

Round River Conservation Studies



Informe de Biodiversidad Sostenible



Heredia, Costa Rica

Junio de 2019

Índice

Introducción.....	3
Objetivos.....	4
Métodos y Materiales.....	4
Resultados y Discusión.....	8
Finca La Estrella (Guanacaste).....	8
Finca El Encanto (Guanacaste).....	11
Finca Buena Fe (Guanacaste)	15
Finca La Sorpresa (Alajuela).....	19
Finca Los Sueños (Alajuela).....	23
Finca Majota (Alajuela).....	26
Amenazas.....	29
Mamíferos - cámaras trampa.....	30
Especies de preocupación.....	30
Conclusiones.....	32
Literatura Citada.....	33
Anexo 1. Lista de aves.....	35
Anexo 2. Lista de mamíferos.....	37
Anexo 3. Una selección de fotos de cámara trampa.....	38
Anexo 4. Lista de árboles.....	40

Introducción

El Pago de Servicios Ambientales (PSA) es un mecanismo de mercado que busca lograr diversos fines, como el almacenamiento de carbono, servicios hidrológicos, la conservación de la biodiversidad, y la belleza escénica. En Costa Rica, el PSA fue establecido por el gobierno en 1997 a través de la creación del Fondo Nacional de Financiamiento Forestal (FONAFIFO), en gran medida para enfrentar las altas tasas de deforestación y pérdida de hábitat que presentaba el país (Lansing et. al 2015). Entre 1997 and 2004, se invirtió aproximadamente US\$200 millones en PSA para proteger más de 460.000 hectáreas (TEEB 2009). Las tasas de deforestación del país han bajado de una de las más altas del mundo en los '80 y '90 a una tasa negativa en la actualidad, y el PSA ha sido comúnmente señalado como el responsable de este cambio (Pagiola et. al 2008).

Sin embargo, no hay una estrategia sistemática para cuantificar los resultados del PSA, y los impactos sociales son aún menos entendidos. Algunos sugieren que las modalidades del PSA - los requisitos necesarios para ingresar al sistema usualmente son selectivos y difíciles de alcanzar - favorecen el ingreso de propietarios de ciertos grupos demográficos. Como consecuencia, se ha reconocido que hay un margen para mejorar PSA, tanto en el ámbito de gestión como en el de monitoreo.

Con la creación de la Fundación Banco Ambiental (FUNBAM) en Costa Rica en 2008, se establece el Fondo de Biodiversidad Sostenible (FBS), como "iniciativa de financiamiento sostenible para la conservación de la diversidad biológica a largo plazo". En contraste con otros programas de PSA, el FBS se enfoca primordialmente en la conservación de la biodiversidad en conjunto con la promoción de un desarrollo sostenible, de este modo reconociendo que el valor un ecosistema va más allá de la cobertura forestal. Los beneficiarios del programa reciben pagos por las hectáreas dedicadas a la conservación y reciben, además, acceso a talleres de capacitación en diversas materias. Actualmente, más de 5.000 hectáreas se encuentran protegidas bajo el sistema de FBS, y se espera alcanzar los 10.000 para 2020. Asimismo, el FBS incluye entre sus metas la promoción de la participación de mujeres y grupos indígenas, de este modo buscando dar respuesta a la falta de accesibilidad para estos grupos en el PSA.

Facilitado por la organización no-gubernamental (ONG) Pax Natura, la ONG Round River Conservation Studies (RRCS) empezó a aliarse con FBS en 2017. Durante reuniones iniciales, las representantes de FBS expresaron un afán de

recibir apoyo en los ámbitos de investigación y monitoreo de la biodiversidad, y la vinculación con sus beneficiarios. A pesar de que no existe una relación directa entre el servicio suministrado (en este caso, la biodiversidad) y los pagos, eso fue la intención original del PSA (Arriagada et al. 2015). Con ese propósito, y como un apoyo general a la institución de FBS, realizamos el siguiente trabajo en una selección de fincas inscritas en su programa.

Objetivos

Objetivo general

- Apoyar un modelo sostenible y socialmente responsable del PSA, para conservar la biodiversidad en propiedades privadas en Costa Rica.

Objetivos específicos

- Documentar de manera sistemática la biodiversidad presente en fincas inscritas en el programa de FBS, enfocando en especies de preocupación para la conservación;
- Identificar amenazas a la biodiversidad según los propietarios de las fincas; y
- Entender el alcance del programa, así como los desafíos que enfrentan los propietarios al dedicar un segmento de su finca a la conservación.

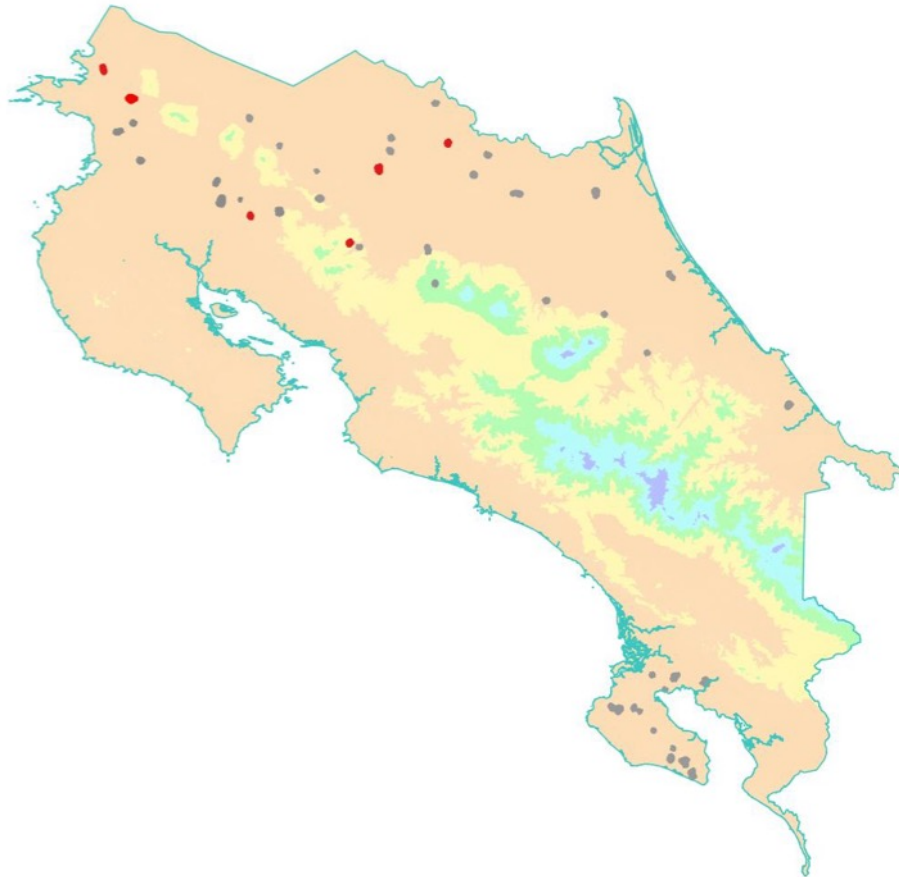
Métodos y Materiales

RRCS llevó a cabo trabajo de campo en seis fincas inscritas en el programa de FBS entre el 21 de marzo y el 17 de abril del 2019. Tres de las propiedades se ubican en la provincia de Guanacaste, y tres en la provincia de Alajuela (Figura 1). El trabajo fue dirigido por dos científicos de RRCS, Elizabeth Brunner y Óscar Vásquez, y cinco estudiantes universitarios, y tuvo una duración de al menos dos días en cada propiedad (dependiendo del tamaño y la accesibilidad). Los métodos empleados están detallados a continuación.

Resúmenes de las propiedades

Presentamos información básica sobre la geográfica, hidrológica, tenencia, y uso del suelo de cada propiedad incluidas mejores prácticas para la conservación.

Figura 1. Mapa con ubicaciones de las propiedades que conforman este estudio (rojo) y otras propiedades inscritas en el programa de FBS (gris). Todas las propiedades se ven más grandes de lo que realmente son. La capa de fondo es elevación: anaranjado <760m.s.n.m.; amarillo=760-1520m.s.n.m.; verde=1520-2280m.s.n.m.; celeste=2280-3040m.s.n.m.; morado>3040m.s.n.m.



Inventarios Rápidos de Biodiversidad

Costa Rica a pesar de ser un país con una biodiversidad relativamente bien estudiada, presenta vacíos en materia de monitoreo científico, y casi todas las propiedades de FBS se encuentran bajo esta condición. Para coleccionar la información de manera eficiente en las propiedades del FBS en un corto periodo de tiempo, RRCS utilizó el enfoque de inventarios rápidos de biodiversidad. Éstos brindan una pequeña fotografía de la biodiversidad de un área en un tiempo y lugar específicos, mediante metodologías de muestreo enfocadas en ciertos grupos taxonómicos y especies amenazadas (utilizando la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza - UICN - y otras fuentes).

En enero del 2019, científicos de RRCS realizaron una visita a las fincas para colocar las cámaras trampa. En marzo de 2019, RRCS regresó a cada una de las propiedades para revisar las cámaras y realizar los inventarios rápidos de

biodiversidad. El énfasis estaba en cubrir tantos tipos de hábitat y la mayor cantidad de terreno de la finca como fuera posible.

Aves

En cada propiedad, se realizaron múltiples búsquedas de aves en puntos donde se conocía de la presencia de aves o se facilitaba la observación de las mismas. Las aves fueron identificadas a nivel de especie y de acuerdo con el modelo de presencia/ausencia. Las aves fueron documentadas durante toda la estadía en cada propiedad.

Mamíferos

En cada propiedad, se utilizó cuatro metodologías para recopilar información sobre la presencia de mamíferos: observaciones incidentales, cámaras trampa, rastros, y entrevistas. Entre dos y tres cámaras fueron colocadas en cada finca en sitios recomendados por el propietario o cuidador basado en su conocimiento de la actividad de los animales. Si el/la propietario/a no vivía en la finca, se colocaron las cámaras de acuerdo con el criterio del personal de RRCS, buscando lugares que pudieran tener alta incidencia en el paso de animales como senderos y cuerpos de agua. Luego de recuperar las cámaras, las fotos fueron revisadas y cada foto positiva (con presencia de un animal) fue registrada con objeto de evaluar la ocupación de cada especie en cada finca. La ocupación fue calculada dividiendo el número de registros por el número de días cámara. La información recopilada de las cámaras fue procesada utilizando el programa estadístico R versión 3.5.3 y el paquete CamtrapR.

Las cámaras trampa son una gran herramienta para la observación de animales nocturnos y evasivos, pero también presentan ciertas limitaciones (Ahumada et. al 2013). De forma que para recopilar un registro más completo de mamíferos, se complementó con información de otras fuentes, incluyendo entrevistas y rastros.

Árboles

Se registró la presencia de especies de árbol de preocupación utilizando una lista creada por FBS (Tabla 1). Muchas de estas especies se encuentran predominantemente en bosque primario, entonces su presencia (o ausencia) es un indicador de la edad y calidad del bosque. Además se levantó un inventario de todas las especies de árbol que se pudo identificar en cada finca. Durante los muestreos, se le preguntó a cada propietario que nos mostrara los mayores

remanentes de bosque en su propiedad, y que señalara cualquier árbol notablemente grande.

Tabla 1. Lista de especies de árboles de preocupación. Elaborada por FBS.

<i>Especie</i>	San Carlos - Llanura de Guatuso	Pacífico Norte, Pen. Nicoya	Pacífico Central	Zona Sur Península de Osa	Caribe Norte/Sur	Nombre común
<i>Brosimum alicastrum</i>	x	x	x	x	x	Ojoche
<i>Buchenavia costaricensis</i>				x		Escobo
<i>Caryodaphnopsis burgeri</i>			x	x		Quira
<i>Couma macrocarpa</i>	x				x	Baco
<i>Caryocar costarricensis</i>			x	x		Ajo
<i>Cedrela salvadorensis</i>			x			Cedro
<i>Christiana africana</i>	x					Plomo
<i>Cordia gerascanthus</i>	x	x				Laurel negro
<i>Copaifera camibar</i>		x	x	x	x	Camibar
<i>Dalbergia retusa</i>		x	x*	x		Cocobolo
<i>Dialium guianensis</i>	x			x	x	Tamarindo montaña
<i>Dipteryx panamensis</i>	x				x	Almendro
<i>Elaeoluma glabrescens</i>	x			x	x	Carey
<i>Guaicum sanctum</i>		x		x**		Guayacán real
<i>Huberodendron allenii</i>				x		Gambito
<i>Humiriastrum diguense</i>				x	x	Chiricano triste
<i>Lecythis ampla</i>	x				x	Olla de mono/Jicaro
<i>Manilkara spectabilis e</i>					x	Nispero chicle
<i>Manilkara sp ***</i>	x	x	x	x	x	Nispero
<i>Platymiscium sp ****</i>						Cristóbal
<i>Podocarpus costaricensis e</i>			x*****			Cipresillo
<i>Podocarpus guatemalensis</i>	x			x		Cipresillo/ Pinillo
<i>Puteria laevigata</i>				x		Zapote
<i>Ruptiliocarpon caracolito</i>	x		x*****	x	x	Cedro caracolito
<i>Sacoglottis trichogina</i>	x				x	Titor
<i>Swietenia macrophylla</i>	x	x	x			Caoba
<i>Tachigali versicolor</i>			x	x		Reseco
<i>Vantanea barbouri</i>				x		Caracolillo/ Chiricano

Basado en listas oficiales nacionales (Estrada et al 2005, Rodríguez 2011, REED-SINAC 2015, MINAE 1997, Jiménez Q, Zamora N, Poveda L, comunicaciones personales 2017)

e endémica, * poblaciones en sección norte del Pacífico Central, Candelaria de Acosta, ** poblaciones en zona seca de Palmar, ***consideradas la *M.spectabilis*, *M.staminodella*, *M.chicle*, *M.sapota*, ****consideradas el *P.cariense e*, *P.pinnatum*, *P.parviflorum*, *P.dimorphandrum*, ***** confinado a las zonas de bosques fragmentados de Tarrazú y León Cortes, ***** poblaciones en zona de Tarrazú

Entrevistas

Durante el trabajo en las fincas, se documentó el conocimiento que fue compartido por los beneficiarios de FBS a través de entrevistas semi-estructuradas. Éstas permitieron recopilar una lista de especies presentes, construir la narrativa de la historia del uso del suelo, e identificar amenazas a la biodiversidad en cada propiedad, además de delinear los motivos por los cuales el/la propietario/a participa en el programa de FBS. Las entrevistas también brindaron un entendimiento del alcance y funcionamiento del programa, así como los desafíos que enfrentan los propietarios al dedicar un segmento de su finca a la conservación. Finalmente, las entrevistas reforzaron la relación entre FBS (y organizaciones aliadas como RRCS) y sus beneficiarios.

Resultados y Discusión

Finca La Estrella

Resumen de la propiedad

Finca La Estrella se encuentra situada al oeste de la autopista interamericana entre los Parques Nacionales Santa Rosa y Guanacaste, aproximadamente 10km al sur de la ciudad de La Cruz (Figura 2). Presenta dos pequeñas quebradas permanentes que nacen en la propiedad.

Figura 2. Mapa con la ubicación (estrella roja) y el perímetro (línea roja) de Finca La Estrella.



Don Juan Félix ha vivido en la propiedad desde que nació, y la propiedad ha pertenecido a su familia desde hace 150 años, cuando inmigraron de Nicaragua y compraron la tierra por un costo módico. A través de las generaciones algunos miembros de la familia han vendido lotes en los bordes de la propiedad. Actualmente Félix es propietario de 150 hectáreas, de las cuales 70 están bajo el sistema de FBS. A pesar de no tener a quién heredar la finca, Don Félix no está buscando venderla.

La finca produce la variedad de plátano llamada "cuadrado" (entre 300 y 400 plátanos por semana) y aguacates plantados entre los plátanos y el bosque. La

venta de cuadrado y aguacates representa un ingreso económico importante para Don Félix. La finca presenta una serie de potreros que eran pastizales, pero fueron dejados para sucesión natural hace 25 años atrás. Don Félix también practica la conservación plantando árboles, tales como el mango (*Mangifera indica*), el cual él considera que mejora la calidad del suelo y provee frutos para la vida silvestre.

De acuerdo con el propietario, la principal amenaza a la biodiversidad en la finca es la cacería. Durante uno de los recorridos, él señaló la marca de un impacto de bala en un árbol, y además las dos cámaras trampa que fueron colocadas para el monitoreo de la vida silvestre fueron robadas.

La experiencia de Don Félix con el FBS ha sido satisfactoria. Sin los pagos, él considera que habría tenido que vender la finca en algún momento. Él piensa que los cambios necesarios para participar en el programa - sencillamente dejar de cortar árboles - han sido fáciles de emplear. También opina que aumentar el monitoreo y protección contra la cacería beneficiarían a la vida silvestre en su propiedad y la de otros beneficiarios.

Don Félix caminando por el bosque secundario de su propiedad.



Inventario Rápido de Biodiversidad

Aves: Se observó 37 especies de aves en la parte de La Estrella bajo el sistema de FBS (Anexo 1). Dentro de las especies características de la finca encontramos

la urraca (*Calocitta formosa*), carpintero de Hoffman (*Melanerpes hoffmannii*), y saltarín toledo (*Chiroxiphia linearis*).

Mamíferos: Dos cámaras trampa fueron colocadas en la propiedad, y ambas fueron robadas. A través de avistamientos oportunistas y entrevistas, se registró la presencia de 13 especies de mamífero en La Estrella (Anexo 2), de las cuales el mono araña (*Ateles geoffroyi*) - En peligro, jaguar (*Panthera onca*) - Casi amenazado, y danta (*Tapirus bairdii*) - En peligro - se encuentran citados en la lista roja de la UICN.

Árboles: Se registró la presencia de 22 especies de árbol (Anexo 4), de las cuales dos son de preocupación del FBS - el almendro de montaña (*Dipteryx panamensis*) y ojoche (*Brosimum alicastrum*). Otros árboles característicos de la propiedad son espino negro (*Rhamnus lycioides*), indio desnudo (*Bursera simarubra*), javillo (*Hura crepitans*), guanacaste (*Enterlobium cyclocarpum*) y cornizuelo (*Acacia cornigera*). Se encontró bastantes parches de bosque secundario maduro y algunos fragmentos de bosque primario en La Estrella.

Una quebrada característica de La Estrella.



Discusión: El ecosistema predominante dentro y alrededor de La Estrella es el bosque tropical seco, uno de los ecosistemas más amenazados a nivel global, que actualmente cubre solo 1% de su rango original (Timm et. al 2009); por lo

tanto, propiedades como La Estrella son claves para la conservación de este ecosistema.

La Estrella presenta un número importante de especies de preocupación, incluyendo especies cuya presencia indica una alta calidad de bosque. El mono araña, por ejemplo, es conocido por sus requerimientos de bosque primario, de manera que su presencia en la finca sugiere una madurez importante en el bosque. Asimismo la presencia de otros primates (el capuchino - *Cebus capucinus* - y mono congo - *Alouatta palliata*) sugiere que existe una conectividad activa a escala de paisaje.

Finca El Encanto

Resumen de la Propiedad

Finca El Encanto está ubicado a 4 km al noroeste de Quebrada Grande y colinda con el Parque Nacional Guanacaste (Figura 3). El Río Góngora es el límite norte de la propiedad y es uno de numerosos cuerpos de agua cerca o dentro de El Encanto.

Figura 3. Mapa con la ubicación (estrella roja) y el perímetro (línea roja) de Finca El Encanto.



El Encanto ha pertenecido a la familia de Don Javier Baltodano por alrededor de 85 años; fue adquirido por su abuelo y en tres ocasiones fue dividido. Aunque no creció en la finca, Don Javier está encargado de la propiedad, y hasta hace un año solía vivir en ella. Ahora vive en Liberia donde su hija asiste a la escuela, por lo que conduce todos los días hasta la finca. El Encanto tiene cerca de 200 hectáreas registradas dentro del FBS.

La finca está dedicada a la producción de leche la cual es vendida a la cooperativa Dos Pinos. Cuenta con alrededor de 90 vacas lecheras que pastan de manera rotativa en la propiedad. Javier busca activamente cómo implementar prácticas agroecológicas en la propiedad. No utiliza pesticidas para eliminar las garrapatas de las vacas, sino prefiere el uso de microorganismos de montaña cultivados y fermentados para un control biológico. Estas prácticas le economizan recursos, han demostrado ser más efectivas que otros métodos, y al mismo tiempo reducen la cantidad de químicos que se lixivian hacia los suelos. En El Encanto también hay consciencia del problema del uso de antibióticos, por lo que Don Javier por los últimos dos años ha preferido fortalecer el sistema inmune del ganado utilizando plata coloidal y miel de abeja de colmenas mantenidas en la finca. Adicionalmente, él da un manejo a nivel de paisaje para mantener la capacidad de sostener las actividades agrícolas, como el mapeo para evaluar las áreas más aptas para el uso ganadero y áreas más aptas para la protección del bosque ribereño.

Río Gongora, un cuerpo de agua característico de los que rodean la propiedad.



La finca posee su propio sistema de generación de energía hidroeléctrica, captando el agua del Río Gongora en la parte alta de la propiedad, que río abajo llena dos reservorios utilizados para el consumo del ganado. Una cantidad de hectáreas que en el pasado han sido utilizadas como pastizales para el ganado, actualmente presentan bosque secundario con especies como guanacaste, guarumo (*Cecropia peltata*), pochote (*Pachira quinata*) y guácimo (*Guazuma ulmifolia*).

Una de las mayores amenazas para la biodiversidad en la finca es la cacería. “Sin la cacería, se vería al menos 10 veces más venados de los que se ven ahora. Actualmente pasan los días y no veo ningún venado, si acaso los veo 10 veces al año” comentó Don Javier. Otra amenaza son los incendios en las propiedades adyacentes; para controlarlos, Don Javier invirtió los recursos recibidos del FBS en crear cortafuegos a lo largo de los bordes de su finca. Igualmente, él expresó preocupación por las fincas pequeñas vecinas frente al libre mercado, ya que si no logran vender su leche a la cooperativa, no lograrán mantener sus fincas. Asimismo, las condiciones de este lugar con vientos de hasta 80km/hora hacen la práctica de otras actividades agrícolas todo un desafío, especialmente entre diciembre y enero.

Don Javier describe árboles importantes de El Encanto.



Uno de los mayores intereses de Don Javier es el desarrollo de formas consistentes de monitorear la biodiversidad en su finca. En particular, está interesado en el uso de cámaras trampa para el monitoreo de mamíferos, y

métodos para el monitoreo de aves. En términos de agroecología, Don Javier tiene un interés en conocer especies de pasto que se adapten mejor a los suelos de la propiedad, y considera que esta información sería importante para otros beneficiarios de FBS también.

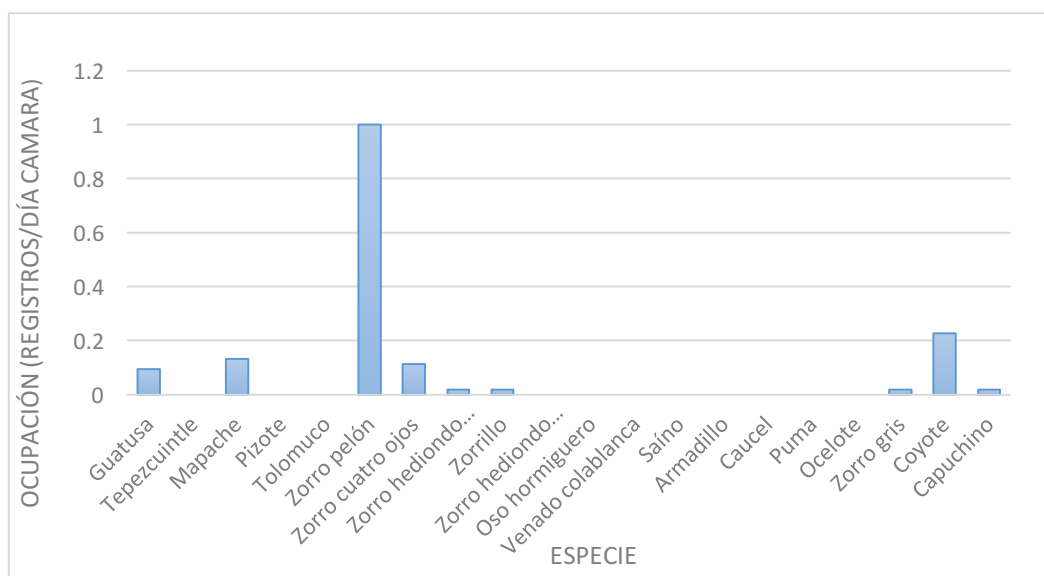
Con el aporte económico que recibe del FBS, es posible para Don Javier efectuar proyectos para la conservación de la biodiversidad en El Encanto. Siendo un conservacionista dedicado, Don Javier busca compartir muchas de estas técnicas de manejo y conservación con otros finqueros, así como beneficiarios de FBS, lo cual hace en las reuniones anuales.

Inventario Rápido de Biodiversidad

Aves: Observamos 37 especies de ave en el área de la finca El Encanto bajo el sistema de FBS (Anexo 1). Dentro de las especies observadas, se destaca el pavón (*Crax rubra*) - Vulnerable - el cual fue observado en cuatro ocasiones por las cámaras trampa.

Mamíferos: Utilizando cámaras trampa (Figura 4), avistamientos oportunistas y entrevistas, se registró la presencia de 24 especies de mamífero en El Encanto (Anexo 2), incluidos el zorro de cuatro ojos (*Philander oposum*), guatusa (*Dasyprocta punctata*), saíno (*Pecari tajacu*) y tolu muco (*Eyra barvara*). Entre las especies citadas en lista roja de la UICN, se registró el mono araña y chancho de monte (*Tayassu pecari*) - Vulnerable - y se informó de la presencia del jaguar, puma (*Puma concolor*), jaguarundi (*Herpailurus Yagouaroundi*) y danta. Con una sola cámara trampa en 53 días cámara, se registró 9 especies, con el zorro pelón (1), coyote (.23), y mapache (.13) siendo las especies más observadas.

Figura 4. Ocupación de especies de mamífero en El Encanto, basada en 53 días cámara.



Árboles: Se registró 30 especies de árbol en El Encanto (Anexo 4). Cuatro de éstas son de preocupación de acuerdo con FBS - nispero chicle (*Manilkara zapota*), ojoche, guayacán real (*Guaiacum sanctum*) y olla de mono (*Lecythis ampla*). Otras especies características de la finca incluyen el nance (*Byrsonima crassifolia*), guanacaste, espino negro, indio desnudo y javillo.

Un ojoche (*Brosimum alicastrum*) maduro.



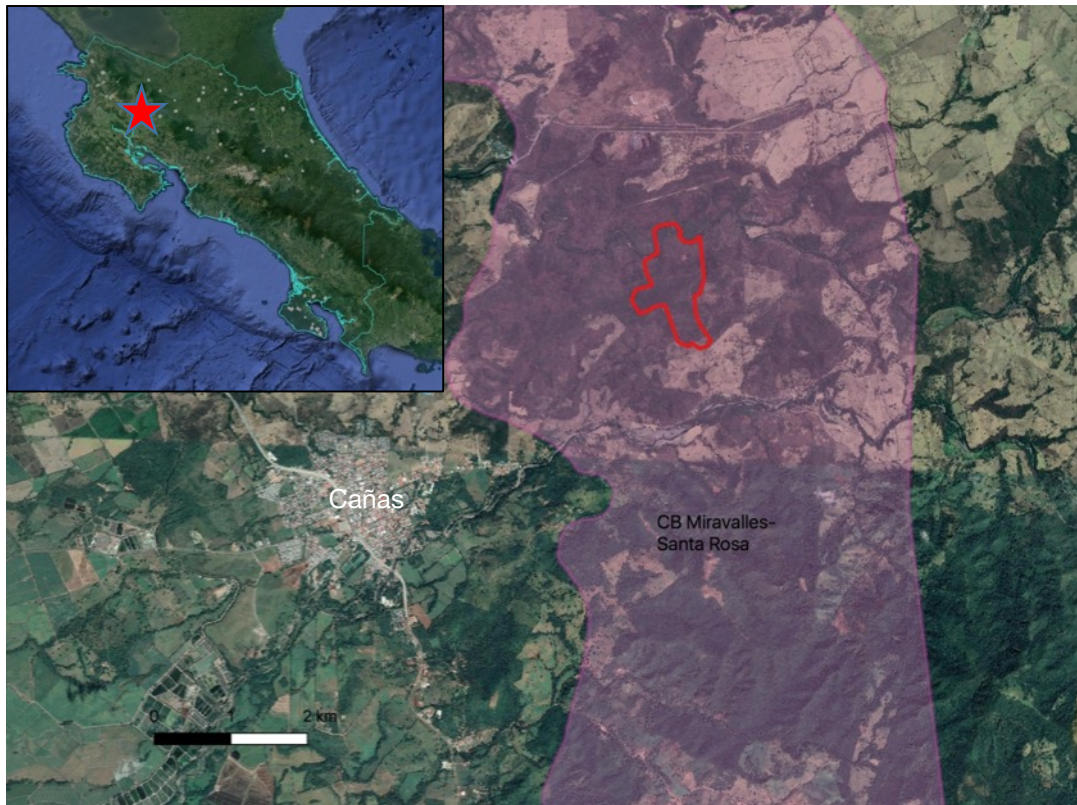
Discusión: La presencia de una extensión importante de bosque maduro y muchos árboles de preocupación indican que esta propiedad sirve como hábitat núcleo para varias especies. La presencia de fauna como el mono araña sugiere que el ecosistema tiene una estructura y funcionamiento asociados al bosque primario. Debido a que la propiedad limita con el Parque Nacional Guanacaste, es probable que El Encanto funcione como una extensión del Parque, posibilidad que se sustenta en la frecuencia de registros de especies amenazadas como el saíno y pavón, y una diversidad amplia de carnívoros.

Finca Buena Fe

Resumen de la propiedad

Finca Buena Fe se encuentra a 4km al noreste de la ciudad de Cañas en Guanacaste, dentro del Corredor Biológico Miravalles-Santa Rosa (Figura 5). No existe un cuerpo de agua permanente dentro de la propiedad, sino bordea el Río Santa Rosa en su límite norte.

Figura 5. Mapa con la ubicación (estrella roja) y el perímetro (línea roja) de Finca Buena Fe.



Finca Buena Fe pertenece a Doña Anita Sing, y tiene un total de 220 hectáreas con cerca de 180 bajo el sistema de FBS. Previo a este estudio, la familia Sing no había visitado la finca en alrededor de 10 años, desde el fallecimiento del esposo de Anita. Sus hijos, Ana y Pablo, acompañaron a RRCS para este trabajo.

Río Santa Rosa, que bordea el norte de la propiedad.



El esposo de Doña Anita, quien cuidó la finca por muchos años, tuvo un espíritu conservacionista, moldeando estos valores en su familia. Asimismo, durante muchos años, él invirtió su dinero en mantener la finca y realizar experimentos de alternativas sostenibles como el pastoreo rotacional y la eliminación del uso de pesticidas. También estuvo comprometido con el uso sostenible de la madera, seleccionando árboles para la tala que tenían algún daño por el fuego o alguna enfermedad, y sembrando árboles para reponer la extracción. Además, él solía realizar patrullajes nocturnos para disuadir a los cazadores.

En la actualidad, la propiedad es cuidada por Eduar Marin, quien vive en una casa en la entrada de la propiedad. Eduar mantiene ganado en la finca, bombeándoles agua desde un pozo a cerca de 300m de elevación. Dentro de la propiedad hay una parcela de siete hectáreas sembrada con madero negro (*Gliricidia sepium*) que tiene alrededor de 25 años, la cual estuvo bajo el sistema PSA de FONAFIFO.

Las propiedades vecinas han sido compradas para la producción de teca (*Tectona grandis*) y son quemadas luego de la extracción para limpiar el suelo. Durante los muestreos se pudo observar una franja de alrededor de 100m que había sido quemada en el cerro Los Brujos, contiguo a la propiedad al este; luego probablemente venga una plantación de teca. Propietarios vecinos se han acercado a la familia Sing para tratar de comprar la finca, sin embargo la familia no está interesada, al contrario preferirían invertir en un cuidador. Anita considera que la caza ha sido una amenaza durante muchos años; también considera que el compromiso con el medio ambiente requiere de un cambio generacional, que podría ser fomentado a través de esfuerzos locales y regionales.

Pablo y Ana Solano



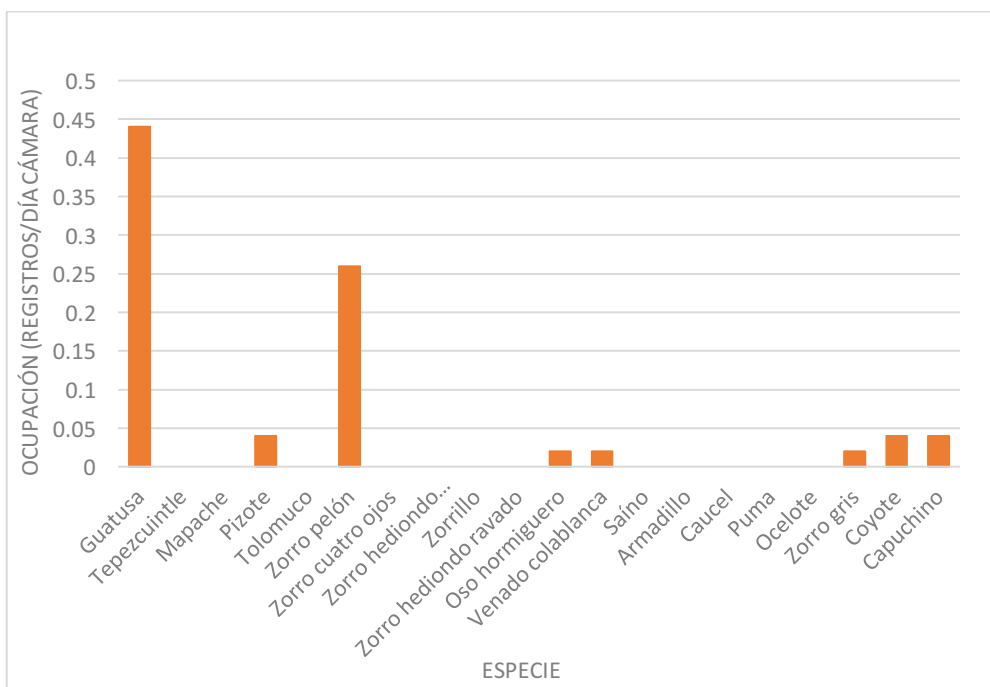
Para honrar el legado de su padre, Ana y Pablo desean mantener la propiedad en la familia, con mayor presencia para monitorear la vida silvestre y combatir las amenazas.

Inventario Rápido de Biodiversidad

Aves: Se detectó la presencia de 34 especies de ave en el área de Buena Fe dentro del programa FBS (Anexo 1), incluyendo el saltarín toledo, saltarín cuelliblanco (*Manacus candei*), y cancan (*Amazona albifrons*). No se observó ninguna ave de preocupación.

Mamíferos: A través de cámaras trampa (Figura 6) y avistamientos oportunistas, se registró la presencia de nueve especies de mamífero en Buena Fe (Anexo 2), incluidos tamandua (*Tamandua mexicana*), venado colablanca (*Odocoileus virginianus*), y mono congo (*Alouatta palliata*). El mono araña también fue observado en numerosas ocasiones en la propiedad. Durante 50 días cámara se hizo registros en una solo cámara trampa, con la guatusa (.44) y el zorro pelón (.26) siendo las especies más observadas.

Figura 6. Ocupación de especies de mamífero en Buena Fe, basada en 50 días cámara. La cámara fue colocada en el cerco paralelo al Río Santa Rosa.



Árboles: Se observó 14 especies de árbol en Buena Fe (Anexo 4), incluida una de preocupación para FBS - laurel negro (*Cordia gerascanthus*).

Discusión: Finca Buena Fe tiene bastantes parches de bosque secundario en proceso de maduración. La presencia de mamíferos característicos de los bordes de bosque, como el mapache, pizote, coyote y zorro pelón, refleja la proximidad de la propiedad a fincas de mayor actividad antrópica. Al mismo tiempo, la presencia de primates arbóreos sugiere que la finca puede estar funcionando como un corredor biológico en el área. Por otra parte, las cámaras trampa detectaron la presencia de una persona montando a caballo con perros de caza, lo que sugiere que la propiedad es frecuentada por vecinos u otras personas sin el conocimiento de los propietarios.

Un laurel negro (*Cordia gerascanthus*) dentro de Finca Buena Fe.



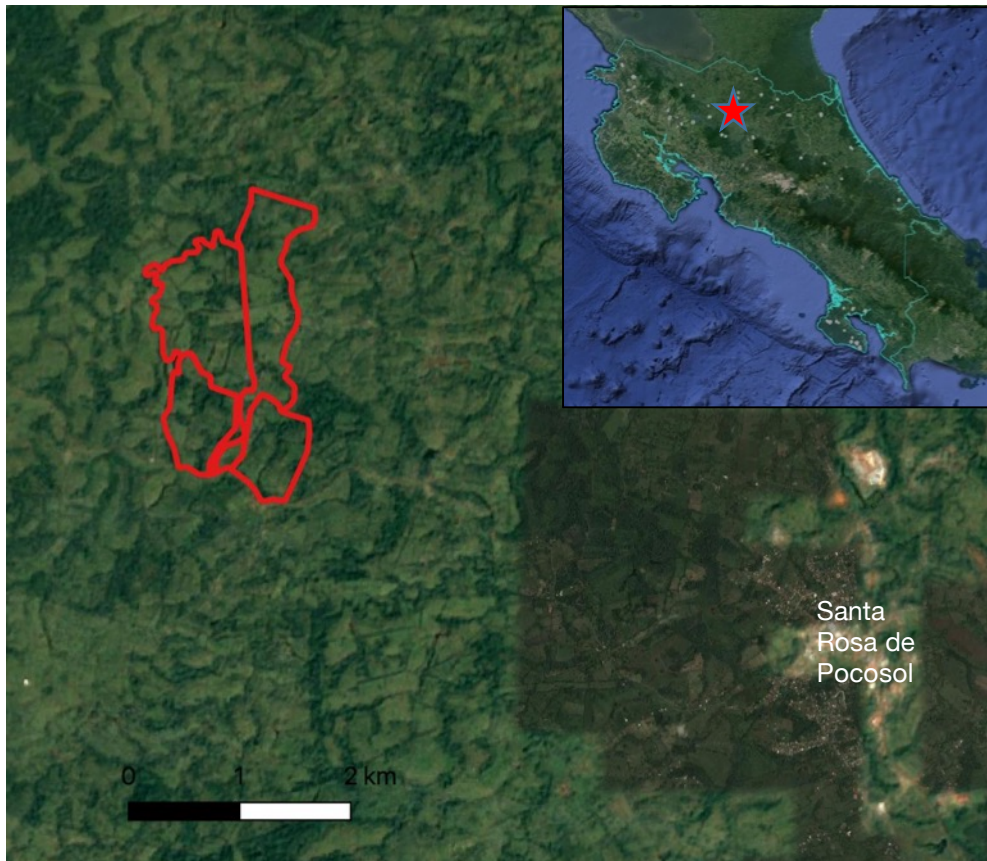
Finca La Sorpresa

Resumen de la propiedad

La Sorpresa se encuentra situada 8 km al noroeste de Santa Rosa de Pocosol en la provincia de Alajuela (Figura 7). El Río Chambacu es una de las principales fuentes de agua que fluye por la propiedad.

La Sorpresa pertenece a Don Gerardo Blanco hijo y Don Gerardo Blanco padre, quien ha trabajado en la finca por 20 años. La Sorpresa tiene 260 hectáreas de las cuales 58 están bajo el programa FBS, aunque hay alrededor de 70 hectáreas con cobertura forestal en la finca. Algunas fincas aledañas también pertenecen a otros miembros de la familia Blanco.

Figura 7. Mapa con la ubicación (estrella roja) y el perímetro (línea roja) de Finca La Sorpresa.



Laguna característica de los cuerpos de agua dentro de la finca.



La finca es utilizada principalmente para la producción de carne, con alrededor de 150 cabezas de ganado pastando de manera rotativa. Está conformada principalmente por pastizales con árboles aislados, bosque secundario y

pequeños parches de bosque primario. Don Gerardo padre dejó de utilizar pesticidas hace 10 años atrás y ha permitido el crecimiento de árboles como caobilla (*Swietenia humilis*) y pilón (*Hyeronima alchorneoides*), los cuales solían ser talados al crecer en los potreros. Al mismo tiempo, hongos y microorganismos del suelo del bosque son cultivados y utilizados para mejorar la biota del suelo como una alternativa al uso de productos agroquímicos.

La familia Blanco siente una responsabilidad personal de velar por la naturaleza, y tratan de reducir cualquier impacto de las actividades productivas en la finca. A pesar de sus esfuerzos de conservación, Don Gerardo padre observa menos árboles de los que esperaría ver, probablemente por extracción ilegal. Los empleados de la finca tienen instrucciones de permitir crecer y cuidar los brinzales – árboles jóvenes que crecen en los potreros – y avisar en caso de cualquier actividad como cacería o tala ilegal.

Don Gerardo también considera que la finca tiene la capacidad de albergar una cantidad de fauna mayor a la observada, sin embargo ésta se ve limitada por la cacería. Uno de sus principales intereses es la elaboración de evidencia en video de la vida silvestre en la propiedad, esto para educar a otros propietarios a nivel local y regional sobre la importancia de la conservación. Adicionalmente, a Don Gerardo hijo le gustaría mejorar la recolección de información para poder cuantificar la biodiversidad en la finca. Además le interesaría aprender sobre corredores biológicos y técnicas para mejorar la calidad de los bosques de ribera.

Don Gerardo y su hijo, Don Gerardo.

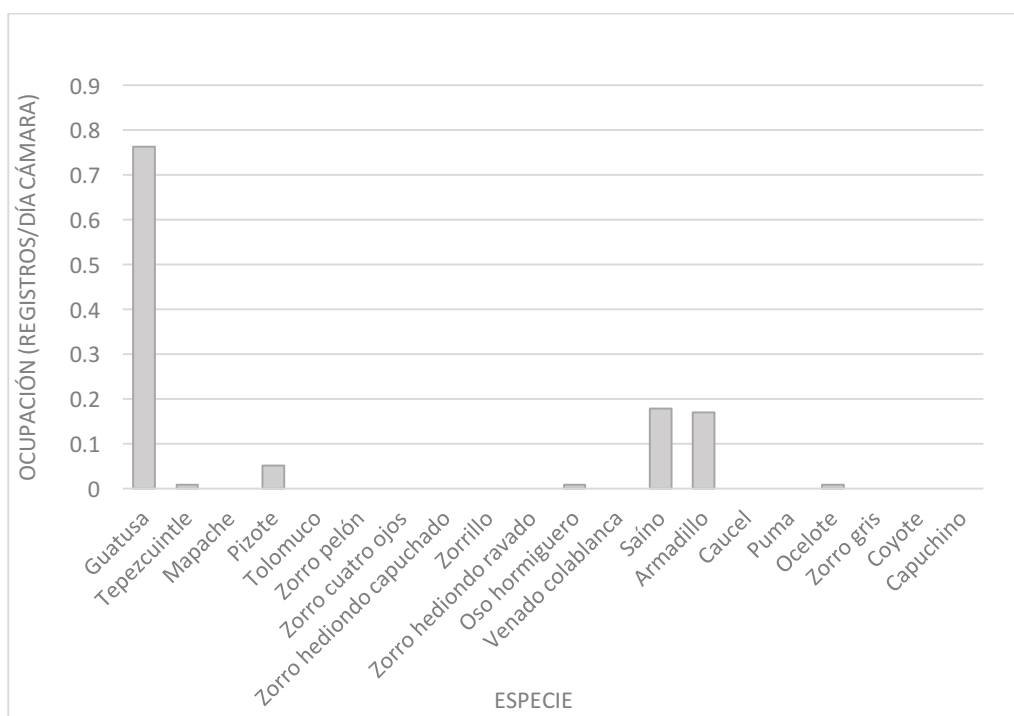


Inventario Rápido de Biodiversidad

Aves: Se detectó la presencia de 44 especies de ave en el área de La Sorpresa bajo el programa FBS (Anexo 1). Las especies notables incluyen el pavón, la eufonia coroniamarilla (*Euphonia luteicapilla*), el trogón violáceo (*Trogon caligatus*) y el gávilan blanco (*Pseudastur albicollis*).

Mamíferos: En total, se registró la presencia de 24 especies de mamífero en La Sorpresa (Anexo 2). A través de cámaras trampa (Figura 8), se documentó el tepezcuintle (*Agouti paca*), ocelote (*Leopardus pardalis*), tamandua, y saíno, entre otras especies. A través de entrevistas, se sumó el mono araña, jaguar, puma, olingo (*Bassaricyon gabbii*), caucel (*Leopardus weidii*) y danta. En 118 días cámara, se hizo registros en dos cámaras trampa, con la guatusa (.76), saíno (.18) y armadillo (.17) siendo las especies con mayor ocupación.

Figura 8. Ocupación de especies de mamífero en Finca La Sorpresa, basada en 118 días cámara.



Árboles: Durante los muestreos, se reconoció 14 especies de árbol incluyendo dos de preocupación para FBS – almendro de montaña y ojoche (Anexo 4). Por otra parte, se registró una buena cantidad de individuos de gran tamaño de ojoche y ceiba (*Ceiba pentandra*).

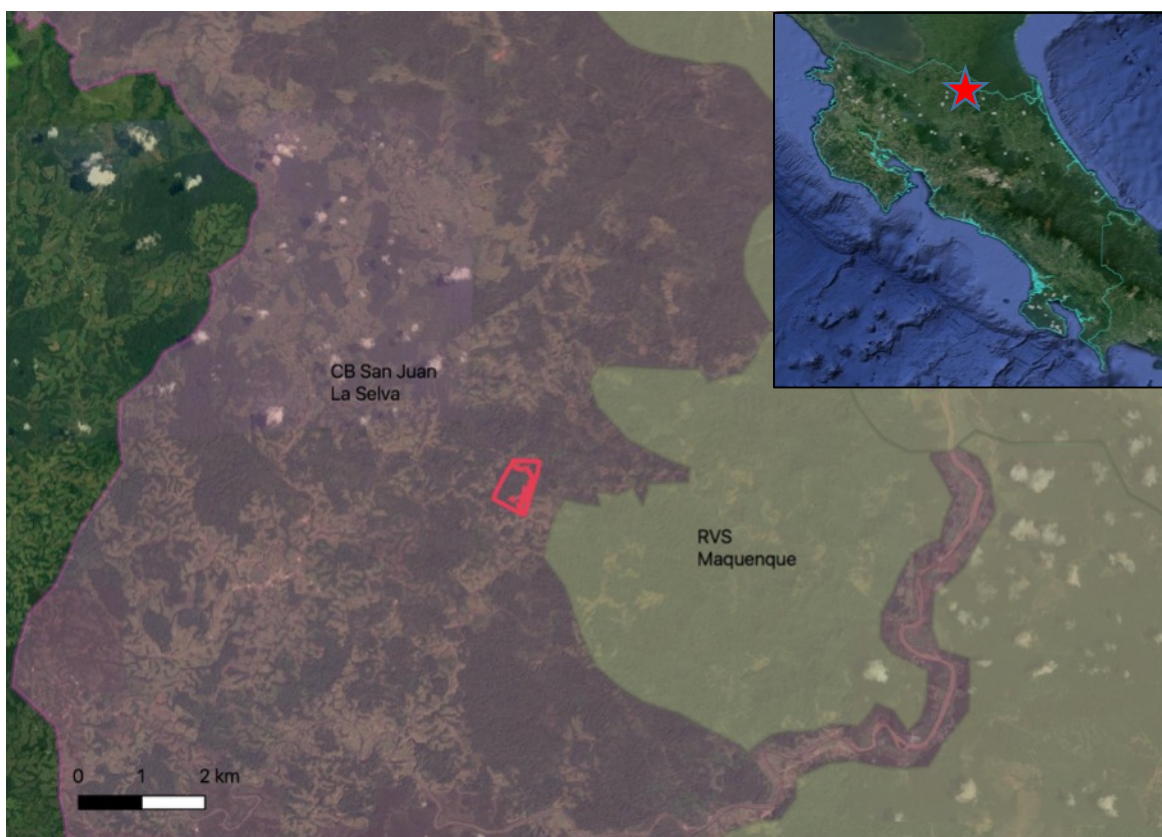
Discusión: La presencia de especies como el ocelote y especialmente la danta (reportados en entrevistas), los cuales requieren extensiones intactas de bosque, indica un alto funcionamiento de los parches de bosque en la finca. Dado que a lo largo de la finca estos parches son rodeados de potreros y considerando la matriz agrícola alrededor de la finca, la presencia de estos mamíferos resalta la importancia de esta propiedad para la biodiversidad.

Finca Los Sueños

Resumen de la propiedad

Finca Los Sueños se encuentra alrededor de 20km al suroeste de la frontera con Nicaragua y 25km al noreste de Santa Rosa de Pocosol en la provincia de Alajuela (Figura 9). Presenta un pequeño río que corre a través de propiedad, que disminuye de forma importante durante la época seca.

Figura 9. Mapa con la ubicación (estrella roja) y el perímetro (línea roja) de Finca Los Sueños.



Los Sueños pertenece a Don Nelson Ramírez, cuya familia ha conservado la finca desde hace 40 años. La propiedad tiene un total de 170 hectáreas de las cuales 116 están bajo FBS.

Actualmente, Don Nelson vive en Ciudad Quesada, pero contrata a Don Rolando Ramírez como encargado de la propiedad. Crían bovinos, cerdos y gallinas cerca de la casa. En los últimos seis meses se han perdido cerca de 50,000 colones en gallinas cazadas por un caucel; a pesar de la pérdida, Don Nelson y Don Rolando no eliminaron al caucel.

Durante los muestreos, Don Rolando señaló algunos de los árboles más grandes de la propiedad, incluyendo tamarindo (*Tamarindus indica*), almendro de montaña, y roble (*Terminalia sp.*) con al menos 80 años de edad. Además, mucho del bosque de ribera ha sido protegido para permitir el proceso de sucesión.

Cuerpo de agua característico de Los Sueños.



Existe una amenaza moderada de tala de árboles y una amenaza significativa de cacería en la finca. Don Nelson ha notado una disminución en la diversidad de mamíferos con los años, lo cual es coherente con un aumento en la población humana y el desarrollo en las áreas aledañas.

Don Nelson desea retirarse en la propiedad, pero no tiene intenciones de venderla; sin embargo, sus hermanos quienes son co-propietarios quieren vender sus partes. Don Nelson desea darle un manejo sostenible a través de una actividad productiva. Una actividad económica local que está en auge es el cultivo de raicilla (*Psychotria ipecacaunha*), la cual es vendida por sus

propiedades medicinales y Don Nelson está contemplando la posibilidad de cultivar raicilla.

Don Rolando, el encargado de la finca, demostrando cómo preparar palmito.



Inventario Rápido de Biodiversidad

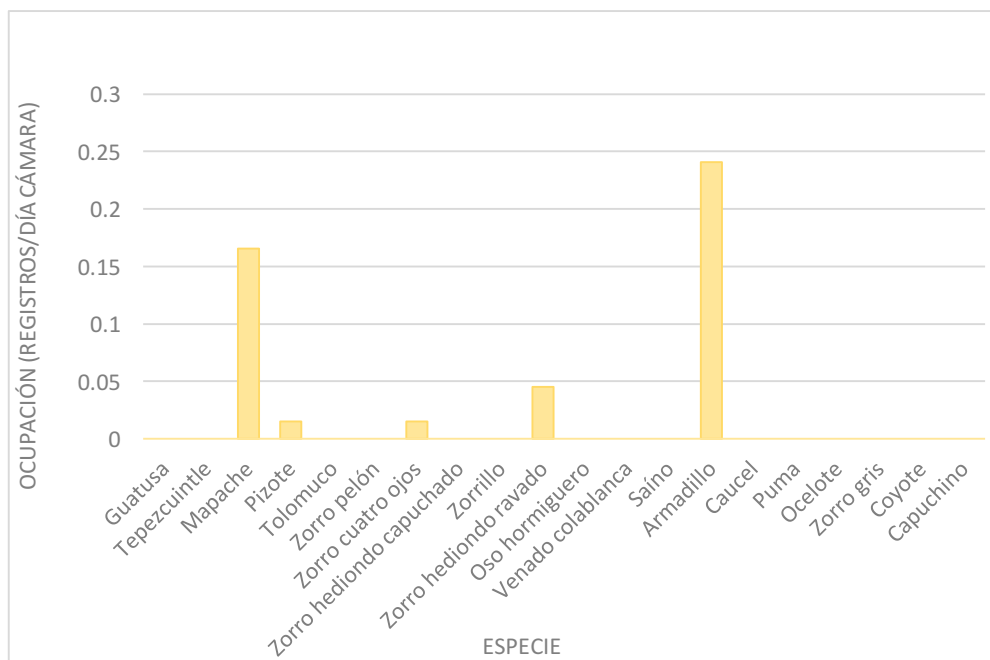
Aves: Utilizando avistamientos oportunistas, se logró documentar la presencia de 29 especies de ave en el segmento de Los Sueños bajo el programa FBS (Anexo 1). Entre las especies observadas, la lapa verde (*Ara ambigua*) - En peligro - y pavón están dentro de la lista roja de UICN, y la lapa verde está dentro de la lista de especies de preocupación de FBS. Otras especies notables incluyen el trogón violáceo, saltarín cuelliblanco, y tucancillo collarejo (*Pterglossus torquatus*).

Mamíferos: Mediante cámaras trampa y avistamientos oportunistas, se confirmó la presencia de 12 especies de mamífero en Los Sueños (Anexo 2), incluyendo la tamandua, mono congo, y armadillo (*Dasyopus novenicinctus*) (Figura 10). Durante los muestreos además se encontró heces de danta y otras especies. En 133 días cámara, se hizo registros en dos cámaras trampa, con el armadillo (.24) y mapache (.17) siendo las especies con mayor ocupación.

Árboles: Se registró 12 especies de árbol (Anexo 4), algunas de preocupación de FBS incluyendo cocobolo (*Dalbergia retusa*), olla de mono, ojoche, y almendro de montaña. Este último está asociado a los nidos de la lapa verde. Los Sueños está compuesto principalmente por bosque primario y bosque

secundario maduro. Las áreas con cobertura forestal se caracterizan por una gran variedad de árboles de gran tamaño, como ceiba, fruta dorada (*Virola sp.*) y guabilla (*Inga marginata*).

Figura 10. Ocupación de especies de mamífero en Finca Los Sueños, basada en 133 días cámara.



Discusión: Los fragmentos de bosque en Finca Los Sueños albergan una alta diversidad de árboles, muchos de los cuales tienen alturas superiores a los 30m; éstas son características de bosque primario. También se documentó la presencia de algunas aves - lapa verde, saltarín collarejo, y tucancillo collarejo - únicas entre las fincas de FBS que estudiamos. Don Rolando indicó la presencia de muchos felinos (jaguar, puma, ocelote) y se observó el rastro de una danta. La danta ha sido particularmente afectada por la fragmentación en Costa Rica (de la Torre et. al 2018), entonces el uso de Los Sueños por estos grandes mamíferos señala una buena conectividad a nivel de paisaje.

Finca Majota

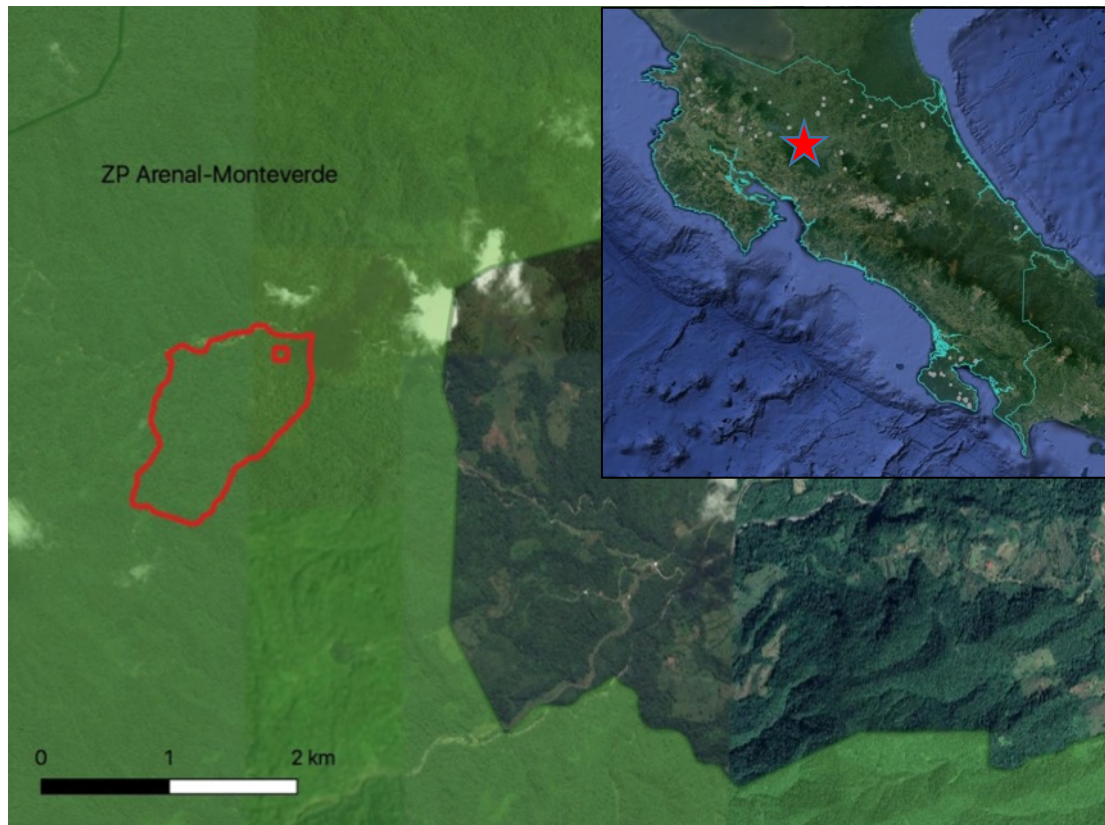
Resumen de la propiedad

Finca Majota se ubica 10 km al oeste de La Tigra en San Carlos, provincia de Alajuela (Figura 11). Se sitúa a una altura de 800m.s.n.m. alcanzando los 1350m.s.n.m. en algunos de sus picos.

Finca Majota pertenece a Don Miguel Salazar. La propiedad tiene 221 hectáreas, de las cuales 131 están registradas en el programa de FBS. Don Miguel fue

dueño de una propiedad cerca del Lago Arenal, la cual intercambió por esta finca. Además, posee otra finca (fuera del FBS) cerca de esta, la cual está dedicada en sus 90 hectáreas a la crianza de ganado.

Figura 11. Mapa con la ubicación (estrella roja) y el perímetro (línea roja) de Finca Majota.



Don Miguel comenzó a proteger La Majota 10 años atrás con otros programas de PSA. Él no vive en la finca, sino que contrata a Don Bolivar Badia para cuidarla y dar mantenimiento a los senderos. Don Bolivar mencionó la presión de cacería que está afectando la fauna, y que por este motivo la liga conservacionista puso algunas cámaras trampa; sin embargo, cuatro meses después no sabe de los resultados, por lo que asume que esta acción no fue muy efectiva.

Don Miguel enfatizó la importancia de conservar la biodiversidad, como una forma de mantener la tierra saludable y productiva, y generar ingresos. Considerando la belleza escénica del lugar y su abundante vida silvestre, Don Miguel tiene la visión de generar, en conjunto con sus hijos, un proyecto de turismo rural en la propiedad. En tal sentido, desea aprender cómo integrar a la gente joven en la conservación y apreciación del ambiente. Por el contrario, Miguel expresa que está considerando seriamente en vender alguna de sus propiedades (incluyendo la Majota) en un futuro cercano.

Pequeño río característico de los cuerpos de agua dentro de Finca Majota.



Inventario Rápido de Biodiversidad

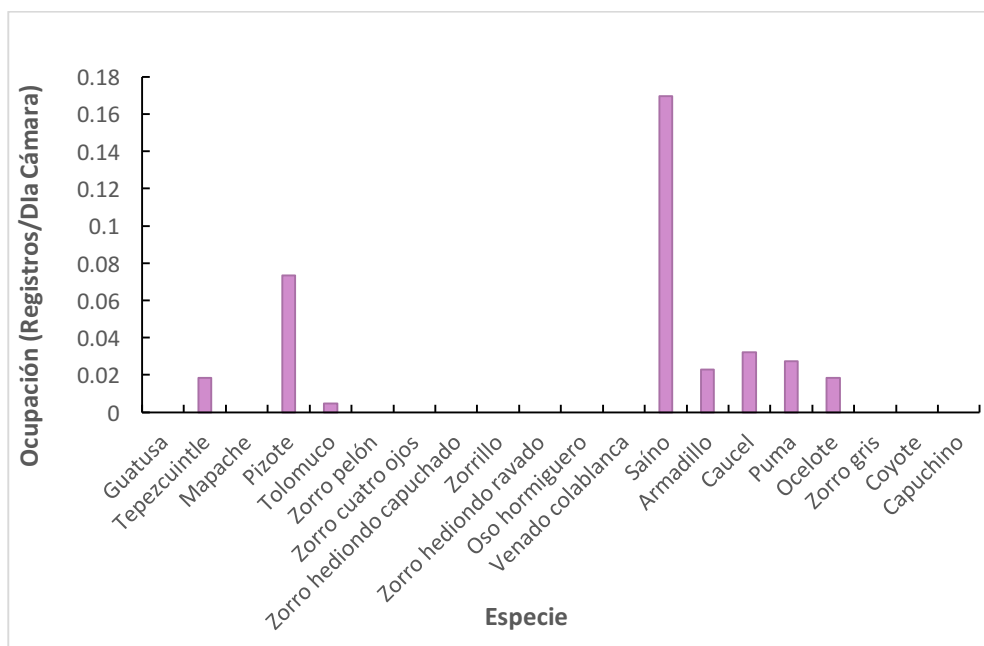
Aves: Se registró la presencia de 34 especies de ave en el segmento de La Majota bajo el programa FBS (Anexo 1), incluidos el pavón, el colibrí copete de nieve (*Michrocera albocoronata*), la tangara moteada (*Tangara guttata*), y el ermitaño colilargo (*Phaethornis longirostris*).

Mamíferos: Se documentó la presencia de 24 especies de mamífero en La Majota (Anexo 2). Tres cámaras trampa tomaron fotos durante 218 días cámara en áreas sugeridas por Don Bolivar; el saíno (.17) y pizote (.07) eran las especies con mayor ocupación (Figura 12), seguidos por el caucel, puma, ocelote, y tepezcuintle, entre otros. También se registró el cabro de monte (*Mazama americana* - huellas) y danta (entrevista).

Árboles: Se identificó la presencia de 10 especies de árbol en La Majota (Anexo 4), como el tostado (*Tachigali costaricensis*) y cedro dulce (*Cedrela tonduzii*). La Majota presenta un bosque montañoso característico de altura intermedia, y contiene una gran cantidad de árboles maduros.

Discusión: En general, se observó una abundancia alta de la vida silvestre en el área bajo FBS. Felinos como el ocelote, puma y caucel, y otros mamíferos como la danta, indican una buena calidad de bosque maduro. La presencia del cabro de monte, además, indica un estado de poca degradación y buena cobertura forestal. Finca Majota está relativamente lejos de áreas con alta actividad humana, y colinda con propiedades que también cuentan con una alta cobertura forestal.

Figura 12. Ocupación de especies de mamífero en Finca Majota, basada en 218 días cámara.



Amenazas

A través de entrevistas semi-estructuradas, se evaluó la percepción de los beneficiarios frente a cinco amenazas - la cacería, tala de árboles, incendios, urbanización, y la posibilidad de venta dentro de dos años - en las áreas bajo el sistema de FBS. Cuatro de los seis beneficiarios perciben (y se observó evidencia de) un alto nivel de cacería (Tabla 2); como tal, es considerada la amenaza principal a la biodiversidad en estas fincas. En cambio, se percibe que la urbanización y la posibilidad de venta, respectivamente, están ausentes en cinco de las seis fincas.

Tabla 2. Percepción de las amenazas a la biodiversidad en fincas de FBS estudiadas por RRCS en 2019. O=ausente, indicando que no existe evidencia de la amenaza o potencial de que ésta aparezca; B=nivel bajo, indicando alguna evidencia de que la amenaza ocurrió en algún momento en el pasado; M=mediano nivel, indicando evidencia clara de que la amenaza ocurrió en el pasado o sigue ocurriendo esporádicamente; A=nivel alto, indicando evidencia clara y reciente de la amenaza.

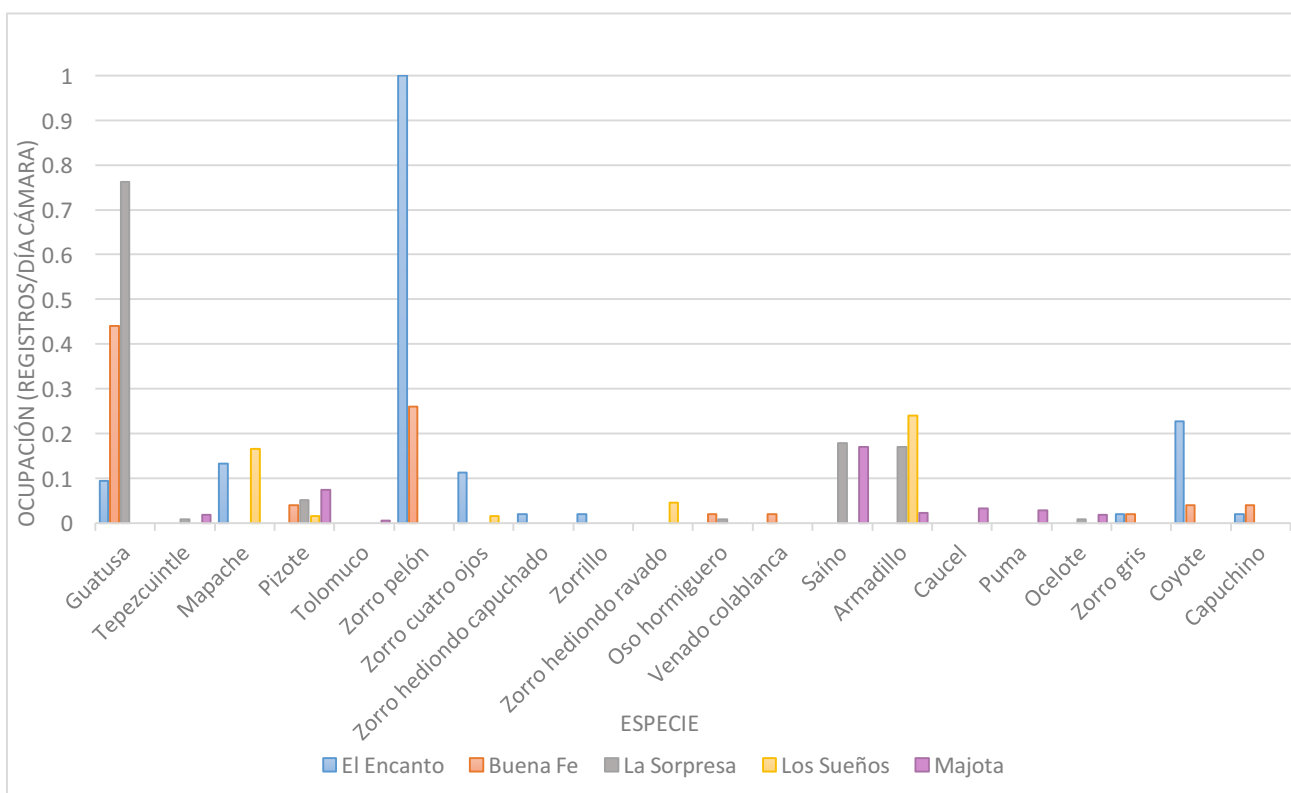
Amenaza	La Estrella	El Encanto	Buena Fe	La Sorpresa	Los Sueños	Majota
Cacería	A	A	B	M	A	A
Tala de árboles	B	O	B	A	M	O
Incendios	M	M	M	O	B	O
Urbanización	O	O	M	O	O	O
Posibilidad de venta dentro de 2 años	O	O	O	O	O	A

Mamíferos – cámaras trampa

Se colocó un total de 14 cámaras en las seis fincas bajo estudio (2-3 por finca). Debido a robo y fallos mecánicos, solo obtuvimos resultados de nueve cámaras en cinco fincas, para un total de 572 días cámara. Aunque tratamos de estandarizar la colocación de las cámaras, pequeñas diferencias en el campo visual o el conocimiento del acompañante puede haber afectado los resultados; entonces, se los debe interpretar con precaución.

Se detectó 20 especies de mamífero en las cinco fincas a través de cámara trampa (Figura 13). Entre todas las fincas, las especies cuya ocupación era más alta son la guatusa (.26), zorro pelón (.25), armadillo (.09) y saíno (.07). El Encanto fue la finca que tuvo la ocupación más alta (un registro cada 12 días cámara), seguido por La Sorpresa (un registro cada 17 días cámara).

Figura 13. Ocupación de especies de mamífero en cinco fincas bajo el sistema de FBS. La ocupación fue estimada dividiendo el número de registros por el número de días de muestreo de las cámaras en cada finca.



Especies de preocupación

Entre 14 mamíferos de preocupación seleccionados por FBS, dos - el mono ardilla (*Samirus aorestedii*) y el gran oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*)

- no ocurren en el norte de Costa Rica. Uno - el tigrino (*Leopardus tigrinus*) - solo ocurre en cotas altas, y no fue registrado en La Majota, la única finca de altura que visitamos. De las otras 11 especies, se documentó cada uno en por lo menos una finca (Tabla 3), con el mono araña en 100% de las propiedades, el jaguar en 83%, la danta en 83%, y el puma en 67%. La mayoría (71%) de los registros fueron levantados a través de entrevistas, 16% por medio de evidencia directa (observación o huella), y 13% a través de cámara trampa (Anexo 2).

Entre 10 aves de preocupación, se estima que ocho podían darse en las fincas visitadas. De éstas, solo se observó la lapa verde en Finca Los Sueños.

Tabla 3. La presencia de mamíferos y aves de preocupación de FBS en las seis fincas estudiadas. Las celdas grises indican que la finca está fuera del rango de distribución de la especie; las celdas verde claras indican evidencia indirecta (i.e., entrevista) de la especie; las celdas verde oscuras indican evidencia directa (i.e., avistamiento, fotografía, rastro) de la especie.

Especie de preocupación	La Estrella	El Encanto	Buena Fe	La Sorpresa	Los Sueños	Majota
Mono ardilla (<i>S. orestedii</i>)						
Mono araña (<i>A. geoffoyi</i>)						
Gran oso hormiguero (<i>M. tridactyla</i>)						
Cariblanco (<i>T. pecari</i>)						
Puma (<i>P. concolor</i>)						
Jaguar (<i>P. onca</i>)						
Tigrillo (<i>L. tigrinus</i>)						
Manigordo/Ocelote (<i>L. pardalis</i>)						
León breñero (<i>H. yaguaroundi</i>)						
Caucel (<i>L. wiedii</i>)						
Olingo (<i>B. gabbi</i>)						
Ostoche (<i>B. sumichrasti</i>)						
Danta (<i>T. bairdii</i>)						
Cabro de monte (<i>M. americana</i>)						
Tangara hormiguera (<i>H. atrimaxillaris</i>)						
Esmeralda de coronilla cobriza (<i>E. cupreiceps</i>)						
Reinita alidorada (<i>V. chrysoptera</i>)						
Cotinga piquiamarilla (<i>C. antoniae</i>)						
Lapa verde (<i>A. ambigua</i>)						
Quetzal (<i>P. mocinno</i>)						
Jilguero (<i>M. melanops</i>)						
Águila arpía (<i>H. harpyia</i>)						
Jabiru (<i>J. mycteria</i>)						
Águila crestada (<i>M. guianensis</i>)						

Fincas La Sorpesa (8) y Los Sueños (7), ambas en el norte de Alajuela, presentaron la mayor cantidad de especies de preocupación, seguidos por Fincas Majota (6) y El Encanto (6).

De los árboles de preocupación determinados por FBS, se documentó ojoche en cuatro fincas, almendro de montaña en tres, guayacán real en una, nispero chicle en una, y laurel negro en una ocasión (Anexo 4).

Conclusiones

A grandes rasgos, los inventarios rápidos lograron su objetivo, documentando 151 especies de aves, 33 especies de mamíferos, y 67 especies de árboles en seis fincas de FBS en un mes. Se observó una mezcla de generalistas (e.g., la guatusa) y especies que indican bosque primario o bosque secundario maduro con poca intervención (e.g., la danta, el cabro de monte). Nuestro limitado muestreo señala que la conectividad a escala de paisaje y la proximidad a áreas protegidas son factores importantes en los patrones de diversidad que se observa en tierras privadas en Guanacaste y la zona norte de Costa Rica.

Si bien la biodiversidad en las fincas estudiadas es alta, demostrar la eficacia del programa de FBS en términos de conservación no es posible con las metodologías actuales, ya que no hay sitios control (i.e., fincas que no participan en el programa). Sin embargo, tal comparación sería fascinante, y contribuiría considerablemente a destacar los resultados que FBS sigue logrando. Por ahora, hay bastante evidencia cualitativa para señalar que las prácticas de algunos beneficiarios, como el uso de pesticidas orgánicas y la protección de corredores ribereños, aportan significativamente a la conservación. La finca La Sorpresa es un claro ejemplo.

Los beneficiarios hablaron consistentemente de la cacería como una amenaza dominante y sistémica. A la vez, expresaron un deseo para más monitoreo, que además de abordar la cacería profundizaría su conocimiento de la biodiversidad en sus fincas. Mientras el monitoreo comunitario presenta sus retos (algunas especies son más aptas que otras, y el nivel de conocimiento varía entre los participantes), este tipo de planteamiento es el motivo por el cual muchos beneficiarios se inscribieron en FBS en primer lugar, y es un aspecto que distingue a FBS entre programas de PSA en Costa Rica y, de hecho, el mundo. Combinar el monitoreo comunitario con otras capacitaciones y talleres, como prácticas agropecuarias para la conservación, corredores biológicos, y manejo de zonas ribereñas, podría ser un camino a seguir.

Los beneficiarios han expresado continuamente su satisfacción con el programa, y pensamos que el interés en FBS seguirá creciendo. Para acompañar dicho crecimiento, creemos que una serie de mejoras, como el monitoreo anteriormente indicado, podría garantizar el éxito hacia el futuro. Algunas ideas incluyen:

- Realizar un inventario rápido de biodiversidad o desarrollar otra(s) herramienta(s) para estimar el valor aditivo de una finca al esquema de FBS, previo a su inscripción. Dado que el servicio entregado a cambio de los pagos de FBS es la biodiversidad, consideramos que la optimización de este servicio debería ser parte del proceso de selección.
- Ayudar a construir comunidades conservacionistas a nivel local, para asegurar que las fincas de FBS siguen guardando la biodiversidad para ser protegida. Creemos que esto se puede lograr, en parte, a través del apoyo y galvanización a los beneficiarios de FBS, quienes frecuentemente son líderes de la conservación en sus comunidades respectivas.
- Seguir buscando la inclusión de mujeres y pueblos indígenas, sectores que reciben mención en la visión de FBS, sino cuya participación ha sido limitada hasta el momento. Aunque se entiende que esta limitación se debe principalmente a barreras sistemáticas (las mujeres y los pueblos indígenas tienen menos posibilidades de ser propietario/as o de otra manera disponer de condiciones favorables para su ingreso a PSA), creemos que estas barreras se pueden superar, y que su superación debe ser un área prioritaria.

Literatura Citada

Ahumada, J. A., Hurtado, J., & Lizcano, D. (2013). Monitoring the status and trends of tropical forest terrestrial vertebrate communities from camera trap data: a tool for conservation. *PloS one*, 8(9), e73707.

Arriagada, R. A., Sills, E. O., Ferraro, P. J., & Pattanayak, S. K. (2015). Do payments pay off? Evidence from participation in Costa Rica's PES program. *PloS one*, 10(7), e0131544.

de la Torre, J. A., Rivero, M., Camacho, G., & Álvarez-Márquez, L. A. (2018). Assessing occupancy and habitat connectivity for Baird's tapir to establish conservation priorities in the Sierra Madre de Chiapas, Mexico. *Journal for nature conservation*, 41, 16-25.

Lansing, D.M., Grove, K., & Rice, J.L. (2015). The neutral state: a genealogy of ecosystem service payments in costa rica. *Conservation and Society*, 13(2), 200-211.

Pagiola, S. (2008). Payments for environmental services in Costa Rica. *Ecological economics*, 65(4), 712-724.

TEEB. (2009). The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers—Summary: Responding to the Value of Nature 2009.

Timm, R. M., Lieberman, D., Lieberman, M., & McClearn, D. (2009). Mammals of Cabo Blanco: History, diversity, and conservation after 45 years of regrowth of a Costa Rican dry forest. *Forest ecology and management*, 258(6), 997-1013.

Anexo 1. Una lista de aves en las fincas estudiadas, recolectada a través de avistamientos incidentales.

Nombre científico	Nombre común	La Estrella	El Encanto	Buena Fe	La Sorpresa	Los Sueños	Majota
<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento					X	
<i>Alcedinidae sp.</i>	Martín pescador		X				
<i>Amazilia rutila</i>	Amazilia canela		X				
<i>Amazilia saucerrottei</i>	Amazilia culiazul	X					
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia rabirrufa				X		
<i>Amazona albifrons</i>	Cancan		X	X		X	
<i>Amazona xantholora</i>	Lora jupa amarilla		X				
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique						X
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Colibrí manguito pechiverde						X
<i>Ara ambigua</i>	Lapa verde					X	
<i>Ara macao</i>	Lapa roja					X	
<i>Arremonops conirostris</i>	Purisqueño				X		
<i>Arremonops rufivirgatus</i>	Timbón				X		
<i>Brotogeris jugularis</i>	Perico	X					
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza bueyera		X				
<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcaraván		X				
<i>Buteo albonotatus</i>	Gavilán colifajeado				X		
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán colicorto	X		X			
<i>Buteo plagiatus</i>	Gavilán gris	X	X	X			
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán pollero				X		
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán cangrejero	X					
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Aguilucho						X
<i>Cairina moschata</i>	Pato real					X	
<i>Calocitta formosa</i>	Urraca	X	X	X			
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero chiricano	X				X	
<i>Campylorhynchus rufinucha</i>	Chico piojo	X					
<i>Cantorchilus thoracicus</i>	Soterrey pechirrayado						X
<i>Caracara cheriway</i>	Caracara quebrantahuesos		X				
<i>Cardellina canadensis</i>	Reinita pechirrayada						X
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote	X	X	X			
<i>Catharus ustulatus</i>	Conchita		X		X		
<i>Ceratopira mentalis</i>	Saltarín cabecirrojo			X			
<i>Chiroxiphia linearis</i>	Saltarín toledo	X	X	X			
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde			X			
<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero verde						X
<i>Chlorostilbon canivetii</i>	Esmeralda rabihorcada			X			
<i>Chrysothlypis chrysomelas</i>	Tangara negro y dorado						X
<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo de antifaz		X				
<i>Coereba flaveola</i>	Reinita mielera			X	X		
<i>Colonia colonus</i>	Mosquero coludo					X	
<i>Columbina inca</i>	Tórtola		X	X			
<i>Contopus cinereus</i>	Tontillo				X	X	
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote negro		X	X	X		
<i>Crax rubra</i>	Pavón		X		X	X	X
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Tijo	X	X	X	X		
<i>Egretta caerulea</i>	Garza negra		X				
<i>Egretta thula</i>	Garceta nívosa				X		
<i>Elanoides forficatus</i>	Gavilán tijereta						X
<i>Euphonia hirundinacea</i>	Agüío				X		
<i>Eupsittula canicularis</i>	Catano	X	X				
<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino nuquiblanco						X
<i>Formicarius nigricapillus</i>	Gallito hormiguero						X
<i>Geothlypis formosa</i>	Reinita cachetinegra		X				
<i>Geothlypis poliocephala</i>	Antifacito coronigrís		X	X			
<i>Geothlypis trichas</i>	Antifacito morteño				X		
<i>Glaucis aeneus</i>	Ermitaño bronceado						X
<i>Heliodoxa jacula</i>	Colibrí brillante frentiverde						X
<i>Heliomaster longirostris</i>	Colibrí piquilargo				X		
<i>Henicorhina leucosticta</i>	Soterrey de selva pechiblanco						X
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Guaco	X			X		
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta		X			X	
<i>Icterus galbula</i>	Chorcha, Oriol	X	X		X	X	
<i>Icterus prosthelas</i>	Bolsero capuchinegro, Chorcha					X	

<i>Icterus pustulatus</i>	Bolsero dorsilistado	X					
<i>Ictinia plumbea</i>	Elanio plumizo				X		
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana		X				
<i>Klais guimeti</i>	Colibrí cabeciazul						X
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepador cabecirrayado	X					
<i>Leptotila verreauxi</i>	Coliblanca				X		
<i>Lipaugus unirufus</i>	Piha rojiza						X
<i>Manacus candei</i>	Saltarín cuelliblanco					X	
<i>Megaceryle torquatus</i>	Martín pescador			X			
<i>Megarynchus pitangua</i>	Pecho amarillo	X					
<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Carpintero de Hoffmann	X	X	X			
<i>Melanerpes pucherani</i>	Carpintero carinegro				X		
<i>Melanerpes rubricapillus</i>	Carpintero nuquirrojo				X		
<i>Microcerculus philomela</i>	Soterrey ruseñor						
<i>Microchera albocoronata</i>	Colibrí copete de nieve						X
<i>Milvago chimachima</i>	Caracara cabecigualdo	X					
<i>Momotus lessonii</i>	Pájaro bobo			X			
<i>Morphnarchus princeps</i>	Gavilán pechinegro					X	
<i>Myiarchus nuttingi</i>	Tontillo			X			
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón crestioscuro		X		X	X	
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Tontillo	X		X			
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Pecho amarillo				X	X	
<i>Myiothlypis fulvicauda</i>	Reinita guardaribera						X
<i>Myiozetetes similis</i>	Pecho amarillo				X		
<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	X					
<i>Parlesia noveboracensis</i>	Tordo de agua		X				
<i>Patagioenas nigrirostris</i>	Paloma morada	X	X	X	X		X
<i>Penelope purpurascens</i>	Pava crestada						X
<i>Phaeochroa cuvierii</i>	Carpintero alirrufo			X			
<i>Phaethornis longirostris</i>	Ermitaño colilargo						X
<i>Phaethornis striigularis</i>	Ermitaño enano			X		X	X
<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	X	X				X
<i>Piculus simplex</i>	Carpintero alirrufo						X
<i>Pipridae sp.</i>	Manakin		X				
<i>Piranga olivacea</i>	Tangara escarlata		X				
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Cristo fue, Pecho amarillo	X			X	X	
<i>Polioptila albiloris</i>	Perlita cabecinegra	X	X	X			
<i>Polioptila plumbea</i>	Perlita tropical	X					
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola				X	X	
<i>Psarocolius wagleri</i>	Oropéndola	X					X
<i>Pseudastur albicollis</i>	Gavilán blanco				X		
<i>Psilorhinus morio</i>	Pia pia			X			
<i>Psittacara finschi</i>	Chucuyo				X		
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Cusingo			X	X	X	
<i>Pyrilia barrabandi</i>				X			
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate		X			X	
<i>Ramphastos ambiguus</i>	Gran curré negro				X		
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán pico iris	X		X	X		
<i>Ramphocelus passerinii</i>	Sargento				X	X	
<i>Rupornis magnirostris</i>	Gavilán chapulinero			X			
<i>Setophaga fusca</i>	Reinita gorginaranja			X			
<i>Setophaga pensylvanica</i>	Reinita de costillas castañas				X	X	
<i>Setophaga petechia</i>	Reinita amarilla			X	X		
<i>Setophaga striata</i>	Reinita rayada				X		
<i>Spinus psaltria</i>	Mozotillo de charral						X
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Aguillito negro						X
<i>Sporophila funereus</i>	Semillero picogruoso				X		
<i>Sporophila moreletii</i>	Semillero collarejo					X	
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina alirrasposa					X	
<i>Tachyphonus rufus</i>	Fraile					X	
<i>Tangara guttata</i>	Tangara moteada						X
<i>Tangara larvata</i>	Siete colores				X	X	
<i>Thalurania colombica</i>	Colibrí ninfa verde-violeta						X
<i>Thraupis episcopus</i>	Viudita				X		
<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Soterrey de Costillas barreteadas	X		X			
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza-tigre cuellinuda		X				
<i>Tityra inquisitor</i>	Tityra coroninegra				X		
<i>Tityra semifasciata</i>	Pájaro chancho		X		X		
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatullilla				X	X	

<i>Trogon aurantiiventris</i>	Trogón vientrianaranjado						X
<i>Trogon caligatus</i>	Trogón violáceo				X		
<i>Trogon elegans</i>	Trogón elegante	X	X				
<i>Trogon massena</i>	Caicota						X
<i>Trogon melanocephalus</i>	Trogón cabecinegro	X	X				
<i>Turdus grayi</i>	Yigüirro				X	X	X
<i>Turdus obsoletus</i>	Yigüirro de montaña						X
<i>Tyrannus forficatus</i>	Tijereta		X				
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Pecho amarillo			X			
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta sabanera		X				
<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano occidental		X				
<i>Vanellus chilensis</i>	Chorlitzo sureño		X				
<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo			X			
<i>Vireo philadelphicus</i>	Vireo amarillento	X		X			
<i>Vireo solitarius</i>	Vireo solitario			X			
<i>Xenops minutus</i>	Xenops común						X
<i>Xiphorhynchus erythropygius</i>	Trepador manchado						X
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Trepador gorgianteado				X	X	
<i>Zenaida asiatica</i>	Arrocera	X					

Anexo 2. Una lista de mamíferos documentados en las fincas estudiadas. "A" indica avistamiento en vivo o rastro; "C" indica fotografía de cámara trampa; "I" indica presencia confirmada por el propietario durante una entrevista. Los mamíferos de preocupación determinados por FBS presentan un asterisco.

Nombre científico	Nombre común	La Estrella	El Encanto	Buena Fe	La Sorpresa	Los Sueños	Majota
<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle o Paca				C, I	I	C, I
<i>Alouatta palliata</i>	Mono congo o Mono aullador	A, I	A, I	A	A, C, I	A, I	I
<i>Ateles geoffroyi</i> *	Mono araña o Mono colorado	A, I	A, I	A	I	A, I	I
<i>Bassaricyon gabbi</i> *	Olingo				I		
<i>Bassariscus sumichrasti</i> *	Ostoche	I					
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso de tres dedos				I	I	I
<i>Canis latrans</i>	Coyote	I	C	C	I	I	
<i>Cebus capuchinus</i>	Capuchino cariblanco	A, I	A, C, I	A, C	A, C, I	A, I	I
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorro hediondo rayado				I	C, I	
<i>Dasyprocta punctuata</i>	Guatusa	I	C, I	C	C, I	I	I
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo	I	I		C	C, I	C, I
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón	I	C, I	C		I	I
<i>Didelphis virginiana</i>	Zorro pelón		C				
<i>Eira barbara</i>	Tayra o Tolomuco		A, I		I	I	A, C, I
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> *	Jaguarundi o León breñero		I			I	
<i>Leopardus pardalis</i> *	Ocelote o Manigordo				C	I	C, I
<i>Leopardus wiedii</i> *	Caucel				I		
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria o Perro de agua		A, I		I	I	I
<i>Mazama americana</i> *	Cabro de monte						I
<i>Mephitis macroura</i>	Zorro hediondo encapuchado		C				
<i>Nasua narica</i>	Pizote	A, I	I	C	C, I	C, I	C, I
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	I	C, I	C	I		
<i>Panthera onca</i> *	Jaguar o Tigre	I	I		I	I	I
<i>Philander opossum</i>	Zorro gris de cuatro ojos		C				
<i>Potos flavus</i>	Kinkajou				I		I
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	I	C, I		I	C, I	I
<i>Puma concolor</i> *	Puma		I		I	I	C, I
<i>Spilogale putorius</i>	Zorro hediondo machado		C				
<i>Tamandua mexicana</i>	Tamandua u Oso hormiguero		I	C	C, I	A, I	A
<i>Tapirus bairdii</i> *	Danta	I	I		I	A	I
<i>Tayassu pecari</i> *	Chanco de monte o Cariblanco		I		C, I		
<i>Pecari tajacu</i>	Saíno				C, I	I	C, I
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorro		C, I				

Anexo 3. Una selección de fotografía de las cámaras trampa.





Anexo 4. Una lista de árboles observados en las fincas estudiadas. Los árboles de preocupación de FBS presentan un asterisco.

Nombre común	Nombre científico	La Estrella	El Encanto	Buena Fe	La Sorpresa	Los Sueños	Majota
Acacia	<i>Vachellia sp.</i>	X	X	X			
Aceituno	<i>Simarouba glauca</i>	X	X	X			
Almendro de montaña *	<i>Dipteryx panamensis</i>	X	X			X	
Árbol de trompeta de color	<i>Tabebuia rosea</i>	X			X		
Barrigón	<i>Pseudobombax septenatum</i>		X		X	X	
Canelo	<i>Drimys winteri</i>		X				
Caobilla	<i>Swietenia humilis</i>				X		
Caraño	<i>Protium asperum</i>		X				
Carao	<i>Cassia grandis</i>		X	X			
Carraspa	<i>Pithecoctenium crucigerum</i>	X		X			
Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	X			X		
Cedro dulce	<i>Cedrela tonduzii</i>						X
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>				X	X	
Cenizaro	<i>Samanea saman</i>	X					
Chilamate	<i>Ficus sp.</i>				X		
Cigura	<i>Osmerus eperlanus</i>				X		
Cocobolo	<i>Dalbergia retusa</i>					X	
Conchudo							X
Cornizuelo	<i>Acacia cornigera</i>	X		X			
Corpachi Amarilla							X
Corteza Amarilla	<i>Tabebuia ochracea</i>		X		X		
Coyol	<i>Acrocomia aculeata</i>		X				
Espavel	<i>Anacardium excelsium</i>			X		X	
Espino negro	<i>Rhamnus lycioides</i>	X	X				
Fruta dorado	<i>Virola sp.</i>					X	
Gavilan	<i>Oreomunnea pterocarpa</i>				X		
Guabilla	<i>Inga marginata</i>					X	
Guanacaste	<i>Enterlobium cyclocarpum</i>	X	X	X			
Guapinol	<i>Hymenaea courbaril</i>		X				
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>						
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	X		X			
Guayacán	<i>Tabebuia chrysantha</i>		X				
Guayacán real *	<i>Guaiacum sanctum</i>		X				
Higuerón rojo	<i>Ficus sp.</i>			X			X
Indio desnudo	<i>Bursera simarubra</i>	X	X		X		
Ira rosa	<i>Ocotea irazuensis</i>						X
Javillo	<i>Hura crepitans</i>	X	X				
Jicaro	<i>Crescentia cujete</i>		X				
Jinyote	<i>Burcaura simarubria</i>		X				
Jocote	<i>Spondios purpuria</i>	X	X	X			
Lagartillo	<i>Jacaratia spinosa</i>	X	X				
Laurel negro *	<i>Cordia gerascanthus</i>			X			
Lima	<i>Tilia sp.</i>		X				
Madero negro	<i>Gliricidia sepium</i>			X			
Madroño	<i>Arbutus unedo</i>	X					
Marañon	<i>Anacardium occidentale</i>	X					
Mastate	<i>Brosimum utile</i>						X
Matapalo	<i>Ficus sp.</i>	X					
Moringa	<i>Moringa oleifera</i>		X				
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>	X	X		X		
Nispero chicle *	<i>Manilkara zapota</i>		X				
Ojoche *	<i>Brosimum alicastrum</i>	X	X		X	X	
Peina de mono	<i>Apeiba sp.</i>					X	
Pilón	<i>Hyeronima alchorneoides</i>					X	X
Plumeria	<i>Plumeria sp.</i>		X				
Pochote	<i>Pachira quinata</i>		X				
Poro Poro	<i>Choclospermium vitifolium</i>	X		X			
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>	X	X			X	
Quizarra	<i>Ocotea floribunda</i>						X
Roble	<i>Terminalia amazonia</i>					X	
Ronron	<i>Astronium graveolens</i>		X				
Sota caballo	<i>Luhea divaricata</i>		X				
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	X	X		X	X	

Teca	<i>Tectona grandis</i>	X					
Tostado	<i>Tachigali costaricensis</i>				X	X	
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>						X
Zapotillo	<i>Pouteria viridis</i>					X	