, T. H., BRAUN DE TORREZ, E., BAUER, D., LOBOVA, T. & FLEMING, T. H. 2011. Ecosystem services provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223, 1-38.

- LAU, S. K., WOO, P. C., LI, K. S., HUANG, Y., TSOI, H. W., WONG, B. H., WONG, S. S., LEUNG, S. Y., CHAN, K. H. & YUEN, K. Y. 2005. Severe acute respiratory syndrome coronavirus-like virus in Chinese horseshoe bats. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 102, 14040–14045.
- LAURANCE, W. F., NASCIMENTO, H. E., LAURANCE, S. G., ANDRADE, A., EWERS, R. M., HARMS, K. E., LUIZAO, R. C. & RIBEIRO, J. E. 2007. Habitat fragmentation, variable edge effects, and the landscape-divergence hypothesis. *PLoS One*, 2, e1017.
- LEADLEY, P. W., KRUG, C. B., ALKEMADE, R., PEREIRA, H. M., U.R., S., WALPOLE, M., MARQUES, A., NEWBOLD, T., TEH, L. S. L., VAN KOLCK, J., BELLARD, C., JANUCHOWSKI-HARTLEY, S. R. & MUMBY, P. J. 2014. Progress towards the Aichi Biodiversity Targets: An Assessment of Biodiversity Trends, Policy Scenarios and Key Actions. *Technical Series 78*. Montreal, Canada: Secretariat of the Convention on Biological Diversity.
- LEE, D. N., PAPES, M. & VAN DEN BUSSCHE, R. A. 2012. Present and potential future distribution of common vampire bats in the Americas and the associated risk to cattle. *PLoS One*, 7, e42466.
- LEGENDRE, P., BORCARD, D. & PERES-NETO, P. 2005. Analyzing beta diversity: Partitioning the spatial variation of community composition data. *Ecological Monographs*, 75, 435-450.
- LEROY, E. M., KUMULUNGUI, B., POURRUT, X., ROUQUET, P., HASSANIN, A., YABA, P., DÉLICAT, A., PAWESKA, J. T., GONZALEZ, J.-P. & SWANEPOEL, R. 2005. Fruit bats as reservoirs of Ebola virus. *Nature*,

438, 575-576.

- LÓPEZ-GONZÁLEZ, C., PRESLEY, S. J., LOZANO, A., STEVENS, R. D. & HIGGINS, C. L. 2012. Metacommunity analysis of Mexican bats: environmentally mediated structure in an area of high geographic and environmental complexity. *Journal of Biogeography*, 39, 177-192.
- LÓPEZ-GONZÁLEZ, C., PRESLEY, S. J., LOZANO, A., STEVENS, R. D. & HIGGINS, C. L. 2014. Ecological biogeography of Mexican bats: the relative contributions of habitat heterogeneity, beta diversity, and environmental gradients to species richness and composition patterns. *Ecography*, 38, 261-272.
- LUIS, A. D., HAYMAN, D. T., O'SHEA, T. J., CRYAN, P. M., GILBERT, A. T., PULLIAM, J. R., MILLS, J. N., TIMONIN, M. E., WILLIS, C. K., CUNNINGHAM, A. A., FOOKS, A. R., RUPPRECHT, C. E., WOOD, J. L. & WEBB, C. T. 2013. A comparison of bats and rodents as reservoirs of zoonotic viruses: are bats special? *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 280, 20122753.
- LUIS, A. D., O'SHEA, T. J., HAYMAN, D. T., WOOD, J. L., CUNNINGHAM, A. A., GILBERT, A. T., MILLS, J. N. & WEBB, C. T. 2015. Network analysis of host-virus communities in bats and rodents reveals determinants of cross-species transmission. *Ecology Letters*, 18, 1153–62.
- MAGURRAN, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*, Princeton, USA, Princeton University Press.
- MATSON, P. A., PARTON, W. J., POWER, A. G. & SWIFT, M. J. 1997. Agricultural Intensification and Ecosystem Properties. *Science*, 277, 504-509.

- MATTHEWS, T. J., COTTEE-JONES, H. E. & WHITTAKER, R. J. 2014. Habitat fragmentation and the species-area relationship: a focus on total species richness obscures the impact of habitat loss on habitat specialists. *Diversity and Distributions*, 20, 1136-1146.
- MCFARLANE, R. A., SLEIGH, A. C. & MCMICHAEL, A. J. 2013. Land-use change and emerging infectious disease on an island continent. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 10, 2699-719.
- MCKINNEY, M. L. 2006. Urbanization as a major cause of biotic homogenization. *Biological Conservation*, 127, 247-260.
- MEDELLÍN, R. A. 2009. Sustaining transboundary ecosystem services provided by bats. *In: LÓPEZ-HOFFMAN, L., MCGOVERN, E., VARADY, R. & FLESSA, K. (eds.) Conservation of Shared Environments: Learning from the United States and Mexico*. Tucson, USA: University of Arizona Press.
- MEMISH, Z. A., MISHRA, N., OLIVAL, K. J., FAGBO, S. F., KAPOOR, V., EPSTEIN, J. H., ALHAKEEM, R., DUROSINLOUN, A., AL ASMARI, M., ISLAM, A., KAPOOR, A., BRIESE, T., DASZAK, P., AL RABEEAH, A. A. & LIPKIN, W. I. 2013. Middle East respiratory syndrome coronavirus in bats, Saudi Arabia. *Emerging Infectious Diseases*, 19, 1819-23.
- MORLON, H., SCHWILK, D. W., BRYANT, J. A., MARQUET, P. A., REBELO, A. G., TAUSS, C., BOHANNAN, B. J. & GREEN, J. L. 2011. Spatial patterns of phylogenetic diversity. *Ecology Letters*, 14, 141-9.
- MORRIS, R. J. 2010. Anthropogenic impacts on tropical forest biodiversity: a network structure and ecosystem functioning perspective. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365, 3709-18.

- MÜHLDORFER, K. 2013. Bats and bacterial pathogens: a review. *Zoonoses Public Health*, 60, 93-103.
- MÜNKEMÜLLER, T., DE BELLO, F., MEYNARD, C. N., GRAVEL, D., LAVERGNE, S., MOUILLOT, D., MOUQUET, N. & THUILLER, W. 2012. From diversity indices to community assembly processes: a test with simulated data. *Ecography*, 35, 468-480.
- MUNSHI-SOUTH, J. & WILKINSON, G. S. 2010. Bats and birds: Exceptional longevity despite high metabolic rates. *Ageing Research Reviews*, 9, 12-9.
- NEUWEILER, G. 2000. *The Biology of the Bats*, Oxford, Oxford University Press.
- NEWBOLD, T., HUDSON, L. N., HILL, S. L. L., CONTU, S., GRAY, C. L., SCHARLEMANN, J. P. W., BÖRGER, L., PHILLIPS, H. R. P., SHEIL, D., LYSENKO, I. & PURVIS, A. 2016. Global patterns of terrestrial assemblage turnover within and among land uses. *Ecography*, 39, 1151-1163.
- NOGUES-BRAVO, D., ARAUJO, M. B., ROMDAL, T. & RAHBEEK, C. 2008. Scale effects and human impact on the elevational species richness gradients. *Nature*, 453, 216-9.
- O'SHEA, T. J., CRYAN, P. M., CUNNINGHAM, A. A., FOOKS, A. R., HAYMAN, D. T., LUIS, A. D., PEEL, A. J., PLOWRIGHT, R. K. & WOOD, J. L. 2014. Bat flight and zoonotic viruses. *Emerging Infectious Diseases*, 20, 741-5.
- OKSANEN, J., BLANCHET, F. G., KINDT, R., LEGENDRE, P., MINCHIN, P. R., O'HARA, R. B., SIMPSON, G. L., SOLYMOS, P., HENRY, M., STEVENS, H. & WAGNER, H. 2016. vegan: Community Ecology Package. R package version 2.3-5 ed. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

- OLDEN, J. D., LEROY POFF, N., DOUGLAS, M. R., DOUGLAS, M. E. & FAUSCH, K. D. 2004. Ecological and evolutionary consequences of biotic homogenization. *Trends in Ecology and Evolution*, 19, 18-24.
- OLIVAL, K. J., EPSTEIN, J. H., WANG, L., FIELD, H. E. & DASZAK, P. 2012. Are bats exceptional viral reservoirs? *In*: AGUIRRE, A. A., OSTFIELD, R. S. & DASZAK, P. (eds.) *New directions in conservation medicine: Applied cases of Ecological Health*. New York: Oxford University Press.
- OLSON, S. H., PARMLEY, J., SOOS, C., GILBERT, M., LATORRE-MARGALEF, N., HALL, J. S., HANSBRO, P. M., LEIGHTON, F., MUNSTER, V. & JOLY, D. 2014. Sampling strategies and biodiversity of influenza A subtypes in wild birds. *PLoS One*, 9, e90826.
- OMATSU, T., WATANABE, S., AKASHI, H. & YOSHIKAWA, Y. 2007. Biological characters of bats in relation to natural reservoir of emerging viruses. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 30, 357-74.
- PATZ, J. A., DASZAK, P., TABOR, G. M., AGUIRRE, A. A., PEARL, M., EPSTEIN, J., WOLFE, N. D., KILPATRICK, A. M., FOUFOPOULOS, J., MOLYNEUX, D., BRADLEY, D. J. & EMERGENCE, D. 2004. Unhealthy Landscapes: Policy Recommendations on Land Use Change and Infectious Disease Emergence. *Environmental Health Perspectives*, 112, 1092-1098.
- PATZ, J. A., GRACZYK, T. K., GELLER, N. & VITTOR, A. Y. 2000. Effects of environmental change on emerging parasitic diseases. *International Journal for Parasitology*, 30, 1395–1405.
- PETCHEY, O. L., O’GORMAN, E. J. & FLYNN, D. F. 2009. A functional guide to

functional diversity measures. *In*: NAEEM, S., BUNKER, D. E., HECTOR, A., LOREAU, M. & PERRINGS, C. (eds.) *Biodiversity, Ecosystem Functioning and Human Wellbeing: An Ecological and Economic Perspective*. New York: Oxford University Press.

PLOWRIGHT, R. K., FOLEY, P., FIELD, H. E., DOBSON, A. P., FOLEY, J. E., EBY, P. & DASZAK, P. 2011. Urban habituation, ecological connectivity and epidemic dampening: the emergence of Hendra virus from flying foxes (*Pteropus* spp.). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278, 3703-12.

PONGSIRI, M. J., ROMAN, J., EZENWA, V. O., GOLDBERG, T. L., KOREN, H. S., NEWBOLD, S. C., OSTFELD, R. S., PATTANAYAK, S. K. & SALKELD, D. J. 2009. Biodiversity Loss Affects Global Disease Ecology. *BioScience*, 59, 945-954.

POWELL, K. I., CHASE, J. M. & KNIGHT, T. M. 2013. Invasive plants have scale-dependent effects on diversity by altering species-area relationships. *Science*, 339, 316-8.

QUAN, P. L., FIRTH, C., CONTE, J. M., WILLIAMS, S. H., ZAMBRANA-TORRELIO, C. M., ANTHONY, S. J., ELLISON, J. A., GILBERT, A. T., KUZMIN, I. V., NIEZGODA, M., OSINUBI, M. O., RECUENCO, S., MARKOTTER, W., BREIMAN, R. F., KALEMBA, L., MALEKANI, J., LINDBLADE, K. A., ROSTAL, M. K., OJEDA-FLORES, R., SUZÁN, G., DAVIS, L. B., BLAU, D. M., OGUNKOYA, A. B., ÁLVAREZ-CASTILLO, D. A., MORAN, D., NGAM, S., AKAIBE, D., AGWANDA, B., BRIESE, T., EPSTEIN, J. H., DASZAK, P., RUPPRECHT, C. E., HOLMES, E. C. & LIPKIN, W. I. 2013. Bats are a major natural reservoir for hepaciviruses

- and pegiviruses. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 110, 8194–8199.
- R-DEVELOPMENT-CORE-TEAM 2015. R: A language and environment for statistical computing. 3.2.4 for Windows ed. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing.
- RAHBEEK, C. 2005. The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecology Letters*, 8, 224-239.
- RAMOS PEREIRA, M. J. & PALMEIRIM, J. M. 2013. Latitudinal diversity gradients in New World bats: are they a consequence of niche conservatism? *PLoS One*, 8, e69245.
- RICKLEFS, R. E. & SCHLUTER, D. 1993. *Species Diversity in Ecological Communities: Historical and Geographical Perspectives*, University of Chicago Press.
- RICO-CHÁVEZ, O., OJEDA-FLORES, R., SOTOMAYOR-BONILLA, J., ZAMBRANA-TORRELIO, C., LOZA-RUBIO, E., AGUIRRE, A. A. & SUZÁN, G. 2015. Viral diversity of bat communities in human-dominated landscapes in Mexico. *Veterinaria México OA*, 2, 1-22.
- RODRÍGUEZ, P. & ARITA, H. T. 2004. Beta diversity and latitude in North American mammals: testing the hypothesis of covariation. *Ecography*, 27, 547-556.
- RODRÍGUEZ, P., SOBERÓN, J. & ARITA, H. T. 2003. El componente Beta de la diversidad de mamíferos de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 241-259.
- RUBIO, A. V., ÁVILA-FLORES, R. & SUZÁN, G. 2014. Responses of small mammals to habitat fragmentation: epidemiological considerations for

rodent-borne hantaviruses in the Americas. *EcoHealth*.

Sala, O. E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Huber-Sanwald, E., Huenneke, L. F., Jackson, R. B., Kinzig, A., Leemans, R., Lodge, D. M., Mooney, H. A., Oesterheld, M., Poff, N. L., Sykes, M. T., Walker, B. H., Walker, M., Wall, D. H. 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287(5459), 1770-1774.

SCHWARTZ, M. W., THORNE, J. H. & VIERS, J. H. 2006. Biotic homogenization of the California flora in urban and urbanizing regions. *Biological Conservation*, 127, 282-291.

SCORDATO, E. S. & KARDISH, M. R. 2014. Prevalence and beta diversity in avian malaria communities: host species is a better predictor than geography. *Journal of Animal Ecology*, 83, 1387-97.

SOCOLAR, J. B., GILROY, J. J., KUNIN, W. E. & EDWARDS, D. P. 2016. How Should Beta-Diversity Inform Biodiversity Conservation? *Trends in Ecology and Evolution*, 31, 67-80.

STEVENS, R. D. & WILLIG, M. R. 2002. Geographical ecology at the community level: perspectives on the diversity of New World bats. *Ecology Letters*, 83, 545-560.

STREICKER, D. G., RECUENCO, S., VALDERRAMA, W., GOMEZ BENAVIDES, J., VARGAS, I., PACHECO, V., CONDORI CONDORI, R. E., MONTGOMERY, J., RUPPRECHT, C. E., ROHANI, P. & ALTIZER, S. 2012. Ecological and anthropogenic drivers of rabies exposure in vampire bats: implications for transmission and control. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 279, 3384-92.

STREICKER, D. G., TURMELLE, A. S., VONHOF, M. J., KUZMIN, I. V.,

- MCCRACKEN, G. F. & RUPPRECHT, C. E. 2010. Host phylogeny constrains cross-species emergence and establishment of rabies virus in bats. *Science*, 329, 676-9.
- SUZÁN, G., ARMIÉN, A., MILLS, J. N., MARCÉ, E., CEBALLOS, G., ÁVILA, M., SALAZAR-BRAVO, J., RUEDAS, L., ARMIÉN, B. & YATES, T. L. 2008. Epidemiological considerations of rodent community composition in fragmented landscapes in Panama. *Journal of Mammalogy*, 89, 684–690.
- SVENSSON-COELHO, M. & RICKLEFS, R. E. 2011. Host phylogeography and beta diversity in avian haemosporidian (Plasmodiidae) assemblages of the Lesser Antilles. *Journal of Animal Ecology*, 80, 938-46.
- SWENSON, N. G., ANGLADA-CORDERO, P. & BARONE, J. A. 2011. Deterministic tropical tree community turnover: evidence from patterns of functional beta diversity along an elevational gradient. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278, 877-84.
- TAYLOR, P. D. & MERRIAM, G. 1996. Habitat fragmentation and parasitism of a forest damselfly. *Landscape Ecology*, 11, 181–189.
- TILMAN, D. 1999. Global environmental impacts of agricultural expansion: the need for sustainable and efficient practices. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 96, 5995–6000.
- TILMAN, D., KNOPS, J., WEDIN, D., REICH, P., RITCHIE, M. & SIEMANN, E. 1997. The Influence of Functional Diversity and Composition on Ecosystem Processes. *Science*, 277, 1300-1302.
- TONG, S., ZHU, X., LI, Y., SHI, M., ZHANG, J., BOURGEOIS, M., YANG, H., CHEN, X., RECUENCO, S., GOMEZ, J., CHEN, L., JOHNSON, A., TAO, Y., DREYFUS, C., YU, W., MCBRIDE, R., CARNEY, P. J., GILBERT, A.

- T., CHANG, J., GUO, Z., DAVIS, C. T., PAULSON, J. C., STEVENS, J., RUPPRECHT, C. E., HOLMES, E. C., WILSON, I. A. & DONIS, R. O. 2013. New World Bats Harbor Diverse Influenza A Viruses. *PLoS Pathogens*, 9, e1003657.
- TUOMISTO, H. 2010. A diversity of beta diversities: straightening up a concept gone awry. Part 1. Defining beta diversity as a function of alpha and gamma diversity. *Ecography*, 33, 2-22.
- TURMELLE, A. S. & OLIVAL, K. J. 2009. Correlates of viral richness in bats (order Chiroptera). *EcoHealth*, 6, 522-39.
- VANDEWALLE, M., DE BELLO, F., BERG, M. P., BOLGER, T., DOLÉDEC, S., DUBS, F., FELD, C. K., HARRINGTON, R., HARRISON, P. A., LAVOREL, S., DA SILVA, P. M., MORETTI, M., NIEMELÄ, J., SANTOS, P., SATTLER, T., SOUSA, J. P., SYKES, M. T., VANBERGEN, A. J. & WOODCOCK, B. A. 2010. Functional traits as indicators of biodiversity response to land use changes across ecosystems and organisms. *Biodiversity and Conservation*, 19, 2921-2947.
- VELLEND, M., VERHEYEN, K., FLINN, K. M., JACQUEMYN, H., KOLB, A., VAN CALSTER, H., PETERKEN, G., GRAAE, B. J., BELLEMARE, J., HONNAY, O., BRUNET, J., WULF, M., GERHARDT, F. & HERMY, M. 2007. Homogenization of forest plant communities and weakening of species-environment relationships via agricultural land use. *Journal of Ecology*, 95, 565-573.
- VILLÉGER, S., NOVACK-GOTTSHALL, P. M. & MOUILLOT, D. 2011. The multidimensionality of the niche reveals functional diversity changes in benthic marine biotas across geological time. *Ecology Letters*, 14, 561-8.

- VITOUSEK, P. M. 1994. Beyond global warming: ecology and global change. *Ecology*, 75(7), 1861 – 1876.
- VORA, N. 2008. Impact of anthropogenic environmental alterations on vector-borne diseases. *The Medscape Journal of Medicine*, 10, 238.
- WANG, L.-F. 2009. Bats and viruses: a brief review. *Virologica Sinica*, 24, 93-99.
- WANG, L. F., WALKER, P. J. & POON, L. L. 2011. Mass extinctions, biodiversity and mitochondrial function: are bats 'special' as reservoirs for emerging viruses? *Current Opinion in Virology*, 1, 649-57.
- WEBB, C. O., ACKERLY, D. D., MCPEEK, M. A. & DONOGHUE, M. J. 2002. Phylogenies and Community Ecology. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 33, 475-505.
- WHITTAKER, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon*, 21, 213-251.
- WIBBELT, G., MOORE, M. S., SCHOUNTZ, T. & VOIGT, C. C. 2010. Emerging diseases in Chiroptera: why bats? *Biology Letters*, 6, 438-40.
- WICKHAM, H. & FRANCOIS, R. 2016. dplyr: A Grammar of Data Manipulation. R package version 0.5.0 ed. <https://CRAN.R-project.org/package=dplyr>.
- WIERSMA, Y. F. & URBAN, D. L. 2005. Beta Diversity and Nature Reserve System Design in the Yukon, Canada. *Conservation Biology*, 19, 1262-1272.
- WILKS, S. S. 1938. The large-sample distribution of the likelihood ratio for testing composite hypotheses. *The Annals of Mathematical Statistics*, 9, 60-62.
- WILLIG, M. R. & SANDLIN, E. A. 1991. Gradients of species density and species turnover in New World bats; a comparison of quadrats and band methodologies. In: MARES, M. A. & SCHMIDL, D. J. (eds.) *History,*

- biodiversity and conservation*. Norman: University of Oklahoma Press.
- WILSON, D. E. & REEDER, D. M. 2005. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*, Baltimore, Maryland, Johns Hopkins University Press.
- WILSON, M. V. & SHMIDA, A. 1984. Measuring beta diversity with presence-absence data. *Journal of Ecology*, 72, 1055-1064.
- WONG, S., LAU, S., WOO, P. & YUEN, K. Y. 2007. Bats as a continuing source of emerging infections in humans. *Reviews in Medical Virology*, 17, 67-91.
- YOUNG, C. C. & OLIVAL, K. J. 2016. Optimizing Viral Discovery in Bats. *PLoS One*, 11, e0149237.
- ZEILEIS, A. & HOTHORN, T. 2002. Diagnostic Checking in Regression Relationships. *R News*, 2, 7-10.

MATERIAL SUPLEMENTARIO

Cuadro S1. Listado de las 138 especies de murciélagos distribuidos en México; modificado de Ceballos & Arroyo-Cabral (2012).

	Distribución		Estado de Conservación		Nombres científicos utilizados en el árbol filogenético
	Ins/Cont	Continente	México	IUCN	
ORDEN CHIROPTERA					
FAMILIA EMBALLONURIDAE					
SUBFAMILIA EMBALLONURINAE					
<i>Balantiopteryx io</i> (Thomas, 1904)	C	MA		VU	
<i>Balantiopteryx plicata</i> (Peters, 1867)	IC	SA		LC	
<i>Centronycteris centralis</i> (Thomas, 1912)	C	SA	Pr	LC	<i>Centronycteris maximiliani</i> (Simmons y Handley, 1998)
<i>Diclidurus albus</i> (Wied-Neuwied, 1820)	C	SA		LC	
<i>Peropteryx kappleri</i> (Peters, 1867)	C	SA	Pr	LC	
<i>Peropteryx macrotis</i> (Wagner, 1843)	C	SA		LC	
<i>Rhynchonycteris naso</i> (Wied-Neuwied, 1820)	C	SA	Pr	LC	
<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	C	SA		LC	
<i>Saccopteryx leptura</i> (Schreber, 1774)	C	SA	Pr	LC	
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE					
SUBFAMILIA MACROTINAE					
<i>Macrotus californicus</i> (Baird, 1858)	C	NA		LC	
<i>Macrotus waterhousii</i> (Gray, 1843)	IC	MA		LC	
SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE					
<i>Glyphonycteris sylvestris</i> (Thomas, 1896)	C	SA		LC	<i>Micronycteris sylvestris</i> (Thomas, 1896)
<i>Lampronnycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)	C	SA	A	LC	<i>Micronycteris brachyotis</i> (Dobson, 1879)
<i>Micronycteris microtis</i> (Miller, 1898)	IC	SA		LC	<i>Micronycteris megalotis</i> (Simmons, 1996)
<i>Micronycteris schmidtorum</i> (Sanborn, 1935)	C	SA	A	LC	
<i>Trinycteris nicefori</i> (Sanborn, 1949)	C	SA		LC	<i>Micronycteris nicefori</i> (Sanborn, 1949)
SUBFAMILIA DESMODONTINAE					
<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	C	SA		LC	
<i>Diaemus youngi</i> (Jentink, 1893)	C	SA	Pr	LC	
<i>Diphylla ecaudata</i> (Spix, 1823)	C	AM		LC	
SUBFAMILIA VAMPYRINAE					
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	C	SA	A	LC	
<i>Trachops cirrhosus</i> (Spix, 1823)	C	SA	A	LC	
<i>Vampyrum spectrum</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA	P	NT	
SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE					
TRIBU PHYLLOSTOMINI					
<i>Lonchorhina aurita</i>	C	SA	A	LC	

(Tomes, 1863)					
<i>Lophostoma brasiliense</i> (Peters, 1866)	C	SA	A	LC	<i>Tonatia brasiliense</i> (Peters, 1866)
<i>Lophostoma evotis</i> (Davis & Carter, 1978)	C	MA	A	LC	<i>Tonatia evotis</i> (Davis y Carter, 1978)
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	C	SA	A	LC	
<i>Mimon cozumelae</i> (Goldman, 1914)	C	SA	A	LC	<i>Mimon bennettii</i> (Simmons, 2005)
<i>Mimon crenulatum</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	C	SA	A	LC	
<i>Phylloderma stenops</i> (Peters, 1865)	C	SA	A	LC	
<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	C	SA		LC	
<i>Tonatia saurophila</i> (Koopman & Williams, 1951)	IC	SA	A	LC	<i>Tonatia bidens</i> (Koopman, 1976)
TRIBU GLOSSOPHAGINI					
<i>Anoura geoffroyi</i> (Gray, 1838)	C	SA		LC	
<i>Choeroniscus godmani</i> (Thomas, 1903)	C	SA		LC	
<i>Choeronycteris mexicana</i> (Tschudi, 1844)	C	NA	A	NT	
<i>Glossophaga commissarisi</i> (Gardner, 1962)	C	SA		LC	
<i>Glossophaga leachii</i> (Gray, 1844)	C	MA		LC	
<i>Glossophaga morenoi</i> (Martínez & Villa, 1938)	C	MX		LC	
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	C	SA		LC	
<i>Hylonycteris underwoodi</i> (Thomas, 1903)	C	MA		LC	
<i>Leptonycteris nivalis</i> (Saussure, 1860)	C	NA	A	EN	
<i>Leptonycteris yerbabuena</i> (Martínez & Villa, 1940)	IC	AM	A	VU	<i>Leptonycteris curasoae</i> (Simmons, 2005)
<i>Lichonycteris obscura</i> (Thomas, 1895)	C	SA		LC	
<i>Musonycteris harrisoni</i> (Schaldach & McLaughlin, 1960)	C	MX	P	VU	
TRIBU STENODERMATINI					
<i>Artibeus hirsutus</i> (Andersen, 1906)	C	MX		LC	
<i>Artibeus jamaicensis</i> (Leach, 1821)	IC	SA		LC	
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	IC	SA		LC	
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA		LC	
<i>Carollia sowelli</i> (Baker et al., 2002)	C	MA		LC	<i>Carollia brevicauda</i> (Baker et al., 2002)
<i>Carollia subrufa</i> (Hahn, 1905)	C	MA		LC	
<i>Centurio senex</i> (Gray, 1842)	C	SA		LC	
<i>Chiroderma salvini</i> (Dobson, 1878)	C	SA		LC	
<i>Chiroderma villosum</i> (Peters, 1860)	C	SA		LC	

<i>Dermanura azteca</i> (Andersen, 1906)	C	MA		LC	<i>Artibeus aztecus</i> (Andersen, 1906)
<i>Dermanura phaeotis</i> (Miller, 1902)	IC	SA		LC	<i>Artibeus phaeotis</i> (Miller, 1902)
<i>Dermanura tolteca</i> (Saussure, 1860)	C	MA		LC	<i>Artibeus toltecus</i> (Saussure, 1860)
<i>Dermanura watsoni</i> (Thomas, 1901)	C	SA	Pr	LC	
<i>Enchisthenes hartii</i> (Thomas, 1892)	C	SA	Pr	LC	<i>Artibeus hartii</i> (Thomas, 1892)
<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	C	SA		LC	
<i>Sturnira hondurensis</i> (Goodwin, 1940)	C	MA		LC	<i>Sturnira ludovici</i> (Anthony, 1924)
<i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)	C	SA		LC	
<i>Uroderma bilobatum</i> (Peters, 1866)	C	SA		LC	
<i>Uroderma magnirostrum</i> (Davis, 1968)	C	SA		LC	
<i>Vampyressa thylene</i> (Thomas, 1909)	C	SA		LC	<i>Vampyressa pusilla</i> (Lim et al., 2003)
<i>Vampyrodes caraccioli</i> (Thomas, 1889)	C	SA		LC	
FAMILIA MORMOOPIDAE					
<i>Mormoops megalophylla</i> (Peters, 1864)	IC	AM		LC	
<i>Pteronotus davyi</i> (Gray, 1838)	IC	SA		LC	
<i>Pteronotus gymnotus</i> (Wagner, 1843)	C	SA	A	LC	
<i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843)	IC	SA		LC	
<i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843)	IC	SA		LC	
FAMILIA NOCTILIONIDAE					
<i>Noctilio albiventris</i> (Desmarest, 1818)	C	SA	Pr	LC	
<i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758)	C	SA		LC	
FAMILIA THYROPTERIDAE					
<i>Thyroptera tricolor</i> (Spix, 1823)	C	SA	Pr	LC	
FAMILIA NATALIDAE					
<i>Natalus mexicanus</i> (Miller, 1902)	C	MA		LC	<i>Natalus stramineus</i> (Miller, 1902)
FAMILIA MOLOSSIDAE					
SUBFAMILIA MOLOSSINAE					
<i>Cynomops mexicanus</i> (Jones & Genoways, 1967)	C	MX	Pr	LC	<i>Molossops greenhalli</i> (Peters et al., 2002)
<i>Eumops auripendulus</i> (Shaw, 1800)	C	SA		LC	
<i>Eumops ferox</i> (Gundlach, 1862)	C	AM			<i>Eumops glaucinus</i> (Baker et al., 2009)
<i>Eumops hansae</i> (Sanborn, 1932)	C	SA		LC	
<i>Eumops nanus</i> (Miller, 1900)	IC	SA	Pr		<i>Eumops bonariensis</i> (Eger, 1977)
<i>Eumops perotis</i> (Schinz, 1821)	C	AM		LC	
<i>Eumops underwoodi</i> (Goodwin, 1940)	C	NA		LC	
<i>Molossus alvarezii</i> (González-Ruiz et al., 2001)	C	MA			

<i>Molossus aztecus</i> (Saussure, 1860)	IC	MA		LC	*** <i>Molossus bondae</i> (Allen, 1904)
<i>Molossus coibensis</i> (J. A. Allen, 1904)	C	SA		LC	
<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	C	SA		LC	
<i>Molossus rufus</i> (E. Geoffroy, 1805)	C	SA		LC	<i>Molossus ater</i> (Geoffroy, 1805)
<i>Molossus sinaloae</i> (J. A. Allen, 1906)	C	SA		LC	
<i>Nyctinomops aurispinosus</i> (Peale, 1848)	C	SA		LC	
<i>Nyctinomops femorosaccus</i> (Merriam, 1889)	C	NA		LC	
<i>Nyctinomops laticaudatus</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1805)	C	SA		LC	
<i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1840)	C	AM		LC	
<i>Promops centralis</i> (Thomas, 1915)	C	SA		LC	
SUBFAMILIA TADARINAE					
<i>Tadarida brasiliensis</i> (L. Geoffroy St.-Hilaire, 1824)	C	NA		LC	
FAMILIA VESPERTILIONIDAE					
SUBFAMILIA MYOTINAE					
<i>Myotis albescens</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1806)	C	SA	Pr	LC	
<i>Myotis auriculus</i> (Baker & Stains, 1955)	C	NA		LC	
<i>Myotis californicus</i> (Audubon & Bachman, 1842)	C	NA		LC	
<i>Myotis carteri</i> (La Val, 1973)	C	MX	Pr		*** <i>Myotis sodalis</i> (Miller y Allen, 1928)
<i>Myotis elegans</i> (Hall, 1962)	C	MA		LC	
<i>Myotis evotis</i> (H. Allen, 1864)	C	NA	Pr	LC	
** <i>Myotis findleyi</i> (Bogan, 1978)	I	MX		EN	
<i>Myotis fortidens</i> (Miller & Allen, 1928)	C	MA		LC	
<i>Myotis keaysi</i> (J. A. Allen, 1914)	C	SA		LC	
<i>Myotis melanorhinus</i> (Merriam, 1890)	C	NA		LC	<i>Myotis leibii</i> (Audubon y Bachman, 1842)
<i>Myotis nigricans</i> (Schinz, 1821)	C	SA		LC	
<i>Myotis occultus</i> (Hollister, 1909)	C	NA		LC	<i>Myotis lucifugus</i> (Koopman, 1993)
<i>Myotis peninsularis</i> (Miller, 1898)	C	MX		EN	
<i>Myotis planiceps</i> (Baker, 1955)	C	MX	P	EN	
<i>Myotis thysanodes</i> (Miller, 1897)	C	NA		LC	
<i>Myotis velifer</i> (J. A. Allen, 1890)	C	NA		LC	
<i>Myotis vivesi</i> (Menegaux, 1901)	C	MX	P	VU	
<i>Myotis volans</i> (H. Allen, 1866)	C	NA		LC	
<i>Myotis yumanensis</i>	C	NA		LC	

(H. Allen, 1864)					
SUBFAMILIA VESPERTILIONIDAE					
<i>Corynorhinus mexicanus</i> (G. M. Allen, 1916)	C	MX		NT	<i>Plecotus mexicanus</i> (Allen, 1916)
<i>Corynorhinus townsendii</i> (Cooper, 1837)	C	NA		LC	<i>Plecotus townsendii</i> (Cooper, 1837)
<i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819)	C	SA		LC	
<i>Eptesicus furinalis</i> (d'Orbigny & Gervais, 1847)	C	SA		LC	
<i>Eptesicus fuscus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	C	AM		LC	
<i>Euderma maculatum</i> (J. A. Allen, 1891)	C	NA	Pr	LC	
<i>Idionycteris phyllotis</i> (G.M. Allen, 1916)	C	NA		LC	
<i>Lasionycteris noctivagans</i> (Le Conte, 1831)	C	NA	Pr	LC	
<i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson & Garnot, 1826)	IC	NA		LC	*** <i>Lasiurus seminolus</i> (Rhoads, 1895)
<i>Lasiurus borealis</i> (Müller, 1776)	C	NA		LC	
<i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796)	C	AM		LC	
<i>Lasiurus ega</i> (Gervais, 1856)	C	AM			
<i>Lasiurus intermedius</i> (H. Allen, 1862)	C	NA		LC	
<i>Lasiurus xanthinus</i> (Thomas, 1897)	C	NA		LC	
<i>Nycticeius humeralis</i> (Rafinesque, 1818)	C	NA		LC	
<i>Parastrellus hesperus</i> (H. Allen, 1864)	C	NA		LC	<i>Pipistrellus hesperus</i> (Hooper, 2006)
<i>Perimyotis subflavus</i> (F. Cuvier, 1832)	C	NA		LC	<i>Pipistrellus subflavus</i> (Hooper, 2006)
<i>Rhogeessa aeneus</i> (Goodwin, 1958)	C	MX		LC	*** <i>Rhogeessa minutilla</i> (Miller, 1897)
* <i>Rhogeessa alleni</i> (Thomas, 1892)	C	MX		LC	
<i>Rhogeessa bickhami</i> (Baker <i>et al.</i> , 2012)	C	MX			
<i>Rhogeessa genowaysi</i> (Baker, 1984)	C	MX	A	EN	
* <i>Rhogeessa gracilis</i> (Miller, 1897)	C	MX		LC	
<i>Rhogeessa mira</i> (La Val, 1973)	C	MX	Pr	VU	
<i>Rhogeessa parvula</i> (H. Allen, 1866)	IC	MX			
<i>Rhogeessa tumida</i> (H. Allen, 1866)	C	MA		LC	
FAMILIA ANTROZOIDAE					
<i>Antrozous pallidus</i> (Le Conte, 1856)	IC	NA		LC	
<i>Bauerus dubiaquercus</i> (Van Gelder, 1959)	IC	MA		NT	<i>Antrozous dubiaquercus</i> (Van Gelder, 1959)

* Originalmente *Baeodon*

** No incluida en el análisis debido a su distribución exclusivamente insular (Islas Marias)

***Especie hermana

Cuadro S2. Clasificación de los murciélagos de acuerdo a sus requerimientos de tipo de hábitat; modificado de Galindo (2004). DP=Dependiente; VU=Vulnerable; AD=Adaptable

	Respuesta al tipo de hábitat	Referencia
ORDEN CHIROPTERA		
FAMILIA EMBALLONURIDAE		
SUBFAMILIA EMBALLONURINAE		
<i>Balantiopteryx io</i>	DP	(Arroyo-Cabrales & Jones, 1988; Ávila-Torresagatón et al., 2012; Lim, 2015)
<i>Balantiopteryx plicata</i>	VU	(Arroyo-Cabrales & Jones, 1988; Ávila-Torresagatón et al., 2012)
<i>Centronycteris centralis</i>	VU	(Arroyo-Cabrales et al., 2015b; Ceballos, 2014)
<i>Diclidurus albus</i>	VU	(Ceballos & Medellín, 1988; Lim et al., 2016)
<i>Peropteryx kappleri</i>	DP	(Ceballos, 2014; Dávalos et al., 2008)
<i>Peropteryx macrotis</i>	AD	(Barquez et al., 2015b; Bernard & Fenton, 2007)
<i>Rhynchonycteris naso</i>	VU	(Lim & Miller, 2016; Plumpton & Jones, 1992)
<i>Saccopteryx bilineata</i>	AD	(Ceballos, 2014; Solari, 2015d; Yancey et al., 1998a)
<i>Saccopteryx leptura</i>	VU	(Solari, 2015e; Yancey et al., 1998b)
FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE		
SUBFAMILIA MACROTINAE		
<i>Macrotus californicus</i>	VU	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008e; Ceballos, 2014)
<i>Macrotus waterhousii</i>	AD	(Ceballos, 2014; Mancina & Incháustegui, 2008)
SUBFAMILIA MICRONYCTERINAE		
<i>Glyphonycteris sylvestris</i>	DP	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Bernard & Fenton, 2007)
<i>Lampronycteris brachyotis</i>	DP	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Bernard & Fenton, 2007; Ceballos, 2014; Galindo, 2004; Faria, 2006; Medellín et al., 2000)
<i>Micronycteris microtis</i>	AD	(Alonso-Mejía & Medellín, 1991; Miller et al., 2008)
<i>Micronycteris schmidtorum</i>	VU	(Ceballos, 2014; Sampaio et al., 2016c)
<i>Trinycteris nicefori</i>	AD	(Bernard & Fenton, 2007; Ceballos, 2014; Faria, 2006; Tavares & Burneo, 2015)
SUBFAMILIA DESMODONTINAE		
<i>Desmodus rotundus</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Barquez et al., 2015d; Galindo, 2004; Faria, 2006; Medellín et al., 2000)
<i>Diaemus youngi</i>	VU	(Barquez et al., 2015e; Greenhall & Schutt, 1996)
<i>Diphylla ecaudata</i>	DP	(Greenhall et al., 1984; Sampaio et al., 2016b)
SUBFAMILIA VAMPYRINAE		
<i>Chrotopterus auritus</i>	DP	(Barquez et al., 2015c; Faria, 2006; Galindo, 2004; Gorresen & Willig, 2004; Medellín, 1989; Medellín et al., 2000)
<i>Trachops cirrhosus</i>	VU	(Ceballos, 2014; Faria, 2006)
<i>Vampyrum spectrum</i>	DP	(Aguirre et al., 2008; Daniel & Wilson, 1982)
SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE		
TRIBU PHYLLOSTOMINI		
<i>Lonchorhina aurita</i>	VU	(Ceballos, 2014; Solari, 2015a)
<i>Lophostoma brasiliense</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Bernard & Fenton, 2007; Faria, 2006; Sampaio et al., 2016d)

<i>Lophostoma evotis</i>	VU	(Cajas & Miller, 2088; Ceballos, 2014; Medellín & Arita, 1989)
<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	DP	(García-García et al., 2014; Rodríguez & Pineda, 2015)
<i>Mimon cozumelae</i>	AD	(Galindo, 2004; Medellín et al., 2000; Ortega & Arita, 1997)
<i>Mimon crenulatum</i>	AD	(Ceballos, 2014; Faria, 2006; Solari, 2015b)
<i>Phylloderma stenops</i>	VU	(Bernard & Fenton, 2007; Ceballos, 2014; Faria, 2006; Solari, 2015c)
<i>Phyllostomus discolor</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Bernard & Fenton, 2007; Ceballos, 2014; Faria, 2006; Galindo, 2004; Kwiecinski, 2006; Medellín et al., 2000)
<i>Tonatia saurophila</i>	VU	(Bernard & Fenton, 2007; Ceballos, 2014; Sampaio et al., 2008c)
TRIBU GLOSSOPHAGINI		
<i>Anoura geoffroyi</i>	AD	(Faria, 2006; Ortega & Alarcón-D, 2008; Solari, 2016a)
<i>Choeroniscus godmani</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Galindo, 2004; Tavares & Molinari, 2015)
<i>Choeronycteris mexicana</i>	AD	(Arroyo-Cabrales & Pérez, 2008; Arroyo-Cabrales et al., 1987)
<i>Glossophaga commissarisi</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Miller et al., 2016e; Webster & Jones, 1993)
<i>Glossophaga leachii</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; García-García et al., 2014; Miller et al., 2016f)
<i>Glossophaga morenoi</i>	AD	(Arroyo-Cabrales et al., 2015a; Ávila-Torresagatón et al., 2012)
<i>Glossophaga soricina</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Barquez et al., 2015f; Bernard & Fenton, 2007; Ceballos, 2014; Faria, 2006; Galindo, 2004; Medellín et al., 2000; Montiel et al., 2006)
<i>Hylonycteris underwoodi</i>	DP	(Galindo, 2004; Jones & Homan, 1974; Medellín et al., 2000; Miller et al., 2016g)
<i>Leptonycteris nivalis</i>	VU	(Hensley & Wilkins, 1988; Medellín, 2016a)
<i>Leptonycteris yerbabuenae</i>	DP	(Galindo, 2004; Medellín, 2016b)
<i>Lichonycteris obscura</i>	VU	(Bernard & Fenton, 2007; Ceballos, 2014; Faria, 2006; Tavares & Mantilla, 2008)
<i>Musonycteris harrisoni</i>	DP	(Arroyo-Cabrales & Ospina-Garcés, 2015; Ceballos, 2014; Tellez & Ortega, 1999)
TRIBU STENODERMATINI		
<i>Artibeus hirsutus</i>	VU	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2015a; Webster & Jones, 1983)
<i>Artibeus jamaicensis</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Bernard & Fenton, 2007; Faria, 2006; Galindo, 2004; García-García et al., 2014; Medellín et al., 2000; Miller et al., 2016a; Ortega & Castro-Arellano, 2001)
<i>Artibeus lituratus</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Bernard & Fenton, 2007; Faria, 2006; Galindo, 2004; Gorresen & Willig, 2004; Medellín et al., 2000)
<i>Carollia perspicillata</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Bernard & Fenton, 2007; Cloutier & Thomas, 1992; Faria, 2006; Galindo, 2004; Medellín et al., 2000)
<i>Carollia sowelli</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Ceballos, 2014; García-García et al., 2014; Sampaio et al., 2016a)
<i>Carollia subrufa</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Bernard & Fenton, 2007; Ceballos, 2014; Miller et al., 2015a; Ortega et al., 2008)

<i>Centurio senex</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Galindo, 2004; Medellín et al., 2000; Miller et al., 2016b)
<i>Chiroderma salvini</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; García-García et al., 2014)
<i>Chiroderma villosum</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Bernard & Fenton, 2007; Ceballos, 2014; Faria, 2006; Galindo, 2004; Medellín et al., 2000)
<i>Dermanura azteca</i>	AD	(Ceballos, 2014; Solari, 2016b)
<i>Dermanura phaeotis</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Ceballos, 2014; Galindo, 2004; Medellín et al., 2000; Miller et al., 2015b; Timm, 1985)
<i>Dermanura tolteca</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Galindo, 2004; García-García et al., 2014)
<i>Dermanura watsoni</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; García-García et al., 2014)
<i>Enchisthenes hartii</i>	VU	(Arroyo-Cabrales & Owen, 1997; Muños et al., 2008)
<i>Platyrrhinus helleri</i>	AD	(Arroyo-Cabrales & Reid, 2016; Bernard & Fenton, 2007; Ceballos, 2014; Medellín et al., 2000)
<i>Sturnira hondurensis</i>	VU	(Ceballos, 2014)
<i>Sturnira lilium</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Ceballos, 2014; Faria, 2006; Galindo, 2004; Gannon et al., 1989; García-García et al., 2014; Medellín et al., 2000; Montiel et al., 2006)
<i>Uroderma bilobatum</i>	VU	(Bernard & Fenton, 2007; Faria, 2006; Medellín et al., 2000; Sampaio et al., 2008d)
<i>Uroderma magnirostrum</i>	VU	(Bernard & Fenton, 2007; Ceballos, 2014; Solari, 2015f)
<i>Vampyressa thylene</i>	VU	(Lewis & Wilson, 1987; Tavares et al., 2015)
<i>Vampyrodes caraccioli</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Faria, 2006; Galindo, 2004; Miller et al., 2016j)
FAMILIA MORMOOPIDAE		
<i>Mormoops megalophylla</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Galindo, 2004; Medellín et al., 2000)
<i>Pteronotus davyi</i>	AD	(Adams, 1989; Ávila-Torresagatón et al., 2012; Ceballos, 2014; Galindo, 2004)
<i>Pteronotus gymnotus</i>	DP	(Galindo, 2004; Molinari et al., 2008)
<i>Pteronotus parnellii</i>	VU	(Ceballos, 2014; Solari, 2016c)
<i>Pteronotus personatus</i>	VU	(Ceballos, 2014; Dávalos et al., 2016; de la Torre & Medellín, 2010)
FAMILIA NOCTILIONIDAE		
<i>Noctilio albiventris</i>	AD	(Barquez et al., 2015g; Ceballos, 2014)
<i>Noctilio leporinus</i>	AD	(Ceballos, 2014)
FAMILIA THYROPTERIDAE		
<i>Thyroptera tricolor</i>	DP	(Ceballos, 2014; Galindo, 2004; Tavares & Mantilla, 2015)
FAMILIA NATALIDAE		
<i>Natalus mexicanus</i>	VU	(Ceballos, 2014; Velazco & Pineda, 2008)
FAMILIA MOLOSSIDAE		
SUBFAMILIA MOLOSSINAE		
<i>Cynomops mexicanus</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Rodríguez & Miller, 2015)
<i>Eumops auripendulus</i>	AD	(Barquez et al., 2015h; Best et al., 2002; Ceballos, 2014)
<i>Eumops ferox</i>	AD	(Barquez & Díaz, 2016a; Best et al., 1997)
<i>Eumops hansae</i>	DP	(Best et al., 2001; Ceballos, 2014; Pineda & Rodríguez, 2015)
<i>Eumops nanus</i>	AD	(Barquez et al., 2016a; Ceballos, 2014; Hunt et al., 2003)
<i>Eumops perotis</i>	AD	(Barquez & Díaz, 2015; Best et al., 1996; Ceballos, 2014)

<i>Eumops underwoodi</i>	VU	(Kiser, 1995; Miller et al., 2016d)
<i>Molossus alvarezii</i>	AD	(Ceballos, 2014)
<i>Molossus aztecus</i>	AD	(Ceballos, 2014; Sampaio et al., 2008e)
<i>Molossus coibensis</i>	AD	(Sampaio et al., 2008a)
<i>Molossus molossus</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Barquez et al., 2015i; Ceballos, 2014)
<i>Molossus rufus</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Barquez et al., 2015i; Ceballos, 2014; Galindo, 2004)
<i>Molossus sinaloae</i>	AD	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Ceballos, 2014; Jennings et al., 2002; Miller et al., 2016h)
<i>Nyctinomops aurispinosus</i>	AD	(Ceballos, 2014; Sampaio et al., 2008b)
<i>Nyctinomops femorosaccus</i>	AD	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2015b; Ceballos, 2014; Kumirai & Jones, 1990)
<i>Nyctinomops laticaudatus</i>	AD	(Ávila-Flores et al., 2002; Ceballos, 2014)
<i>Nyctinomops macrotis</i>	AD	(Barquez et al., 2015a; Ceballos, 2014)
<i>Promops centralis</i>	DP	(Ceballos, 2014; Solari et al., 2008)
SUBFAMILIA TADARINAE		
<i>Tadarida brasiliensis</i>	AD	(Ceballos, 2014; Wilkins, 1989)
FAMILIA VESPERTILIONIDAE		
SUBFAMILIA MYOTINAE		
<i>Myotis albescens</i>	AD	(Barquez et al., 2016b; Braun et al., 2009)
<i>Myotis auriculus</i>	AD	(Arroyo-Cabrales et al., 2008b; Ceballos, 2014)
<i>Myotis californicus</i>	AD	(Ceballos, 2014; Simpson, 1993)
<i>Myotis carteri</i>	VU	(Ceballos, 2014)
<i>Myotis elegans</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Miller & Rodríguez, 2016b)
<i>Myotis evotis</i>	VU	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008f; Manning & Jones, 1989)
<i>Myotis fortidens</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Ceballos, 2014; Pérez et al., 2008)
<i>Myotis keaysi</i>	VU	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Galindo, 2004; Hernández-Meza et al., 2005; Medellín et al., 2000)
<i>Myotis melanorhinus</i>	VU	(Holloway & Barclay, 2001)
<i>Myotis nigricans</i>	AD	(Barquez et al., 2008; Ceballos, 2014)
<i>Myotis occultus</i>	VU	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008g; Ceballos, 2014)
<i>Myotis peninsularis</i>	AD	(Arroyo-Cabrales & Ospina-Garcés, 2016a; Ceballos, 2014)
<i>Myotis planiceps</i>	DP	(Arroyo-Cabrales & Ospina-Garcés, 2016b)
<i>Myotis thysanodes</i>	AD	(Arroyo-Cabrales & de Grammont, 2008b; O'Farrell & Studier, 1980)
<i>Myotis velifer</i>	AD	(Ceballos, 2014; Pérez, 2008)
<i>Myotis vivesi</i>	VU	(Blood & Clark, 1998)
<i>Myotis volans</i>	VU	(Ceballos, 2014; Warner & Czaplewski, 1984)
<i>Myotis yumanensis</i>	VU	(Ceballos, 2014)
SUBFAMILIA VESPERTILIONIDAE		
<i>Corynorhinus mexicanus</i>	VU	(Arroyo-Cabrales & Reid, 2008; Tumlison, 1992)
<i>Corynorhinus townsendii</i>	AD	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008a; Kunz & Martin, 1982)
<i>Eptesicus brasiliensis</i>	AD	(Barquez et al., 2016c; Ceballos, 2014)
<i>Eptesicus furalis</i>	DP	(Ávila-Torresagatón et al., 2012; Ceballos, 2014; Galindo, 2004)
<i>Eptesicus fuscus</i>	AD	(Ethier & Fahrig, 2011; Kurta & Baker, 1990; Miller et al., 2016c)
<i>Euderma maculatum</i>	VU	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008b; Watkins, 1977)

<i>Idionycteris phyllotis</i>	VU	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008c; Czaplewski, 1983)
<i>Lasionycteris noctivagans</i>	VU	(Arroyo-Cabrales et al., 2008a; Ethier & Fahrig, 2011)
<i>Lasiurus blossevillii</i>	AD	(Ceballos, 2014; González et al., 2016b)
<i>Lasiurus borealis</i>	AD	(Arroyo-Cabrales et al., 2016; Ethier & Fahrig, 2011; Shump & Shump, 1982a)
<i>Lasiurus cinereus</i>	AD	(Ethier & Fahrig, 2011; González et al., 2016a; Shump & Shump, 1982b)
<i>Lasiurus ega</i>	AD	(Barquez & Díaz, 2016b; Ceballos, 2014; Kurta & Lehr, 1995)
<i>Lasiurus intermedius</i>	AD	(Ceballos, 2014; Miller & Rodríguez, 2016a)
<i>Lasiurus xanthinus</i>	AD	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008d; Ceballos, 2014)
<i>Nycticeius humeralis</i>	AD	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008h; Ceballos, 2014; Watkins, 1972)
<i>Parastrellus hesperus</i>	VU	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008i)
<i>Perimyotis subflavus</i>	AD	(Arroyo-Cabrales et al., 2008c; Ceballos, 2014; Ethier & Fahrig, 2011)
<i>Rhogeessa aeneus</i>	AD	(Ceballos, 2014)
<i>Rhogeessa alleni</i>	DP	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008j; Ceballos, 2014)
<i>Rhogeessa bickhami</i>	VU	(Baird et al., 2012)
<i>Rhogeessa genowaysi</i>	VU	(Ceballos, 2014; Roots & Baker, 1998)
<i>Rhogeessa gracilis</i>	DP	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008k; Ceballos, 2014)
<i>Rhogeessa mira</i>	VU	(Arroyo-Cabrales & Ospina-Garcés, 2016c)
<i>Rhogeessa parvula</i>	DP	(Arroyo-Cabrales & Álvarez-Castañeda, 2008l; Roots & Baker, 2007)
<i>Rhogeessa tumida</i>	AD	(Miller et al., 2016i)
FAMILIA ANTROZOIDAE		
<i>Antrozous pallidus</i>	AD	(Arroyo-Cabrales & de Grammont, 2008a; Hermanson & O'Shea, 1983)
<i>Bauerus dubiaquercus</i>	DP	(Engstrom et al., 1987; Galindo, 2004; Medellín et al., 2000; Miller & Medina, 2008)

Cuadro S3. Listado de las especies de virus asociadas a murciélagos con distribución en México (Chen et al., 2014).

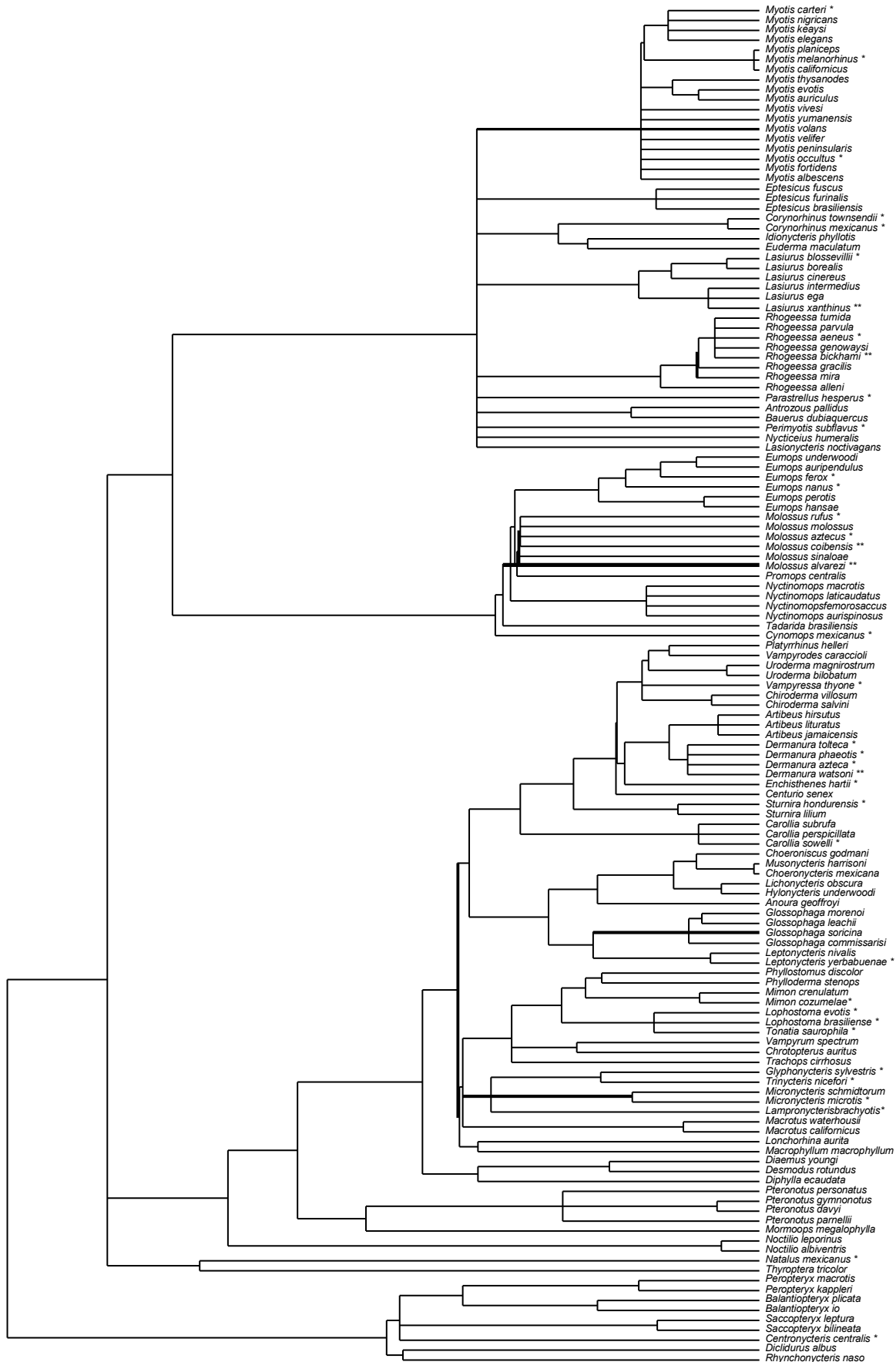
Especie viral	Familias de murciélagos				# hospederos
	Molossidae	Mormoopidae	Phyllostomidae	Vespertilionidae	
ADENOVIRIDAE					
Bat Adenovirus	-	-	<i>D. rotundus</i>	-	1
ANELLOVIRIDAE					
Torque Teno Tadarida brasiliensis virus	<i>T. brasiliensis</i>	-	-	-	1
BUNYAVIRIDAE					
Hantavirus	-	-	<i>C. sowelli</i> * <i>D. ecaudata</i> <i>T. cirrhosus</i> *	-	3
CIRCOVIRIDAE					
Cyclovirus- Tadarida brasiliensis	<i>T. brasiliensis</i>	-	-	-	1
Tadarida brasiliensis Circovirus-1	<i>T. brasiliensis</i>	-	-	-	1
CORONAVIRIDAE					
Anoura alfa-CoV	-	-	<i>A. geoffroyi</i>	-	1
Artibeus alfa- CoV	-	-	<i>A. jamaicensis</i> * <i>A. lituratus</i> *	-	2
Artibeus beta- CoV	-	-	<i>A. lituratus</i> *	-	1
Carollia alfa- CoV	-	-	<i>C. perspicillata</i> * <i>C. sowelli</i> *	-	2
Carollia beta- CoV	-	-	<i>C. perspicillata</i>	-	1
Dermanura beta-CoV	-	-	<i>D. phaeotis</i> *	-	1
Desmodus alfa- CoV	-	-	<i>D. rotundus</i>	-	1
Eptesicus alfa- CoV	-	-	-	<i>E. fuscus</i> *	1
Eumops beta- CoV	<i>E. ferox</i>	-	-	-	1
Glossophaga alfa-CoV	-	-	<i>G. soricina</i>	-	1
Lonchorhina alfa-CoV	-	-	<i>L. aurita</i> *	-	1
Molossus alfa- CoV	<i>M. rufus</i>	-	-	-	1
Myotis alfa-CoV	-	-	-	<i>M. nigricans</i> <i>M. occultus</i> <i>M. velifer</i> * <i>M. volans</i>	4
Nyctinomops beta-CoV	<i>N. laticaudatus</i> *	-	-	-	1
Perimyotis alfa- CoV	-	-	-	<i>P. subflavus</i>	1
Phyllostomus alfa-CoV	-	-	<i>P. discolor</i>	-	1
Pteronotus beta- CoV	-	<i>P. davyi</i> * <i>P. parnellii</i> *	-	-	2
Sturnira alfa- CoV	-	-	<i>S. lilium</i>	-	1
Tadarida alfa- CoV	<i>T. brasiliensis</i> *	-	-	-	2
FLAVIVIRIDAE					
Dengue virus	-	-	<i>A. jamaicensis</i> * <i>A. lituratus</i> *	<i>M. nigricans</i> *	5

			<i>C. perspicillata</i> <i>G. soricina</i> *		
Pegivirus B	<i>N. macrotis</i> *	-	<i>C. perspicillata</i> * <i>C. godmani</i> * <i>D. tolteca</i> * <i>D. watsoni</i> * <i>D. rotundus</i> <i>G. commissarisi</i> * <i>S. hondurensis</i> * <i>S. liliium</i> <i>T. cirrhosus</i> *	-	9
Rio Bravo virus	-	<i>P. parnellii</i>	-	-	1
Tamana bat virus	<i>T. brasiliensis</i>	-	-	-	1
HEPADNAVIRIDAE					
Tent-making bat Hepatitis B virus	-	-	<i>U. bilobatum</i>	-	1
HEPEVIRIDAE					
Bat Hepevirus	-	-	<i>V. caraccioli</i>	-	1
HERPESVIRIDAE					
Bat cytomegalovirus	-	-	-	<i>E. fuscus</i>	1
Bat Gamma herpesvirus-8	-	-	-	<i>M. velifer</i>	1
ORTHOMYXOVIRIDAE					
Influenza A virus	-	-	<i>S. liliium</i>	-	1
PARAMYXOVIRIDAE					
Avian Paramyxovirus 1	-	-	<i>A. lituratus</i> *	-	1
Avian Paramyxovirus 2	-	-	<i>D. phaeotis</i> *	-	1
Bat Morbillivirus	-	<i>P. parnellii</i>	<i>C. perspicillata</i> <i>D. rotundus</i> <i>G. soricina</i>	-	4
Bat Henipavirus	-	<i>P. parnellii</i>		-	1
Mapuera virus	-		<i>S. liliium</i>	-	1
Porcine rubulavirus	-	<i>P. parnellii</i> *	<i>A. jamaicensis</i> * <i>D. rotundus</i> *	-	3
PARVOVIRIDAE					
Artibeus jamaicensis Parvovirus 1	-	-	<i>A. jamaicensis</i>	-	1
Desmodus parvovirus	-	-	<i>D. rotundus</i>	-	1
PICORNAVIRIDAE					
Picorna-like virus	-	-	-	<i>E. fuscus</i>	1
POLYOMAVIRIDAE					
Carollia perspicillata polyomavirus 1	-	-	<i>C. perspicillata</i>	-	1
Desmodus polyomavirus 1	-	-	<i>D. rotundus</i>	-	1
Molossus molossus polyomavirus 1	<i>M. molossus</i>	-	-	-	1
Myotis lucifugus polyomavirus 1	-	-	-	<i>M. lucifugus</i>	1
Pteronotus davyi polyomavirus 1	-	<i>P. davyi</i>	-	-	1
Pteronotus parnellii polyomavirus 1	-	<i>P. parnellii</i>	-	-	1

Sturnira liliom polyomavirus 1	-	-	<i>S. liliom</i>	-	1
Tadarida brasiliensis polyomavirus 1	<i>T. brasiliensis</i>	-	-	-	1
POXVIRIDAE					
Eptesipox virus	-	-	-	<i>E. fuscus</i>	1
REOVIRIDAE					
Bat Rotavirus	-	-	<i>C. perspicillata</i>	-	1
Rotavirus A	<i>M. molossus</i>	-	<i>G. soricina</i>	-	2
RHABDOVIRIDAE					
American bat vesiculovirus	-	-	-	<i>E. fuscus</i>	1
Kern Canyon virus	-	-	-	<i>M. yumanensis</i>	1
Rabies virus	<i>E. aripendulus</i> <i>E. ferox</i> <i>E. nanus</i> <i>E. perotis</i> <i>M. molossus</i> <i>M. rufus</i> <i>N. laticaudatus</i> <i>N. macrotis</i> <i>T. brasiliensis</i> *	-	<i>A. jamaicensis</i> * <i>A. lituratus</i> <i>D. rotundus</i> * <i>D. ecaudata</i> <i>G. soricina</i>	<i>A. pallidus</i> <i>C. townsendii</i> <i>E. brasiliensis</i> <i>E. furinalis</i> <i>E. fuscus</i> <i>E. maculatum</i> <i>L. noctivagans</i> <i>L. blossevillii</i> <i>L. borealis</i> <i>L. cinereus</i> * <i>L. ega</i> <i>L. intermedius</i> <i>L. xanthinus</i> <i>M. albescens</i> <i>M. californicus</i> <i>M. evotis</i> <i>M. nigricans</i> <i>M. occultus</i> <i>M. velifer</i> <i>M. yumanensis</i> <i>N. humeralis</i> <i>P. hesperus</i> <i>P. subflavus</i>	37

*Especies de murciélagos en las que se han reportado virus en México.

Figura S1. Árbol filogenético de los murciélagos con distribución en el área continental de México (modificado de Bininda-Emonds et al., 2007).



* Especies a las cuales se les modificó el nombre
 ** Agregadas manualmente

REFERENCIAS DEL MATERIAL SUPLEMENTARIO

ADAMS, J. K. 1989. *Pteronotus davyi*. *Mammalian Species*, 1-5.

AGUIRRE, L., MANTILLA, H., MILLER, B. & DÁVALOS, L. 2008. *Vampyrum spectrum* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22843A9395576.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 30 Diciembre 2016].

ALONSO-MEJÍA, A. & MEDELLÍN, R. A. 1991. *Micronycteris megalotis*. *Mammalian Species*, 1-6.

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008a. *Corynorhinus townsendii* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T17598A7161467.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 10 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008b. *Euderma maculatum* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T8166A12894424.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 13 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008c. *Idionycteris phyllotis* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T10790A3216587.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 14 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008d. *Lasiurus*

xanthinus [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T41532A10492544.en>:

The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 16 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008e. *Macrotus californicus* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T12652A3369341.en>: The

IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 16 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008f. *Myotis evotis* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T14157A4411681.en>: The

IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 21 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008g. *Myotis occultus* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T136650A4323460.en>:

The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 22 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008h. *Nycticeius humeralis* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T14944A4481963.en>: The

IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 26 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008i. *Pipistrellus*

hesperus [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T17341A7005678.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 29 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008j. *Rhogeessa alleni* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T19679A9002375.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 29 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008k. *Rhogeessa gracilis* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T19681A9002694.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 30 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2008l. *Rhogeessa parvula* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T19684A9003151.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 30 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2015a. *Artibeus hirsutus* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T2131A21996678.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 8 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2015b. *Nyctinomops femorosaccus* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015->

- [4.RLTS.T14994A22010542.en](http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T14994A22010542.en): The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 27 Diciembre 2016].
- ARROYO-CABRALES, J., ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2015a. *Glossophaga morenoi* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T9276A22108155.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 14 Diciembre 2016].
- ARROYO-CABRALES, J. & DE GRAMMONT, P. C. 2008a. *Antrozous pallidus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T1790A7636156.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 8 Diciembre 2016].
- ARROYO-CABRALES, J. & DE GRAMMONT, P. C. 2008b. *Myotis thysanodes* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T14206A4420474.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 22 Diciembre 2016].
- ARROYO-CABRALES, J., HOLLANDER, R. R. & JONES, J. J. K. 1987. *Choeronycteris mexicana*. *Mammalian Species*, 1-5.
- ARROYO-CABRALES, J. & JONES, J. J. K. 1988. *Balantiopteryx io* and *Balantiopteryx infusca*. *Mammalian Species*, 1-3.
- ARROYO-CABRALES, J., MILLER, B., REID, F., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2008a. *Lasionycteris noctivagans* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T11339A3269157.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 14 Diciembre 2016].

2016].

ARROYO-CABRALES, J., MILLER, B., REID, F., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2008b. *Myotis auricolus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T14145A4409132.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 21 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J., MILLER, B., REID, F., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2008c. *Pipistrellus subflavus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T17366A7011135.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 29 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J., MILLER, B., REID, F., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2015b. *Centronycteris centralis* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T136350A22023809.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 10 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J., MILLER, B., REID, F., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2016. *Lasiurus borealis* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T11347A22121017.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 15 Diciembre 2016].

ARROYO-CABRALES, J. & OSPINA-GARCÉS, S. 2015. *Musonycteris harrisoni* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T14003A22099002.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 20 Diciembre 2016].

- ARROYO-CABRALES, J. & OSPINA-GARCÉS, S. 2016a. *Myotis peninsularis* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T14189A22066405.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 22 Diciembre 2016].
- ARROYO-CABRALES, J. & OSPINA-GARCÉS, S. 2016b. *Myotis planiceps* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T14191A22066742.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 22 Diciembre 2016].
- ARROYO-CABRALES, J. & OSPINA-GARCÉS, S. 2016c. *Rhogeessa mira* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T19683A22007311.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 30 Diciembre 2016].
- ARROYO-CABRALES, J. & OWEN, R. D. 1997. *Enchisthenes hartii*. *Mammalian Species*, 1-4.
- ARROYO-CABRALES, J. & PÉREZ, S. 2008. *Choeronycteris mexicana* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T4776A11092896.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 10 Diciembre 2016].
- ARROYO-CABRALES, J. & REID, F. 2008. *Corynorhinus mexicanus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T17599A7164082.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 10 Diciembre 2016].
- ARROYO-CABRALES, J. & REID, F. 2016. *Platyrrhinus helleri* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T88159886A88159952.en>: The IUCN Red List of Threatened

- Species 2016. [Accessed 29 Diciembre 2016].
- ÁVILA-FLORES, R., FLORES-MARTÍNEZ, J. J. & ORTEGA, J. 2002. *Nyctinomops laticaudatus*. *Mammalian Species*, 1-6.
- ÁVILA-TORRESAGATÓN, L. G., HIDALGO-MIHART, M. & GUERRERO, J. A. 2012. La importancia de Palenque, Chiapas, para la conservación de los murciélagos de México. *Revista mexicana de biodiversidad*, 83, 184-193.
- BAIRD, A. B., MARCHAN-RIVADENEIRA, M. R., PÉREZ, S. G. & BAKER, R. J. 2012. Morphological analysis and description of two new species of *Rhogeessa* (Chiroptera: Vespertilionidae) from the Neotropics. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University*, 307, 1-32.
- BARQUEZ, R., ARROYO-CABRALES, J. & DÍAZ, M. 2015a. *Nyctinomops macrotis* [Online]. (errata version published in 2016): The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 28 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R. & DÍAZ, M. 2015. *Eumops perotis* [Online]. (errata version published in 2016): The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 16 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R. & DÍAZ, M. 2016a. *Eumops glaucinus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T87994083A22026467.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 14 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R. & DÍAZ, M. 2016b. *Lasiurus ega* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T11350A22119259.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 15 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., DÍAZ, M. & GONZÁLEZ, E. 2016a. *Eumops bonariensis* [Online].

- <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T87993837A22026755.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 14 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., DÍAZ, M., SAMUDIO, J. R. & ARROYO-CABRALES, J. 2016b. *Myotis albescens* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T14140A22049892.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 20 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., LIM, B., RODRÍGUEZ, B., MILLER, B. & DÍAZ, M. 2015b. *Peropteryx macrotis* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T16709A22101100.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 28 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., PÉREZ, S., MILLER, B. & DÍAZ, M. 2008. *Myotis nigricans* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T14185A4417374.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 21 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., PÉREZ, S., MILLER, B. & DÍAZ, M. 2015c. *Chrotopterus auritus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4811A22042605.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 10 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., PÉREZ, S., MILLER, B. & DÍAZ, M. 2015d. *Desmodus rotundus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T6510A21979045.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 12 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., PÉREZ, S., MILLER, B. & DÍAZ, M. 2015e. *Diaemus youngi*

- [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T6520A21982777.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 12 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., PÉREZ, S., MILLER, B. & DÍAZ, M. 2015f. *Glossophaga soricina* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T9277A22107768.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 14 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., PÉREZ, S., MILLER, B. & DÍAZ, M. 2015g. *Noctilio albiventris* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T14829A22019978.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 26 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., PÉREZ, S., MILLER, B. & DÍAZ, M. 2016c. *Eptesicus brasiliensis* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T7916A22114459.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 13 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., RODRÍGUEZ, B., MILLER, B. & DÍAZ, M. 2015h. *Eumops auripendulus* [Online]. (errata version published in 2016) The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 16 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., RODRÍGUEZ, B., MILLER, B. & DÍAZ, M. 2015i. *Molossus rufus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T13644A22107969.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 20 Diciembre 2016].
- BARQUEZ, R., RODRÍGUEZ, B., MILLER, B. & DÍAZ, M. 2015i. *Molossus molossus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T13648A22106602.en>: The IUCN Red List of Threatened Species

2015. [Accessed 20 Diciembre 2016].
- BERNARD, E. & FENTON, M. 2007. Bats in a fragmented landscape: Species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. *Biological Conservation*, 134, 332-343.
- BEST, T. L., HUNT, J. L., MCWILLIAMS, L. A. & SMITH, K. G. 2001. *Eumops hansae*. *Mammalian Species*, 1-3.
- BEST, T. L., HUNT, J. L., MCWILLIAMS, L. A. & SMITH, K. G. 2002. *Eumops auripendulus*. *Mammalian Species*, 1-5.
- BEST, T. L., KISER, W. M. & FREEMAN, P. W. 1996. *Eumops perotis*. *Mammalian Species*, 1-8.
- BEST, T. L., KISER, W. M. & RAINEY, J. C. 1997. *Eumops glaucinus*. *Mammalian Species*, 1-6.
- BLOOD, B. R. & CLARK, M. K. 1998. *Myotis vivesi*. *Mammalian Species*, 1-5.
- BRAUN, J. K., LAYMAN, Q. D. & MARES, M. A. 2009. *Myotis albescens* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Mammalian Species*, 1-9.
- CAJAS, J. & MILLER, B. 2008. *Lophostoma evotis* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T21986A9344708.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 16 Diciembre 2016].
- CEBALLOS, G. 2014. *Mammals of Mexico*, Johns Hopkins University Press, Maryland.
- CEBALLOS, G. & MEDELLIN, R. A. 1988. *Diclidurus albus*. *Mammalian Species*, 1-4.
- CLOUTIER, D. & THOMAS, D. W. 1992. *Carollia perspicillata*. *Mammalian Species*, 1-9.

- CZAPLEWSKI, N. J. 1983. *Idionycteris phyllotis*. *Mammalian Species*, 1-4.
- DANIEL, N. L. & WILSON, D. E. 1982. *Vampyrum Spectrum*. *Mammalian Species*, 1-4.
- DÁVALOS, L., MOLINARI, J., MANTILLA-MELUK, H., MEDINA, C., PINEDA, J. & RODRÍGUEZ, B. 2016. *Pteronotus personatus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T18709A22076876.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 29 Diciembre 2016].
- DÁVALOS, L., MOLINARI, J., MILLER, J. & RODRÍGUEZ, B. 2008. *Peropteryx kappleri* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T16707A6306854.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 28 Diciembre 2016].
- DE LA TORRE, J. A. & MEDELLÍN, R. A. 2010. *Pteronotus personatus* (Chiroptera: Mormoopidae). *Mammalian Species*, 42, 244-250.
- ENGSTROM, M. D., LEE, T. E. & WILSON, D. E. 1987. *Bauerus dubiaquercus*. *Mammalian Species*, 1-3.
- ETHIER, K. & FAHRIG, L. 2011. Positive effects of forest fragmentation, independent of forest amount, on bat abundance in eastern Ontario, Canada. *Landscape Ecology*, 26, 865–876.
- FARIA, D. 2006. Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the north-eastern Atlantic forest, Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, 22, 531-542.
- GANNON, M. R., WILLIG, M. R. & JONES, J. J. K. 1989. *Sturnira lilium*. *Mammalian Species*, 1-5.
- GARCÍA-GARCÍA, J. L., SANTOS-MORENO, A. & KRAKER-CASTAÑEDA, C.

2014. Ecological traits of phyllostomid bats associated with sensitivity to tropical forest fragmentation in Los Chimalapas, Mexico. *Tropical Conservation Science*, 7, 457–474.
- GONZÁLEZ, E., BARQUEZ, R. & ARROYO-CABRALES, J. 2016a. *Lasiurus cinereus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T11345A22120305.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed].
- GONZÁLEZ, E., BARQUEZ, R. & MILLER, B. 2016b. *Lasiurus blossevillii* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T88151055A22120040.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 14 Diciembre 2016].
- GORRESEN, P. M. & WILLIG, M. R. 2004. Landscape Responses of Bats to Habitat Fragmentation in Atlantic Forest of Paraguay. *Journal of Mammalogy*, 85, 688-697.
- GREENHALL, A. M., SCHMIDT, U. & JOERMANN, G. 1984. *Diphylla ecaudata*. *Mammalian Species*, 1-3.
- GREENHALL, A. M. & SCHUTT, J. W. A. 1996. *Diaemus youngi*. *Mammalian Species*, 1-7.
- HENSLEY, A. P. & WILKINS, K. T. 1988. *Leptonycteris nivalis*. *Mammalian Species*, 1-4.
- HERMANSON, J. W. & O'SHEA, T. J. 1983. *Antrozous pallidus*. *Mammalian Species*, 1-8.
- HERNÁNDEZ-MEZA, B., DOMÍNGUEZ-CASTELLANOS, Y. & ORTEGA, J. 2005. *Myotis keaysi*. *Mammalian Species*, 1-3.
- HOLLOWAY, G. L. & BARCLAY, R. M. R. 2001. *Myotis ciliolabrum*. *Mammalian*

Species, 1-5.

HUNT, J. L., MCWILLIAMS, L. A., BEST, T. L. & SMITH, K. G. 2003. *Eumops bonariensis*. *Mammalian Species*, 1-5.

JENNINGS, J. B., BEST, T. L., BURNETT, S. E. & RAINEY, J. C. 2002. *Molossus sinaloae*. *Mammalian Species*, 1-5.

JONES, J. J. K. & HOMAN, J. A. 1974. *Hylonycteris underwoodi*. *Mammalian Species*, 1-2.

KISER, W. M. 1995. *Eumops underwoodi*. *Mammalian Species*, 1-4.

KUMIRAI, A. & JONES, J. J. K. 1990. *Nyctinomops femorosaccus*. *Mammalian Species*, 1-5.

KUNZ, T. H. & MARTIN, R. A. 1982. *Plecotus townsendii*. *Mammalian Species*, 1-6.

KURTA, A. & BAKER, R. H. 1990. *Eptesicus fuscus*. *Mammalian Species*, 1-10.

KURTA, A. & LEHR, G. C. 1995. *Lasiurus ega*. *Mammalian Species*, 1-7.

KWIECINSKI, G. G. 2006. *Phyllostomus discolor*. *Mammalian Species*, 1-11.

LEWIS, S. E. & WILSON, D. E. 1987. *Vampyressa pusilla*. *Mammalian Species*, 1-5.

LIM, B. 2015. *Balantiopteryx io* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T2532A22030080.en>:

The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 10 Diciembre 2016].

LIM, B. & MILLER, B. 2016. *Rhynchonycteris naso* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T19714A22010818.en>:

The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 30 Diciembre 2016].

- LIM, B., MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2016. *Diclidurus albus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T6561A21986615.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 13 Diciembre 2016].
- MANCINA, C. & INCHÁUSTEGUI, S. 2008. *Macrotus waterhousii* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T12653A3369515.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 16 Diciembre 2016].
- MANNING, R. W. & JONES, J. J. K. 1989. *Myotis evotis*. *Mammalian Species*, 1-5.
- MEDELLÍN, R. A. 1989. *Chrotopterus auritus*. *Mammalian Species*, 1-5.
- MEDELLÍN, R. A. 2016a. *Leptonycteris nivalis* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T11697A22126172.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 16 Diciembre 2016].
- MEDELLÍN, R. A. 2016b. *Leptonycteris yerbabuena* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T136659A21988965.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 16 Diciembre 2016].
- MEDELLÍN, R. A. & ARITA, H. T. 1989. *Tonatia evotis* and *Tonatia silvicola*. *Mammalian Species*, 1-5.
- MEDELLÍN, R. A., EQUIHUA, M. & AMIN, M. 2000. Bat Diversity and Abundance as Indicators of Disturbance in Neotropical Rainforests. *Conservation Biology*, 14, 1666-1675.

- MILLER, B. & MEDINA, A. 2008. *Bauerus dubiaquercus* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T1789A7635960.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 9 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2008. *Micronycteris microtis* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T136424A4289824.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 16 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2015a. *Carollia subrufa* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T3906A22133926.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 10 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2015b. *Dermanura phaeotis* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T83683287A21997769.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 9 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2016a. *Artibeus jamaicensis* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T88109731A21995883.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 8 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE

- GRAMMONT, P. C. 2016b. *Centurio senex* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T4133A22009493.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 10 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2016c. *Eptesicus fuscus* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T7928A22118197.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 13 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2016d. *Eumops underwoodi* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T8248A22025754.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 14 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2016e. *Glossophaga commissarisi* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T9273A22108801.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 16 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2016f. *Glossophaga leachii* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T9274A22108679.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 14 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE

- GRAMMONT, P. C. 2016g. *Hylonycteris underwoodi* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T10598A22036808.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 14 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2016h. *Molossus sinaloae* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T13650A22106433.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 20 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2016i. *Rhogeessa tumida* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T19685A22006890.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 30 Diciembre 2016].
- MILLER, B., REID, F., ARROYO-CABRALES, J., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2016j. *Vampyroides caraccioli* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T88151904A22060515.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 30 Diciembre 2016].
- MILLER, B. & RODRÍGUEZ, B. 2016a. *Lasiurus intermedius* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T11352A22119630.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed].
- MILLER, B. & RODRÍGUEZ, B. 2016b. *Myotis elegans* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T14156A22057814.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 21 Diciembre

2016].

- MOLINARI, J., AGUIRRE, L., ARROYO-CABRALES, J., ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2008. *Pteronotus gymnonotus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T18706A8505586.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 29 Diciembre 2016].
- MONTIEL, S., ESTRADA, A. & LEÓN, P. 2006. Bat assemblages in a naturally fragmented ecosystem in the Yucatan Peninsula, Mexico: species richness, diversity and spatio-temporal dynamics. *Journal of Tropical Ecology*, 22, 267-276.
- MUÑOS, A., LEW, D., SAMPAIO, E., LIM, B., PETERS, S., ARROYO-CABRALES, J., ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2008. *Enchisthenes hartii* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T2130A9266386.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 13 Diciembre 2016].
- O'FARRELL, M. J. & STUDIER, E. H. 1980. *Myotis thysanodes*. *Mammalian Species*, 1-5.
- ORTEGA, J. & ALARCÓN-D, I. 2008. *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Mammalian Species*, 1-7.
- ORTEGA, J. & ARITA, H. T. 1997. *Mimon bennettii*. *Mammalian Species*, 1-4.
- ORTEGA, J. & CASTRO-ARELLANO, I. 2001. *Artibeus jamaicensis*. *Mammalian Species*, 1-9.
- ORTEGA, J., VITE-DE LEÓN, B., TINAJERO-ESPITIA, A. & ROMERO-MEZA,

- J. A. 2008. *Carollia subrufa* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Mammalian Species*, 1-4.
- PÉREZ, S. 2008. *Myotis velifer* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T14208A4421328.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 22 Diciembre 2016].
- PÉREZ, S., DE GRAMMONT, P. C. & CUARÓN, A. D. 2008. *Myotis fortidens* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T14161A4412630.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 22 Diciembre 2016].
- PINEDA, J. & RODRÍGUEZ, B. 2015. *Eumops hansae* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T8245A22026314.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 14 Diciembre 2016].
- PLUMPTON, D. L. & JONES, J. K. 1992. *Rhynchonycteris naso*. *Mammalian Species*, 1-5.
- RODRÍGUEZ, B. & MILLER, B. 2015. *Cynomops mexicanus* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T136611A21987867.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 12 Diciembre 2016].
- RODRÍGUEZ, B. & PINEDA, W. 2015. *Macrophyllum macrophyllum* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T12615A22025883.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 16 Diciembre 2016].

- ROOTS, E. H. & BAKER, R. J. 1998. *Rhogeessa genowaysi*. *Mammalian Species*, 1-3.
- ROOTS, E. H. & BAKER, R. J. 2007. *Rhogeessa parvula*. *Mammalian Species*, 1-4.
- SAMPAIO, E., LIM, B. & PETERS, S. 2008a. *Molossus coibensis* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T13647A4295831.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 20 Diciembre 2016].
- SAMPAIO, E., LIM, B. & PETERS, S. 2016a. *Carollia brevicauda* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T3903A22134642.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 12 Diciembre 2016].
- SAMPAIO, E., LIM, B. & PETERS, S. 2016b. *Diphylla ecaudata* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T6628A22040157.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 13 Diciembre 2016].
- SAMPAIO, E., LIM, B. & PETERS, S. 2016c. *Micronycteris schmidtorum* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T13383A22124156.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 16 Diciembre 2016].
- SAMPAIO, E., LIM, B., PETERS, S. & DE GRAMMONT, P. C. 2008b. *Nyctinomops aurispinosus* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T14993A4484973.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 26 Diciembre 2016].

- SAMPAIO, E., LIM, B., PETERS, S., MILLER, B., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2008c. *Tonatia saurophila* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T41530A10492007.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 30 Diciembre 2016].
- SAMPAIO, E., LIM, B., PETERS, S., MILLER, B., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2008d. *Uroderma bilobatum* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T22782A9386547.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 30 Diciembre 2016].
- SAMPAIO, E., LIM, B., PETERS, S., MILLER, B., CUARÓN, A. D. & DE GRAMMONT, P. C. 2016d. *Lophostoma brasiliense* [Online]. e.T21984A21975227: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 16 Diciembre 2016].
- SAMPAIO, E., LIM, B., PETERS, S., PÉREZ, S. & ARROYO-CABRALES, J. 2008e. *Molossus aztecus* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T13645A4293329.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 20 Diciembre 2016].
- SHUMP, J. K. A. & SHUMP, A. U. 1982a. *Lasiurus borealis*. *Mammalian Species*, 1-6.
- SHUMP, J. K. A. & SHUMP, A. U. 1982b. *Lasiurus cinereus*. *Mammalian Species*, 1-5.
- SIMPSON, M. R. 1993. *Myotis californicus*. *Mammalian Species*, 1-4.
- SOLARI, S. 2015a. *Lonchorhina aurita* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T12270A22039503.en>:

The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 16 Diciembre 2016].

SOLARI, S. 2015b. *Mimon crenulatum* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T13560A22105694.en>:

The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 16 Diciembre 2016].

SOLARI, S. 2015c. *Phylloderma stenops* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T17168A22134036.en>:

The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 28 Diciembre 2016].

SOLARI, S. 2015d. *Saccopteryx bilineata* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T19804A22004716.en>:

The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 30 Diciembre 2016].

SOLARI, S. 2015e. *Saccopteryx leptura* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T19807A22005807.en>:

The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 30 Diciembre 2016].

SOLARI, S. 2015f. *Uroderma magnirostrum* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T22783A22048094.en>:

The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 30 Diciembre 2016].

SOLARI, S. 2016a. *Anoura geoffroyi* [Online].

<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.20161.RLTS.T88109511A88109515.e>

- n: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 8 Diciembre 2016].
- SOLARI, S. 2016b. *Dermanura azteca* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T2123A22000362.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 8 Diciembre 2016].
- SOLARI, S. 2016c. *Pteronotus parnellii* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T88017638A22077695.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2016. [Accessed 29 Diciembre 2016].
- SOLARI, S., BARQUEZ, R. & DE GRAMMONT, P. C. 2008. *Promops centralis* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T18340A8106780.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 29 Diciembre 2016].
- TAVARES, V. & BURNEO, S. 2015. *Trinycteris nicefori* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T13381A22123365.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 30 Diciembre 2016].
- TAVARES, V. & MANTILLA, H. 2008. *Lichonycteris obscura* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T11966A3316992.en>: The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed].
- TAVARES, V. & MANTILLA, H. 2015. *Thyroptera tricolor* [Online]. (errata version published in 2016) The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 30 Diciembre 2016].

- TAVARES, V. & MOLINARI, J. 2015. *Choeroniscus godmani* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T4772A22041805.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2015. [Accessed 10 Diciembre
2016].
- TAVARES, V., MUÑOZ, A. & ARROYO-CABRALES, J. 2015. *Vampyressa
thyone* [Online]. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T136671A21989318.en>: The IUCN Red List of Threatened
Species 2015. [Accessed 30 Diciembre 2016].
- TELLEZ, G. & ORTEGA, J. 1999. *Musonycteris harrisoni*. *Mammalian Species*,
1-3.
- TIMM, R. M. 1985. *Artibeus phaeotis*. *Mammalian Species*, 1-6.
- TUMLISON, R. 1992. *Plecotus mexicanus*. *Mammalian Species*, 1-3.
- VELAZCO, P. & PINEDA, W. 2008. *Natalus mexicanus* [Online].
<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2008.RLTS.T136363A4280850.en>:
The IUCN Red List of Threatened Species 2008. [Accessed 23 Diciembre
2016].
- WARNER, R. M. & CZAPLEWSKI, N. J. 1984. *Myotis volans*. *Mammalian
Species*, 1-4.
- WATKINS, L. C. 1972. *Nycticeius humeralis*. *Mammalian Species*, 1-4.
- WATKINS, L. C. 1977. *Euderma maculatum*. *Mammalian Species*, 1-4.
- WEBSTER, W. D. & JONES, J. J. K. 1983. *Artibeus hirsutus* and *Artibeus
inopinatus*. *Mammalian Species*, 1-3.
- WEBSTER, W. D. & JONES, J. J. K. 1993. *Glossophaga commissarisi*.
Mammalian Species, 1-4.
- WILKINS, K. T. 1989. *Tadarida brasiliensis*. *Mammalian Species*, 1-10.

YANCEY, I. I. F. D., GOETZE, J. R. & JONES, C. 1998a. *Saccopteryx bilineata*.
Mammalian Species, 1-5.

YANCEY, I. I. F. D., GOETZE, J. R. & JONES, C. 1998b. *Saccopteryx leptura*.
Mammalian Species, 1-3.