



Determinación de la riqueza de mamíferos medianos y grandes en 20 fincas sometidas a la certificación forestal en Costa Rica en el periodo 2016-2021

Manuel Guerrero
Randy Herrera
José Miranda
William Duarte

Abstract

Mammals influence ecosystems and their plant communities; for example, herbivorous and granivorous species regulate the presence of plants, disperse seeds and provide food to large carnivores, which are indicators of the quality of the ecosystem as they are at the top of the food chain.

It's for these that we have developed a monitoring scheme in private lands under FSC certification in order to record the presence of large and medium mammals over a period of 6 years with two replicates per site, 26 terrestrial mammals of the 66 represented in the country have been recorded, which is equivalent to 39.9% of the entire registry, a total of 2865 records or captures where registered between 2016-2021.

In addition, an exercise has been carried out to see the state of fragmentation of the matrix, the mature forest shows 83% of fragmentation, the other associated uses practically reach the 100% of fragmentation. This shows that although the matrix has very large areas of forest (Braulio Carrillo), this area is not totally connected with the other forested areas in the region.

The Splitting Index in forest doesn't reach 7 showing that land use there isn't a high patch division containing big blocks of forest, the pastures reach 198, 25 with a high degree of division as well the secondary forest and the non-forest land use. This ratifies the results obtained from the degree of division of the landscape analysis.

Introducción

Los mamíferos medianos y grandes son un grupo de especies considerado como indicadores de pérdida y alteración del hábitat debido a la fuerte relación que presentan con la cobertura boscosa y la complejidad estructural del paisaje (Harvey et al., 2006). Los mamíferos, en general, se ven afectados por procesos de fragmentación del bosque, provocados por diferentes actividades antropogénicas que generan distorsiones en la estructura y complejidad de los bordes, área, forma, edad y distancia entre fragmentos (Swanson et al., 1992).

Los mamíferos influyen en los ecosistemas y sus comunidades vegetales; así, por ejemplo, las especies herbívoras y granívoras regulan la presencia de plantas, dispersan semillas y forman parte básica de la alimentación de los grandes carnívoros, que son indicadores de la calidad del ecosistema al encontrarse en lo alto de la cadena alimenticia.

La Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (Fundecor) estableció un sistema de monitoreo con el objetivo de evaluar la diversidad alfa (α) de las comunidades de mamíferos medianos y grandes en fincas sometidas a manejo forestal. Dichas fincas cuentan con la Certificación de “Grupo Forestal Bien Manejado” otorgado por el Forest Stewardship Council® (FSC) a Fundecor, bajo el número de registro Trademark license CODE-FSC-C118456. Los dueños de finca que aceptan participar en el estudio de monitoreo contribuyen a generar información para la evaluación y manejo de los bosques.

El estudio se realizó en veinte fincas localizadas en su mayoría dentro de áreas silvestres protegidas y corredores biológicos reconocidos por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) (Figura 1).

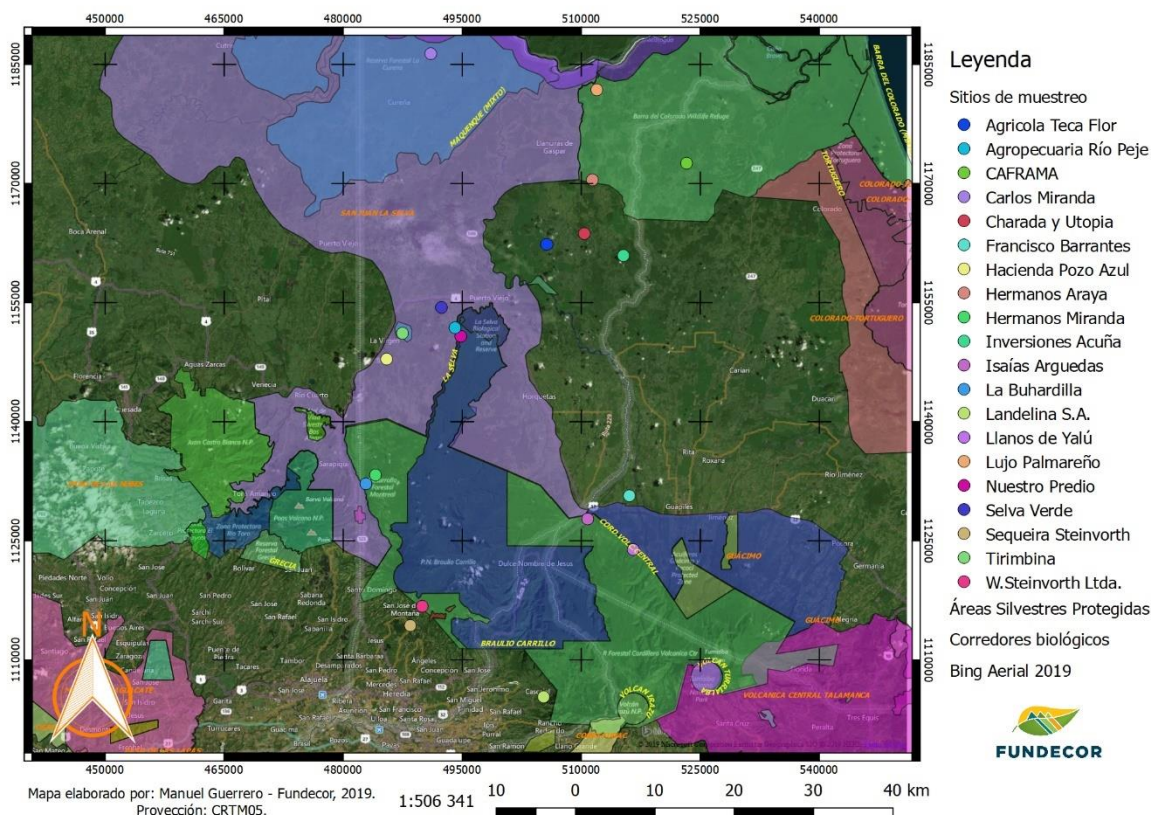


Figura 1. Ubicación de las fincas bajo esquema de monitoreo de mamíferos medianos y grandes participantes en el estudio.

Objetivo

Generar evidencia sobre la efectividad del manejo forestal sostenible en la conservación de la biodiversidad y procesos ecológicos.

Metodología

Colecta de datos

Para evaluar la diversidad alfa (α) en cada una de las fincas evaluadas, se realizó un inventario de mamíferos terrestres en un período de 15 días, entre el 2016 y el 2018. Se inventariaron tanto los mamíferos medianos (peso corporal $\geq 1 < 20$ kg) como grandes (≥ 20 kg). Los sitios evaluados corresponden a 20 fincas bajo el esquema FSC (Figura 1).

La incidencia de una especie en un sitio se determinó mediante la técnica de cámaras trampa. En cada sitio de muestreo se ubicaron de 8 a 10 cámaras de sistema pasivo con sensores infrarrojos marca ScoutGuard SG550. Las cámaras se colocaron en parches bajo cobertura boscosa natural, plantación y otros usos (linderos de pasto y pequeños parches de bosque secundario). La colocación de las cámaras se hizo bajo criterio técnico, considerando la fragmentación del paisaje, la cercanía a fuentes de agua, fuentes de alimentación y sitios de madriguera.

Las cámaras trampa se colocan a una altura de 30-35 cm del suelo; fueron programadas para tomar 3 fotografías continuas con ajuste de 1 minuto entre detecciones. Frente a cada cámara se colocaron 2 tipos de cebos: latas de sardina para favorecer la detección de mamíferos carnívoros y pejibaye para atraer mamíferos herbívoros o frugívoros y a partir de finales del 2017 y hasta el 2021, se implementó el uso de atrayentes por medio de la colonia Calvin Klein One (Figura 2).



Figura 2. *Puma concolor* (Puma) en finca bajo certificación forestal.

Caracterización del paisaje

Para caracterizar las variables del paisaje alrededor de las fincas se corrió la herramienta LecoS (Jung, 2016), mediante el software libre para Sistemas de Información Geográfica (SIG) Quantum GIS (QGIS 2.14) (QGIS 2016). A partir del mapa “Tipos de bosque para Costa Rica” (SINAC, 2013), se obtuvo la cobertura de la finca y se calcularon variables como área por tipo de cobertura, proporción del paisaje, largo del borde del parche, densidad de borde, número de parches y tamaños, densidad del parche, sumatoria de las áreas núcleo, fragmentación del paisaje y el índice de fragmentación.

Para determinar la diversidad alfa (α) de los mamíferos en las fincas consideradas en el estudio se estimó su frecuencia. El grado de división del paisaje (Landscape Division) y el índice de división (Splitting Index) se utilizaron como medidas del grado de fragmentación del bosque.

Mapa de Calor de Kernel

Para procesar los datos tomados por las cámaras trampa se utilizó el QGIS 2.14 y la extensión mapa de calor de Kernel (QGIS, 2016), que es una función de probabilidad de densidades muy utilizada en estadística no paramétrica como una técnica de estimación de densidad y para estimar variables al azar, funciones de densidad y regresiones para estimar condiciones futuras.

Resultados

Durante el periodo de estudio 2016-2021 se observó la visita de 26 mamíferos terrestres (Cuadro 1) de los 66 presentes en el país lo que equivale a un 39.9% del total y con total de 2865 registros o capturas. En la Figura 3 se observa la distribución del número de especies por finca.

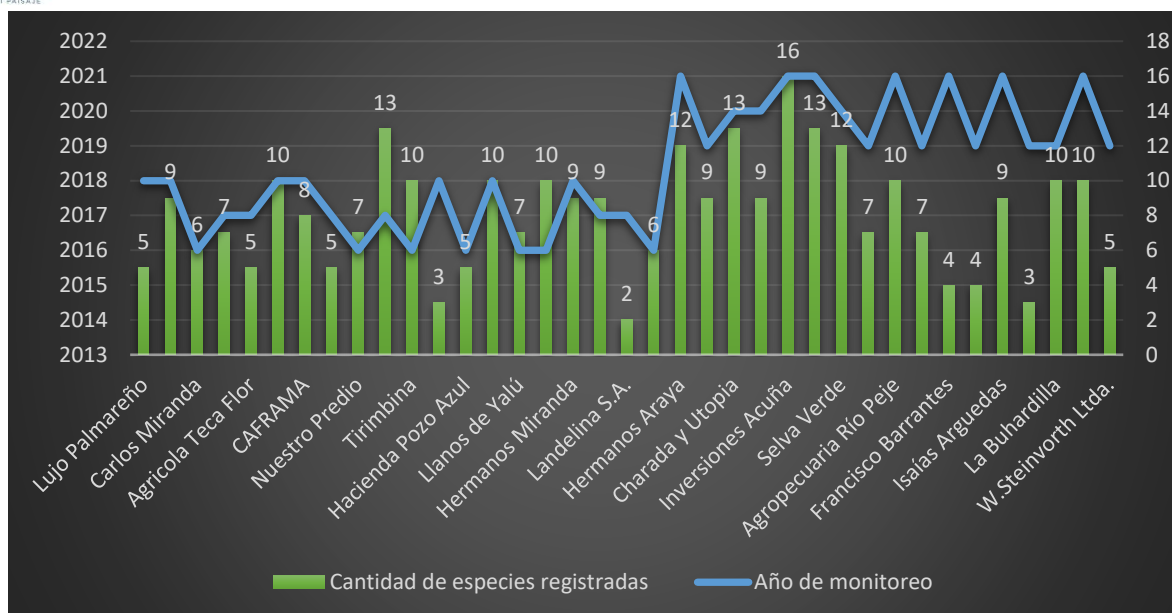


Figura 3. Avistamientos de especies por finca por periodo de tiempo.

Cuadro 1. Total de especies registradas durante el estudio de las veinte fincas.

Nombre común	Nombre científico
Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>
Cabro monte	<i>Mazama americana</i>
Caucel	<i>Leopardus wiedii</i>
Jaguar	<i>Panthera onca</i>
Yaguarundi	<i>Herpailurus yaguaroundi</i>
Mono Colorado	<i>Ateles geoffroyi</i>
Chanco monte	<i>Tayassu tajacu</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Danta	<i>Tapirus bairdii</i>
Guatusa	<i>Dasyprocta punctata</i>
Manigordo	<i>Leopardus pardalis</i>
Mapache	<i>Procyon lotor</i>
Mapache cangrejero	<i>Procyon cancrivorus</i>
Mono Carablanca	<i>Cebus capucinus</i>
Mono Congo	<i>Alouatta palliata</i>
Oso hormiguero	<i>Tamandua mexicana</i>
Pizote	<i>Nasua narica</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Tepezcuintle	<i>Agouti paca</i>

Tigrillo	<i>Leopardus trigrinus</i>
Tolomuco	<i>Eira barbara</i>
Venado Colablanca	<i>Odocoileus virginianus</i>
Zorillo cuatro ojos	<i>Philander opossum</i>
Zorra Gris	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
Zorrillo	<i>Conepatus semistriatus</i>
Zorro Pelón	<i>Didelphis marsupialis</i>

El mapa de calor de los avistamientos muestra la densidad de la especie por sitio o por avistamiento. La coloración roja significa una alta probabilidad de confluencia de especies, la amarilla un valor medio y la verde una probabilidad muy baja, lo que refleja la diversidad de cada sitio (Figura 4).

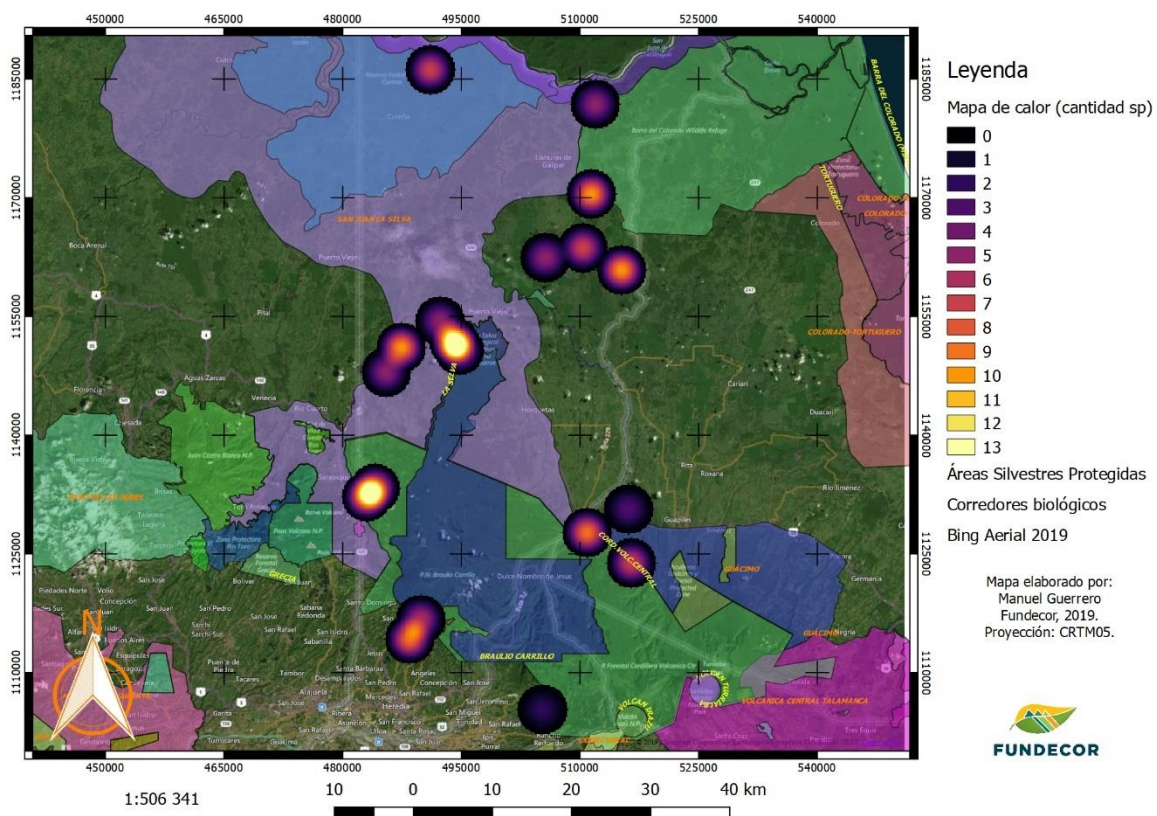


Figura 4. Escala de calor por especies registradas en los sitios de estudio del 2016-2018.

Como se puede apreciar en la figura 4, las áreas de mayor afluencia de mamíferos son los sitios más amarillos (“puntos calientes”) y conforme se va alejando del

núcleo, la probabilidad de visita de las especies disminuye. Las fincas con más presencia de especies son Hermanos Araya, Inversiones Acuña, Tirimbina, y La Buhardilla, CAFRAMA sin embargo, muchas de estas especies son generalistas y su presencia fue registrada en varias fincas (Figuras 5 y 6); además de ha visto un aumento de sp en cada medición (año- finca) a excepción de Nuestro Predio, Agropecuaria Río Peje, Hacienda Pozo Azul, Llanos de Yalú e Isaías Arguedas que bajaron el registro de un año a otro.

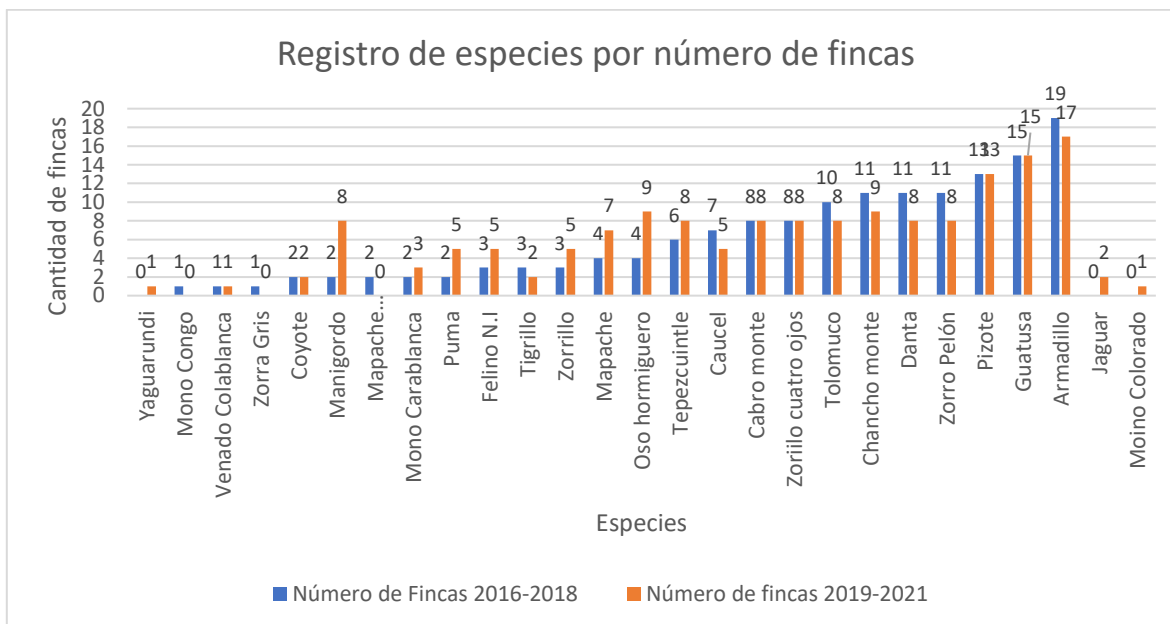


Figura 5. Cantidad de fincas donde se registró la especie.

Podemos ver como el armadillo, la guatusa y el pizote tuvieron presencia en 19, 15 y 13 fincas respectivamente de las 20 donde se ha muestreado en estos últimos 6 años, mientras que conforme la especie se vuelve un poco más especialista disminuye su registro como es el ejemplo del puma que solo se registró en dos fincas, otra razón de la poca afluencia de alguno de los mamíferos que son comunes como el venado es que la mayoría de las cámaras se trataban de colocar en áreas de bosque y no tanto en áreas de transición con pasto donde estas especies se pueden desarrollar mejor.

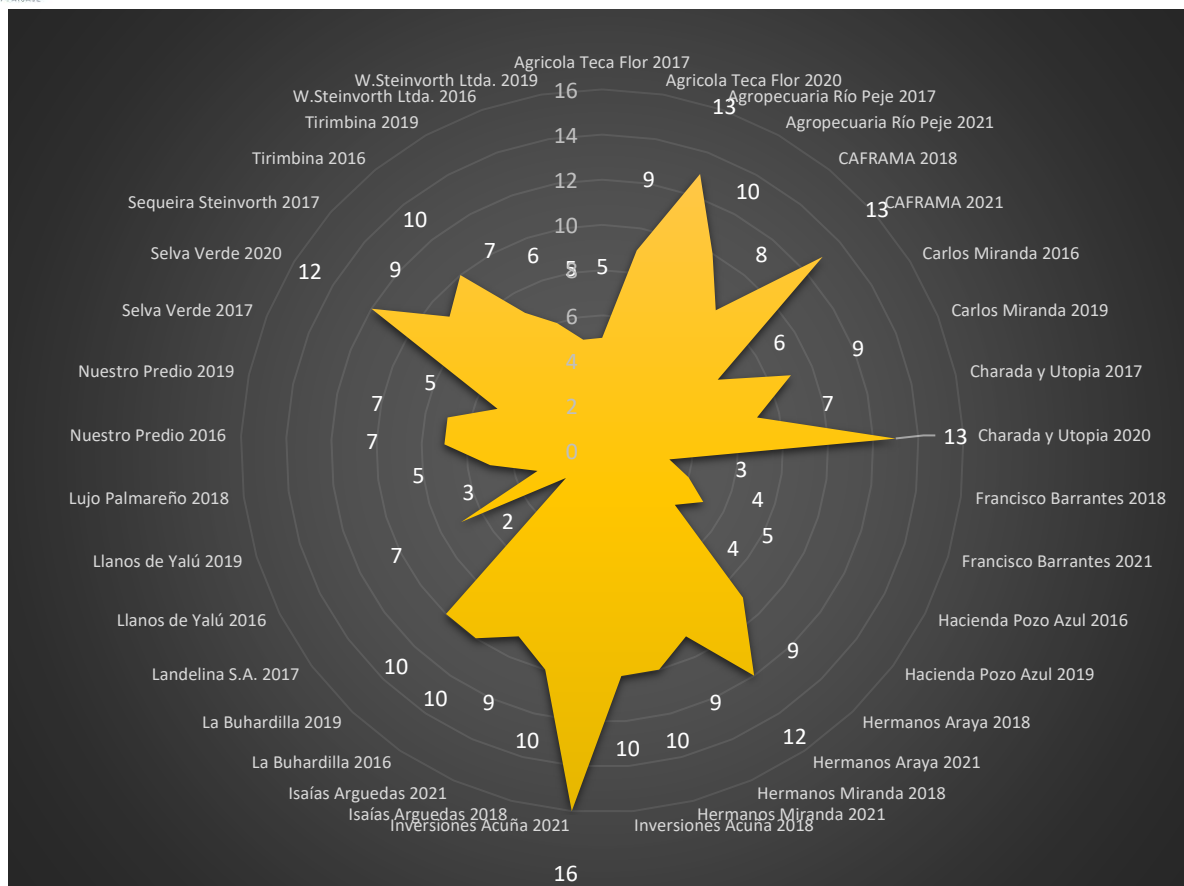


Figura 6. Cantidad de especies por finca por año de muestreo.

A partir del mapa “Tipos de bosque para Costa Rica” (SINAC, 2013) y mediante la herramienta LecoS de QGIS 2.14, se calcularon el grado de división del paisaje (Landscape Division) y el índice de división (Splitting Index) para una matriz del territorio de Sarapiquí Resiliente (369 214.11 ha) (Figuras 7, 8 y 9).

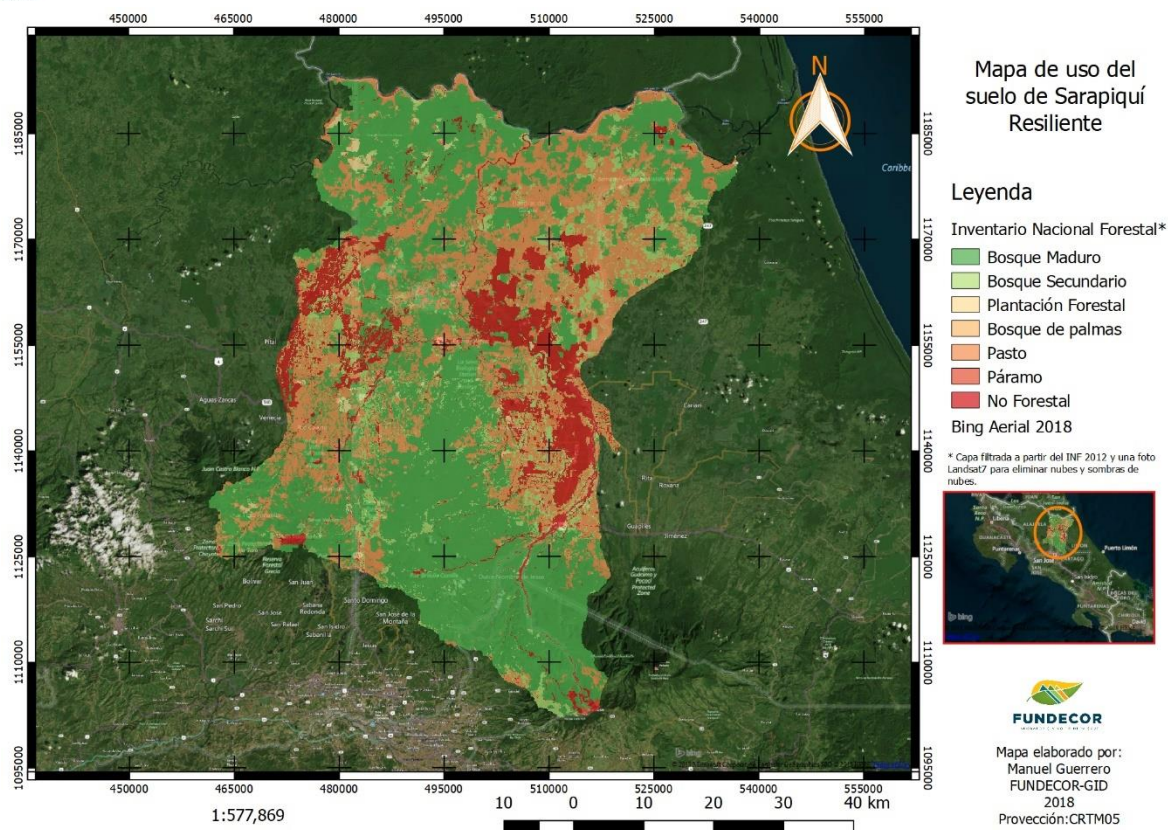


Figura 7. Matriz del territorio Sarapiquí Resiliente donde se corrió LecoS.

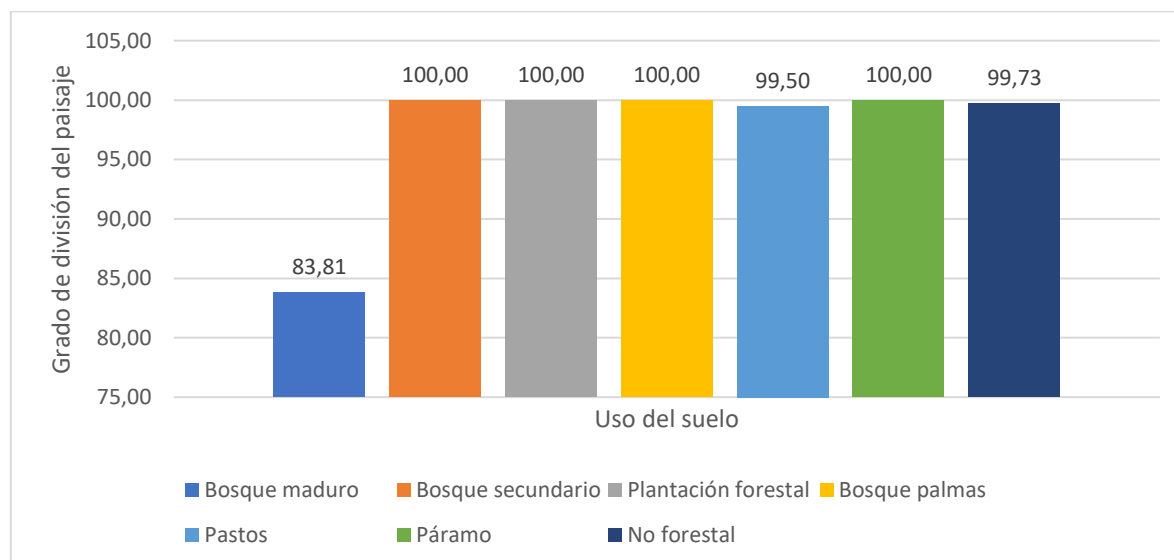


Figura 8. Grado de división del paisaje por tipo de uso en las fincas estudiadas.

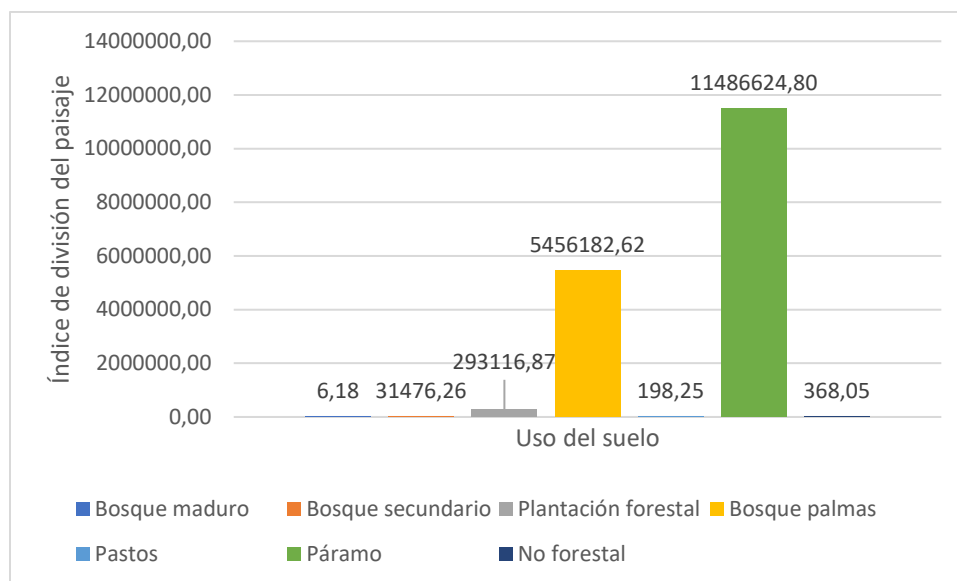


Figura 9. Índice de división por tipo de uso de las fincas estudiadas.

En la Figura 8 se observa que el bosque maduro presenta un grado de fragmentación que supera el 83% y los otros usos asociados prácticamente alcanzan un 100% de fragmentación. Dejando en evidencia que a pesar de que la matriz cuenta con áreas de bosque muy grandes (Braulio Carrillo), esta área no está totalmente conectada con las otras áreas boscosas.

El índice de división (Splitting Index) en bosque no llega a 7, seguido por los pastos con un índice de 198,25 ya con un alto grado de división y así con bosque secundario, no forestal que ratifica los resultados obtenidos a partir del análisis del grado de división del paisaje, ya los usos con menor cantidad de ha y que se encuentran más alejados entre ellos presentan un índice de división muy alto, en este caso bosque de palmas y páramo.

Conclusiones

La diversidad alfa (α) en las fincas y el área circundante evaluada se considera relevante debido a las especies registradas tales como *Pantehra oca*, *Herpailurus yaguaroundi*, *Puma concolor*, *Leopardus weidii*, *Leopardus pardalis* y *Leopardus tigrinus*, las seis felinos que se encuentran en Costa Rica y además especies como *Tapirus bairdii*, *Eira barbara*, *Mazama americana*, entre otras debido al grado de

conectividad o cercanía de estas fincas con parches de bosque más grandes en la zona, parque Nacional Braulio Carrillo por ejemplo.

Las fincas y las áreas circundantes a la misma tienen un grado de fragmentación bajo a nivel de parches de bosque maduro y en comparación a los otros usos que es evidenciado por los avistamientos y registros de las especies y ratificado por los parámetros calculados para el análisis del paisaje realizado con LecoS.

Es recomendable proteger, mantener y aumentar los parches de bosque secundario con el fin de que se recuperen totalmente y se sumen a los de bosque maduro; esto permitiría aumentar la conectividad y disminuir los índices de fragmentación del paisaje y de división.

Por otra parte, la cobertura baja de la vegetación de las áreas reforestadas se debe manejar adecuadamente para sumarla a la de los parches de cobertura natural para el paso de fauna.

Bibliografía

Harvey, C; Medina, D; Sánchez, S; Vilchez, B; Hernández, J; Saénz, J; Sinclair, F. 2006. Patterns of animal diversity associated with different forms of tree cover retained in agricultural landscapes. *Ecological Applications* 16 (5): 1986-1999.

Jung, M. 2016. LecoS - A python plugin for automated landscape ecology analysis (en línea). *Ecological Informatics* 31,:18-21. Consultado 16 may. 2017. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoinf.2015.11.006>

QGIS. 2016. QGIS user guide (en línea). Consultado: 16 may. 2017. Disponible en <http://docs.qgis.org/2.2/es/docs/index.html>

SINAC, (Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica). 2013. Tipos de Bosque para Costa Rica. 1era Edición. San José, Costa Rica. MINAE. Esc. 1-:1365000.

Swanson, F; Wondzell, S; Grant, G. 1992. Landforms, Disturbance, and ecotones. In Hansen, AJ; di Castri, F. (eds.). *Landscape Boundaries: Consequences for Biotic Diversity and Ecological Flows*. New York, USA, Springer-Verlag. p. 304-323. (Ecological Studies no. 92).

Citar como: Guerrero, M.; Herrera, R.; Miranda, J.; Duarte, W. 2022. Determinación de la riqueza de mamíferos medianos y grandes en 20 fincas sometidas a la certificación forestal en Costa Rica en el periodo 2016-2021. Fundecor. Más información: info@fundecor.org