

# **INVENTARIO DE BIODIVERSIDAD PARA LA ZONA DE JALOVA, PARQUE NACIONAL TORTUGUERO, COSTA RICA**



GVI Costa Rica

Jalova, Parque Nacional Tortuguero

La investigación para este proyecto se ha realizado por Global Vision International bajo el permiso de investigación RESOLUCIÓN SINAC-ACTO-D-RES-018-2015 EXPEDIENTE ACTO-PIN-008-2015 a nombre de la investigadora y antigua directora Ladonna Blaine Clarke, los resultados y recomendaciones de este informe se basan en el análisis de los datos recogidos durante el período mayo – octubre de 2015

**Presentada en su totalidad a**

Global Vision International (GVI)  
El Ministerio de Ambiente, Energía de Costa Rica (MINAE)

**Producido por**

Megan Brett– Encargada de Proyecto de Incidentales

**Editado y traducido por**

Alejandra Carvallo C., Gerente de Base GVI Jalova  
Edwin Vaca, Investigador de campo y encargado de proyecto aves  
Cynthia Arochi Z., Directora de GVI Costa Rica

**Agradecemos a todo los asistentes de investigador que contribuyeron al Proyecto de Incidentales durante el periodo de estudio y desde su comienzo en 2010.**

James Gilpin Abigail Longhurst Adam Faghtmann AJ Johnston Alex Hart Amelia Westhoff Angela Burk Antonia Ekerdt Baley Good Brittany Beagle Caitlin Reardon Charlotte tysoe David Hughes Eleanore Hacheme Emily Gonthier Franca van den Berg Franca van den Berg George Wykes George Wykes Hannah McDonnell Hazel Mitchison Huanzhen Chen Hugo Shute Ian Rowntree James Gilpin James Crotty James Parker Jane Oxenforth Jessica Williams Jody Griffin Johanna Garpenlov Josefine Karlsson Julia Kunze Kerryann Romero Laura Thompson Louisa Pimblett Lucy Bell-Reeves Luke Thomas Mathias Hoppenbrouwers Matthew Carr Naomi Anderson Nathalie Gebruers Nathan Lalli Rebecca Stublely Robert Herder Shanice Tong Silvia Herren Sophia Charlotte Wesseler Sophie Beukers Stephanie Wilmott Tess Bennett Tiara Sehn William Blackshaw Zoe Fillacier

**GVI Costa Rica (Jalova)**

Email: [costarica@gviworld.com](mailto:costarica@gviworld.com)

Web page: <http://www.gvi.co.uk> and <http://www.gviusa.com>

## **1. RESUMEN**

*Es importante tener un mejor conocimiento de especies de la región y diversidad si se quiere tener un mejor efecto en el manejo. Durante los últimos 6 años Global Vision International (GVI) ha estado trabajando en colaboración con el Ministerio de Medio Ambiente y Educación (MINAE) para documentar las especies de vertebrados que se pueden encontrar en el extremo sur del Parque Nacional Tortuguero (PNT). Este proyecto ha estado funcionando bajo el nombre de Incidentales desde que la estación de investigación de GVI inició en Jalova en enero de 2010. Este informe examina los datos de las especies recogidas de mayo -noviembre 2015 incluyendo una lista de 10 especies que anteriormente no se habían visto dentro de esta área, esto lleva el número total de especies de vertebrados observadas dentro de esta área a 448. Nos complace informar el avistamiento del águila crestada (*Morphnus guianensis*) que aparece como casi amenazada y está disminuyendo en número. La adición de nuevas especies al inventario muestra el éxito de este proyecto a largo plazo, también informa sobre un nuevo estudio de esta zona, que se ve en la diversidad y la riqueza de especies en tres tipos de hábitats de bosques diferentes en el extremo sur de la PNT donde mostramos que la diversidad y la uniformidad de la comunidad de vertebrados es mayor en el bosque denso y pantanos que la de la selva costera. La continuación del Proyecto de Incidentales y el nuevo Proyecto de la Biodiversidad Forestal para recoger datos a largo plazo y añadir al inventario de especies para el extremo sur del PNT sería beneficioso.*

## Tabla de contenidos

1. RESUMEN.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. OBJETIVOS.....	7
Proyecto de Incidentales: .....	7
Proyecto de biodiversidad del bosque: .....	7
4. ÁREA DE ESTUDIO: .....	7
5. METODOLOGIA .....	10
Proyecto de Incidentales: .....	10
Proyecto de biodiversidad del bosque: .....	12
6. RESULTADOS:.....	13
Proyecto de incidentales:.....	13
Bosque de la Biodiversidad del proyecto: .....	16
7. DISCUSIÓN:.....	20
8. RECOMENDACIONES: .....	22
9. REFERENCIAS: .....	24
ANEXO 1 .....	26

## 2. INTRODUCCIÓN

Costa Rica, pequeño país que constituye menos del 0,05% de la superficie terrestre (Wainwright & Arias, 2007), es el poseedor de una riqueza enorme de biodiversidad (Henderson 2002; Guyer y Donnelly 2005; Stiles y Skutch 1989); con más de 900 especies de aves (Garrigues y Dean 2007) cerca de 400 especies de anfibios y reptiles (Leenders 2001) y al menos 240 especies de mamíferos (Wainwright y Arias 2007). La alta diversidad que se encuentra se puede atribuir a varios factores diferentes, como la ubicación de Costa Rica en la zona tropical. La ubicación del país como un puente entre Norteamérica y Sudamérica (mostrando tanto especies representativas de ambos continentes) y el hecho de que a pesar de ser una masa tan pequeña hay una amplia gama de zonas de vida que tienen diferentes hábitats y climas, que mantienen a diferentes especies (Stiles y Skutch 1989; Garrigues y Dean 2007). La zona tropical es conocida por sostener la biodiversidad más alta, y también es uno de los ecosistemas más amenazados en el mundo, ya que están siendo talados para usos agrícolas y para la madera a un ritmo insostenible. Esto ha llevado a altos niveles de extinción de especies, a veces incluso de especies que aún no han sido clasificadas (Loyola et al 2009; Kricher 1999). Grandes extensiones de bosques tropicales han sido talados a una velocidad aterradora, fragmentando el bosque restante en reservas y áreas protegidas separadas por la agricultura o el desierto. En 1990-1997 la tasa de deforestación de América Latina solo fue de 2,5 millones de hectáreas al año (Cabrera-Guzmán y Reynoso 2012). En la propia Costa Rica, los informes sugieren que al menos el 40% de bosques restantes han desaparecido desde 1950 (Baltensperger y Brown 2015), y un total del 83% del bosque original se ha talado (Kricher 1999). Sin embargo, Costa Rica se ha convertido en uno de los países con más conservación en la zona de los trópicos y ahora es conocido como un popular destino para el ecoturismo (Henderson 2002). A principios de la década de 1970, un sistema extenso de la reserva fue instigada (Wainwright y Arias 2007; Kricher 1999). Las áreas protegidas pueden encontrarse en una amplia gama de hábitats diferentes en el país, permitiendo vitalmente un aumento en el número de especies que reciben protección, ya que es importante tratar de priorizar áreas para conservar una buena gama de zonas de hábitat (Margules et al., 2002). Pero uno de los temas con la propagación de las zonas protegidas es que puede resultar en efectos de parche, donde las especies no se pueden mover de una zona de protección a otra, y la dinámica de los bosques puede ser afectada debido a la menor área y mayor efecto de los linderos (Cabrera-Guzmán y Reynoso 2012).

Debido a esto los bosques secundarios juegan un papel importante en la conservación tanto para la vinculación de las regiones de bosques primarios protegidos como de importantes reservas propias (Hooper 2008). Algunos estudios (ie Takano et al 2014) han demostrado que a medida que madura el bosque secundario, los ensamblajes de especies de fauna se comienzan a asemejar a los de

bosque primario. Sin embargo, muchos estudios de estos sistemas se limitan a regenerar los bosques jóvenes y por lo tanto es importante obtener más información sobre la maduración del bosque secundario y más estudios a largo plazo sobre los conjuntos de especies (Chazdon et al 2009; Hooper de 2008).

Una de las más grandes áreas de protección dentro de Costa Rica que incluye matrices de bosque secundario y primario es el San Juan – corredor biológico de la selva que abarca un área de cerca de 250 000 has de bosque tropical (Baltensperger y marrón 2015). Una parte de este corredor es el Parque Nacional Tortuguero. Fundada a principios del decenio de 1970 Parque Nacional de Tortuguero fue uno de los primeros cuatro parques nacionales que se formó en Costa Rica, principalmente por los esfuerzos decididos de Mario Boza y asociados (Boza, 1993; Hunter, 1994). Una de las principales razones para la creación del Parque Nacional Tortuguero (PNT) es debido a las tortugas marinas que utilizan la playa para anidar. Playa de Tortuguero es uno de los más importantes sitios de anidación en el mundo de la tortuga verde (*Chelonia mydas*), protegiendo así la playa fue considerado uno de los pasos más importantes en la conservación de las tortugas marinas (Boza, 1993; Carr et al. 1978). Antes de la formación del PNT el área era una mezcla de granjas, plantaciones y bosque lluvioso. Por lo tanto gran parte de la selva hoy en día es bosque secundario; sin embargo la biodiversidad de esta zona es alta, lo que ha aumentado el valor del parque nacional y la importancia de la protección permanente del área. Un informe publicado en 2006 por Bermúdez (2006) registró la presencia de 375 especies de aves, 125 de mamíferos y 124 de reptiles y anfibios combinado dentro del área terrestre protegida del parque. Estas cifras muestran que al menos el 44% de todas las especies de estas órdenes que se encuentran en la totalidad de Costa Rica, se pueden encontrar dentro de PNT. Un informe por separado en el mismo año (Valerio 2006) suministra ligeramente mayor número de especies observadas en PNT, la diferencia más grande que se registran es de 475 aves, y separando los reptiles y anfibios se reportan 58 anfibios y 118 reptiles. La zona en la que Global Vision International (GVI) tiene su base de investigación de Jalova es en el extremo sur del PNT y abarca múltiples hábitats, incluyendo zonas de hábitat natural y de disturbio mantenida como la plantación de coco (se describe con mayor detalle en la sección del sitio de estudio más abajo).

La amplia gama de hábitats en la zona significa que muchas especies diferentes de vertebrados potencialmente podrían morar aquí, y para obtener un conocimiento profundo de las especies aquí una gama de tipos de hábitat diferentes debe de ser evaluada.

Es importante tener un conocimiento de la diversidad de especies en áreas protegidas para poder decidir las mejores acciones de gestión necesarias y para entender el valor de la reserva involucrado. Los gerentes necesitan saber qué especies están protegiendo y el estado de conservación de dichas especies para que puedan tomar las mejores decisiones para los planes de manejo y protección futura y el uso de la tierra. Saber dónde se producen las especies específicas dentro

de un área de manejo también es útil para maximizar la experiencia turística al tiempo que minimiza la interferencia con especies sensibles o vulnerables (Bryan, 2014). Los inventarios de especies pueden ayudar a la conservación de lo que significa el estado ecológico de un área, en particular algunos ensamblajes de especies indicadoras, que son indicadores de buena salud ecológica (Stotz et al., 1996). La presencia o la ausencia de estas especies puede decir mucho acerca de la condición de un hábitat. Algunas especies de aves se consideran como buenos indicadores porque pueden tener requisitos específicos para las zonas que viven en sitios de anidación, ciertos tipos de frutas o semillas y cobertura del dosel (Stotz et al., 1996). Los anfibios son también especies indicadoras útiles debido a su alta sensibilidad a la contaminación y la necesidad de micro hábitats complejos (Wilson y McCranie, 2003). Además, cambiando la selección de especies con el tiempo en un área puede proporcionar información sobre la regeneración de bosque secundario, y la presencia de especies en peligro de extinción o amenazadas en una zona, lo que puede indicar el éxito de un proyecto.

### **3. OBJETIVOS**

#### ***Proyecto de Incidentales:***

El Proyecto de Incidentales tiene como objetivo recoger datos sobre la presencia de todos los mamíferos, aves, reptiles, y anfibios que se encuentran en el extremo sur de la PNT. El objetivo principal del proyecto es construir un inventario de especies minucioso para el MINAE con el objetivo de que exista un registro de todas las especies identificadas en la zona y la fecha del avistamiento. Una parte secundaria del proyecto registra tipos del hábitat que encuentran en especies para comparar el número de observaciones en áreas diferentes y formar una base de datos que puede ser finalmente usada para comparar tendencias con el tiempo.

#### ***Proyecto de biodiversidad del bosque:***

El objetivo principal del Proyecto de Biodiversidad Forestal es recoger y comparar la información sobre la riqueza de especies de vertebrados y la abundancia dentro de los diferentes hábitats que se encuentran en el extremo sur de la PNT, y también indicar la riqueza y abundancia entre los diferentes senderos que son utilizados por los miembros de la expedición de GVI. Un objetivo secundario es mirar la información ecológica sobre las especies encontradas, así como lugares en los que las especies son avistadas. También se investigará si las condiciones meteorológicas o tiempo del día que los rastros se contemplan cambian los resultados.

### **4. ÁREA DE ESTUDIO:**

La Estación de Investigación Biológica Jalova es operada por Global Vision International y se encuentra en el extremo sur del Parque Nacional Tortuguero. Parque Nacional Tortuguero se encuentra en la costa caribeña de Costa Rica, como

se muestra en la figura 1, que incluye 76 000 hectáreas de tierra y mar protegida (tierra 26 000 ha) y se clasifica como una selva tropical. La topografía de la zona va de 0 a 311m sobre el nivel del mar, y la precipitación media es de cerca de 6000 mm por año, con una temperatura promedio de 26C. (Lewis et al 2009;. Bermúdez y Hernández 2004; Bermúdez 2006). Dentro de esta área existen varios tipos de hábitats diferentes, incluyendo varios tipos diferentes de bosque pantanoso (algunos dominados por varias especies de palma, algunas especies más raras, incluyendo especies de árboles de alto dosel), pantanos herbáceos, bosques costeros (tiene un dosel más abierto, a menudo dominado por la uva de mar - *Coccoloba uvifera*), bosque denso (más seco que las áreas de bosque de pantano a menudo dominados por especies de ficus) de plantaciones de coco y playa. (Halewood et al 2013; Lewis et al 2009; Ramser 2006).

Dentro del área de estudio existen 6 senderos principales que se utilizan para evaluar el hábitat de bosque (Figura 2). Los senderos son los siguientes:

Kingfisher: (632m) comienza en el borde de la plantación de cocoteros, se convierte en bosque denso y finaliza en el estuario. Dominada por árboles altos con una media capa de dosel y un montón de pequeñas palmeras y helechos en los niveles inferiores bastante abierto. Bien drenado todo el año con sólo una pequeña cantidad de agua presente en las estaciones húmedas.

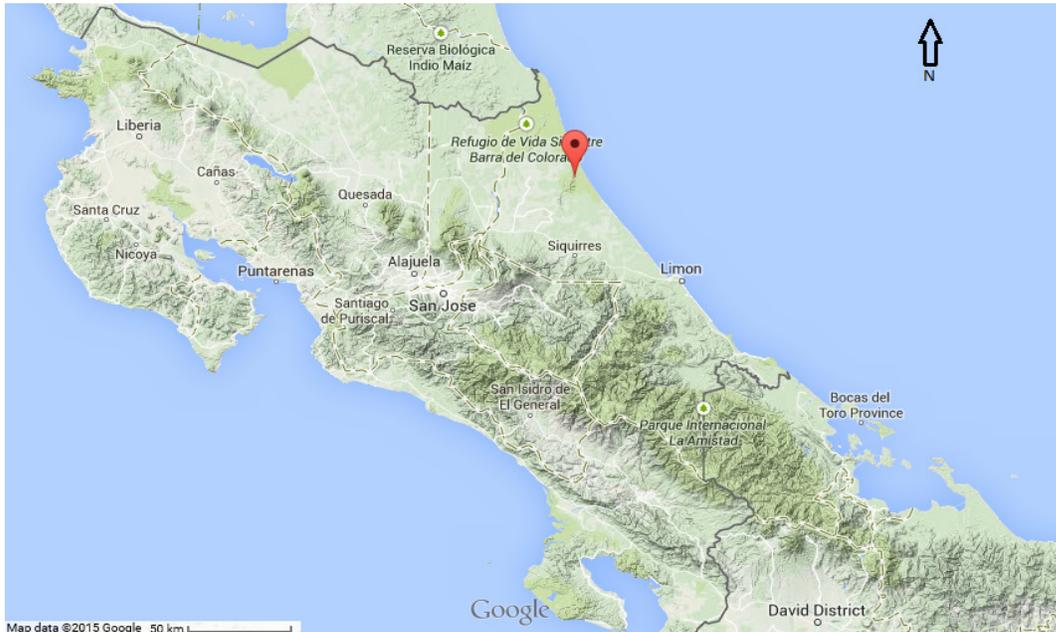
Límite sur: (875m) comienza en los cocos cerca de kingfisher y se dirige al norte oeste, esta ruta es una de las más lluviosas que tenemos y la mayor parte del año el agua está estancada y en los períodos más secos hay aún fango grueso. Tiene una gran cantidad de especies de palmeras presentes pero con una gran variedad de árboles más grandes, formando un dosel alto en muchos lugares.

Límite Norte A: (900m) comienza en la plantación de coco y viaja perpendicular a la plantación, es un camino seco la mayoría de la época del año con sólo un punto sujeto a agua estancada en los períodos lluviosos. Bosque más abierto que kingfisher con más escaso medio dosel y menos vegetación de sotobosque, a veces en algunos puntos está muy cerca de la plantación.

Límite norte B: (500) bosque de pantano dominado por bajo dosel de rafia (*Raphia taedigera*) de palmas la mayor parte de él, algunas partes son muy abiertas con una gran cantidad de especies herbáceas como lirios (*Spathiphyllum friedrichsthali*). La mayor parte del año está inundado e incluso en períodos secos tiene barro y unas piscinas de agua.

Camino del norte: (950m) viaja paralelo a la playa a través de bosques costeros, un sendero mucho más seco que cualquiera de los otros, el dosel está dominado por la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y por sotobosque muy escaso de almendra tropical (*Terminalia catappa*). Muy abierta y expuesta, el sendero más amplio y más usado dentro del estudio es a menudo utilizado por los guardabosques con cuatrimotos y manteniendo por ellos mismos con desbrozadoras, machetes y moto sierras.

Juana Lopez: (995m) ubicada en el conjunto más lejano de la base de todos los senderos dentro del estudio, es el menos utilizado de todos nuestros senderos. Da inicio a 40 metros de la playa en la milla 15 y se dirige al oeste a través de bosque denso para terminar en el canal canyo negro. Este sendero tiene algunos de los bosques más antiguos y menos impactados que examinamos, dominado por *Ficus sp* con un dosel denso y follaje mediano, en varios puntos viaja a través de pequeños áreas herbáceas del pantano.



**Figura 1.** Mapa que muestra la ubicación del Parque Nacional Tortuguero en Costa Rica, indicado por el punto rojo. Google Maps,2015



Cada especie se registra sólo una vez para cada zona por día, el área de estudio se divide en zonas de la siguiente manera:

A: Estación de campo biológico Jalova – dentro de los límites de la estación indicada por una valla, consta de zonas verdes de varios edificios y varios árboles frutales. Rodeado por la plantación de coco.

B: Playa –arena negra, playa expuesta. Especies registradas entre la Milla 18 y 15 en la arena o en las aguas de marea.

C: Plantación de coco – hábitat abierto dominado escasamente por *Cocos nucifera* (cocoteros) mantenidos por una pequeña manada de ganado y poda manual.

CF: Bosque Costero – el tipo de bosque más seco en el área, se desarrolla en forma paralela a la playa. Muchas áreas abiertas que permiten a la luz del sol penetrar a todas las capas forestales, dominadas por la *Coccoloba uvifera* (uva de mar). Especies registradas entre la milla 18 y 15 con relación a la playa.

DF: Bosque denso - Contiene pequeños charcos de agua estancada durante los períodos de fuertes lluvias. Incluye secciones de bosque cerrado dominado por árboles altos, incluyendo muchos *Ficus spp.*

SF: Bosque de pantano - Ampliamente inundado con agua durante los períodos de lluvia. Moderadamente bosque cerrado, fuertemente influenciado por *Raphia taedigera* (rafia de palma) y *Anthurium spp.*

E: Estuario - Especies observadas entre la desembocadura del río Jalova y la estación de guardabosques Jalova al este del río Caño Negro. Especies se registran tanto en el agua y en la orilla.

F: Sobrevuelo (Fly Over) – especies volando por encima del follaje, el agua o playa de otras zonas.

R: Canales – especies observadas en los canales o en las orillas de los canales fuera del área registrada como estuario.

El análisis se llevó a cabo utilizando una combinación de Microsoft Office Access 2010 y Microsoft Office Excel 2010 para determinar la siguiente información: número total de especies encontradas y durante el período de estudio (15 de mayo 2015-31 de octubre); número total de especies encontradas y durante toda la duración del proyecto (enero 2010 hasta octubre 2015); y número de especies agregadas al inventario durante el periodo de estudio (May 2015 – October 2015). Una curva de acumulación de especies fue creada para mostrar la adición de especies al inventario desde el inicio del Proyecto de Incidentales en 2010.

### ***Proyecto de biodiversidad del bosque:***

Seis senderos que existían dentro de la zona de estudio se utilizaron para este estudio (véase área de estudio) equipos formados por 5 personas, cuando fuera posible, (pero a veces eran más o menos personas) fueron enviados a estudiar siempre que fuera posible para tratar de obtener un número par de encuestas de cada sendero. La información fue enviada en 3 diferentes tiempos cada mañana dejando la base a las 6h00 am, en la tarde dejando la base a las 2 pm, o noche dejando la base a las 7 pm (debido a la distancia y condiciones del camino de Juana López y el límite del Sur no fueron considerados por la noche). Cada ruta tiene un marcador en la salida y cuando los equipos llegaban al comienzo del sendero se registraría una hora de inicio, otros datos generales del registro incluyen los nombres de todos los miembros del equipo, número de observadores y nombre del sendero. A los miembros del equipo les fueron dados diferentes roles a fin de garantizar el mayor número de animales posibles registrados. La figura 3 muestra cómo se estructuraría un equipo de cinco personas, los roles se reorganizan cuando sea necesario para adaptarse a los diferentes tamaño de equipos. El equipo caminó lentamente por el sendero identificando todas las especies observadas, ya sea en audio o visual, para cada observación se recogieron los siguientes datos;

Nombre de la especie - Sólo especies registradas que podrían identificarse con 100% de certeza, ya sea en el campo o en la base de fotografías o grabaciones. La identificación se confirmó mediante las guías de campo. (Garrigues y Dean 2007; Wainwright y Arias 2007;. Guyer y Donnelly 2005; de Savage 2002; Leenders 2001).

Número de individuos - el número de individuos identificables de las especies observadas dentro de ese avistamiento, la necesidad de confirmar que todos los individuos son de las especies registradas.

Altura – la altura que el individuo o el grupo observaron primero, y elige una de 5 opciones; encima del follaje - algo por encima del follaje, alto – encima del 20% del follaje, medio - entre 2 mts y el 80% de la altura del follaje, bajo - debajo de 2 mts y la tierra - algo observado en la tierra.

Sustrato - donde se encontraba el individuo (o grupo) es decir, tronco de árbol, hoja, hojarasca.

Sexo - registro sea hombre o mujer, si es posible.

Edad - Registre si es un adulto o juvenil si es identificable.

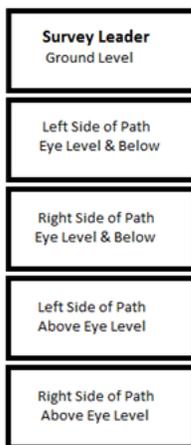
Cría – registre si está preñada o no, si es posible.

Clima – el clima en el momento del avistamiento, use uno de cinco; claro, parcialmente nublados, nublados, aguacero, lluvia.

Comentarios - algo de interés notado, ie color para la serpiente oropel.

Cuando la cinta llego al final del tiempo fue registrado permitiendo calcular el esfuerzo del estudio. Algunas otras observaciones fueron registradas únicamente como incidentales.

Los datos registrados fueron capturados en una hoja de cálculo en Microsoft excel y usados para calcular la riqueza de especies y la abundancia para cada estudio, el índice de Shannon Winner elegido debido a su amplio uso en estudios de ecología (Wortman-Wunder 2011; 2006 de Colewell) fue usado para conseguir una diversidad y la medida de igualdad, el análisis de datos fue realizado usando tanto Microsoft excel como Minitab17.



**Figura 3.** Estructura y responsabilidades de un equipo de 5 personas encuesta incidentales indicando donde cada miembro del equipo debe concentrar su búsqueda.

## 6. RESULTADOS:

### ***Proyecto de incidentales:***

Puesto que el proyecto de incidentales se inició en enero de 2010, un total de 448 especies de vertebrados se han identificado y registrado en el extremo sur de la PNT, con 30 anfibios, 315 aves, 40 mamíferos y 63 reptiles (Anexo 1). De estas especies, 272 fueron registradas durante el período de estudio (15 de mayo de 2015–31 octubre 2015). Durante todo el periodo de estudio hemos añadido otras 10 especies no registradas anteriormente para el inventario de especies de la zona (tabla 1). Especies nuevas para la zona continuarán siendo agregadas al inventario en cada período del permiso, esto se muestra en la curva de acumulación de la figura 4, aquí el número total de especies registradas se grafica en el tiempo que muestra y cómo han aumentado el número de especies registradas desde el inicio del proyecto.

Tabla 1. Especies que se encuentran en el extremo sur del PNT entre el 15 de mayo y 31 de octubre de 2015, previamente no se registran como parte del proyecto de incidentales. El estatus categorizado por la UICN para cada especie y fecha del primer encuentro se encuentra enlistado. (IUCN 2015) \* indica una especie de aves migratorias.

Nombre común	Nombre científico	Estatus IUCN	1er registro
<b>Amphibia</b>			
Slender Caelian	<i>Dermophis parviceps</i>	Least concern	23-Sep-15
<b>Aves</b>			
Grey Crowned Yellowthroat	<i>Geothlypis poliocephala</i>	Least Concern	15-may-15
Crested Eagle	<i>Morphnus guianensis</i>	Near Threatened	26-may-15
Louisiana Waterthrush*	<i>Parkesia motacilla</i>	Least Concern	17-Aug-15
Little Tinamou	<i>Crypturellus soui</i>	Least Concern	19-Jul-15
Short-tailed Nighthawk Sept-15	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Least Concern	10-
Ring-necked Duck*	<i>Aythya collaris</i>	Least Concern	11-Oct-15
Tiny Hawk	<i>Accipiter superciliosus</i>	Least concern	12-Oct-15
Grey-cheeked Thrush*	<i>Catharus minimus</i>	Least Concern	13-Oct-15
<b>Mammalia</b>			
Black Myotis	<i>Myotis nigricans</i>	Least Concern	21-may-15

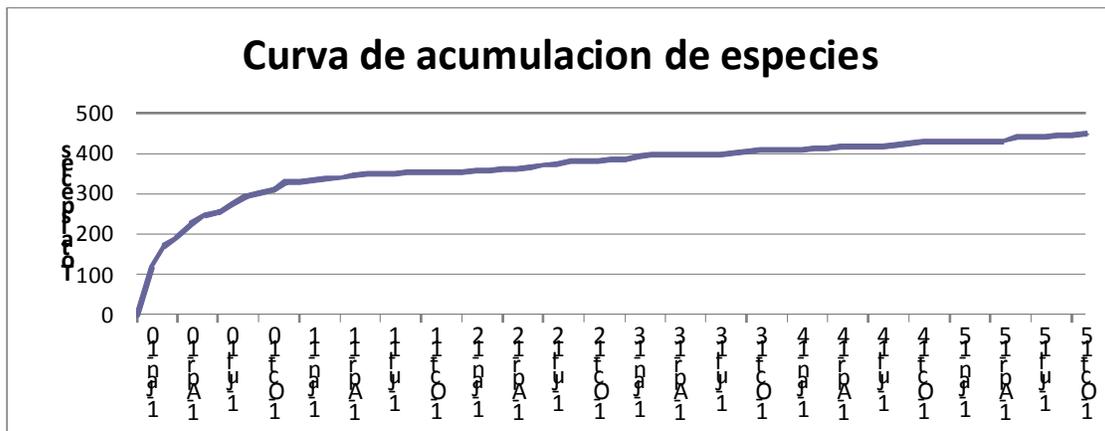


Figura 4. Curva de acumulación de especies para el inventario del proyecto de incidentales desde enero de 2010, que muestra el número total de especies en el inventario de proyecto.

Durante el período de estudio un promedio de 36 observaciones se realizaron cada período de 24 horas, las especies más comúnmente avistadas fueron, en orden, Buitre Negro, Basilisco marrón, Anolis, Ameiva quadrilineata y Montezuma Oropendula cada uno con más de mil observaciones registradas.

La figura 5 muestra la distribución de las observaciones que se hicieron durante el período de permiso de esta muestra; el mayor número de registros se hicieron sobre la base, en el bosque costal y en los cocos. El gráfico también muestra el número de especies que se encuentran en cada zona de hábitat.

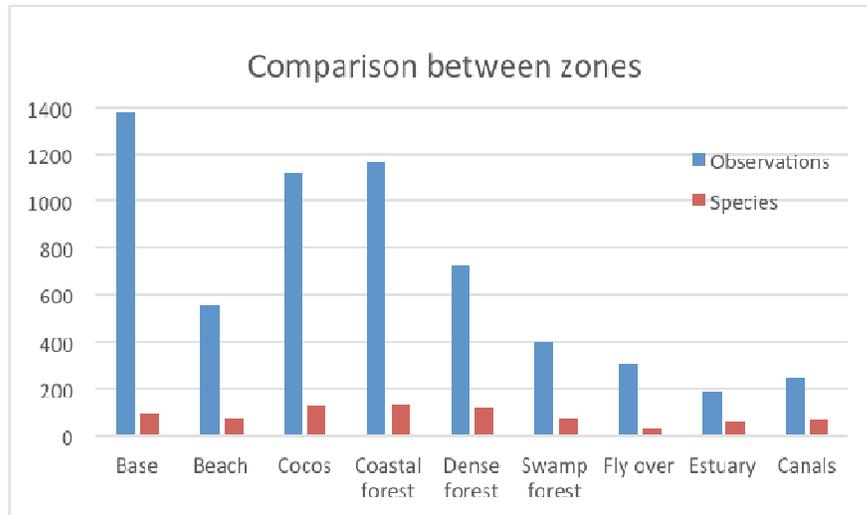


Figura 5. Una comparación que muestra el número total de observaciones y especies que se encuentran en cada zona.

La figura 6 grafica el número de especies en cada clase que se ve en cada zona de hábitat, las aves pueden ser vistas como claramente dominantes en todas las zonas, con la mayoría de las especies observadas en los cocos, costales y densos bosques, más mamíferos y reptiles se ven en los hábitats forestales que en otras zonas, y para anfibios la riqueza de especies es mayor en los cocos, hábitats costeros y bosques densos.

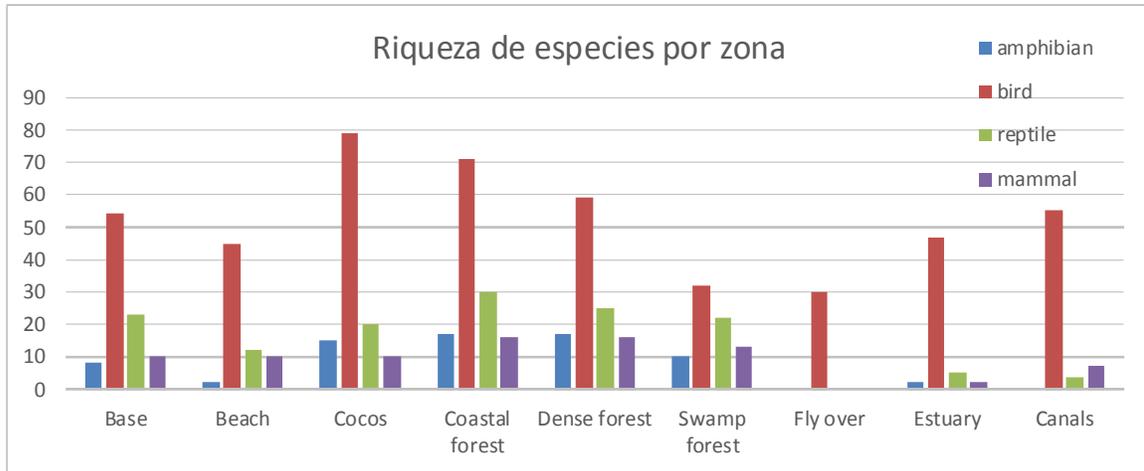


Figura 6. Comparación del número de especies en cada grupo de clase visto en las diferentes zonas.

### ***Bosque de la Biodiversidad del proyecto:***

Los monitoreos comenzaron a principios de junio y continuaron, hasta finales de octubre en este período de 5 meses 152 encuestas fueron completadas, en total consta de 32 en bosque costero, 72 en el bosque denso y 44 de bosque pantanoso. La razón del número más alto en el bosque denso de nuestros 6 senderos, es porque 3 se encuentran en el bosque denso. La distribución de las encuestas en el tiempo del día incluyeron 75 encuestas en la mañana, 56 por la tarde y 21 encuestas por la noche, esto es debido a la programación y para encajar en las encuestas de la noche tuvimos que sacrificar algunas encuestas de la tarde. Un total de 2799 observaciones se registraron sobre todas las encuestas estas consistieron en 3360 individuos de 132 especies diferentes. La figura 7 muestra el número de diferentes especies avistadas en cada área en total y dividido por la hora del día. El Índice de Shannon-Weiner se calculó para dar una idea de la diversidad en general (3,38) y la uniformidad (0.69) de la zona, incluyendo todos los tipos de bosques. También se calculó el índice de Shannon-Weiner para cada tipo de bosque y también para la hora del día de las encuestas. Estos mostraron diversidad similar en las encuestas de mañana y tarde (3.21, 3.17), pero la diversidad fue menor para las encuestas de noche solamente 2.87, la puntuación más baja de todo fue el bosque pantanoso en la noche con 2.22, pero esto puede haber sido influenciado por el número pequeño de las encuestas de la noche de este hábitat (3). Una comparación entre los hábitats mostró que el bosque denso tuvo la mayor diversidad de Shannon-Wiener 3.43 seguido de bosque pantanoso 3.05 a continuación, por último bosque costero 2.93. Para uniformidad, bosque denso y bosque pantanoso eran muy similares, con 0,74 y 0,73 bosque costero teniendo una puntuación de uniformidad menor de 0,66.

Minitab fue utilizada para hacer comparaciones entre los senderos, con los gráficos de residuos creados en Minitab podemos asumir la normalidad de los datos. Un ANOVA de una vía se utilizó para comparar entre los senderos. La figura 7 muestra una descripción visual de las estadísticas. Los ANOVAs mostraron claramente que los medios no pueden ser considerados como iguales en ninguna de las comparaciones con los valores de p de menos de 0,002. Usando 2 muestra pruebas t para comparar entre pares de medios para obtener más información mostró que el norte límite b fue significativamente menor en el

momento de la encuesta que cualquiera de los otros senderos ( $p < 0,0001$  en todas las comparaciones). Para el número total de individuos observados durante los estudios sendero norte fue superior a todos los otros caminos, pero la diferencia no fue significativa entre Camino del Norte y Juana López ( $p = 0,106$ ) al norte límite b fue significativamente baja que todos los otros caminos, el más cercano en número es el límite sur ( $p = 0,043$ ). El número de especies observadas por encuesta en la frontera norte b nuevamente fue significativamente menor que en todos los demás, con el límite sur otro sendero más cercano ( $p = 0,01$ ). Juana López tenía significativamente más especies que cualquier otro sendero, el más cercano en términos de números de especies fue el Camino del Norte, pero aún así Juana López fue significativamente más alto ( $p = 0,04$ ). Los otros senderos no fueron significativamente diferentes entre sí. Cuando se tuvo en cuenta la influencia del tiempo usando un simple cálculo de riqueza, en frontera norte b se encontró que no difiere significativamente de otros senderos excepto en Camino del Norte ( $0,003$ ) y al límite de Límite norte A donde se encontró riqueza de especies rastro ( $0,004$ ). Aunque ambos tenían una riqueza inferior, El camino del Norte tuvo la riqueza más baja de todos los otros senderos ( $< 0,004$ ). La tasa de individuos por minuto en límite norte b fue igual al de todos los demás senderos excepto Camino del Norte, que tenía una tasa de encuentro más alto que cualquier otro sendero, excepto Juana López ( $0,1$ ), límite sur mostró baja tasa encuentro con diferencia significativa de todos los senderos, excepto límite norte b ( $0,06$ ) y Kingfisher ( $0,09$ ). La tasa de encuentros de especies muestra que los únicos senderos con diferencias significativas son senderos norte y frontera sur, que ambos tienen una tasa de encuentro inferior, las diferencias de Camino del Norte sólo es significativo en comparación con b norte límite ( $0,015$ ) y Juana López ( $0,007$ ) mientras que el límite sur fue significativamente menor que todos ( $< 0,003$ ), excepto Camino del Norte ( $0,287$ ).

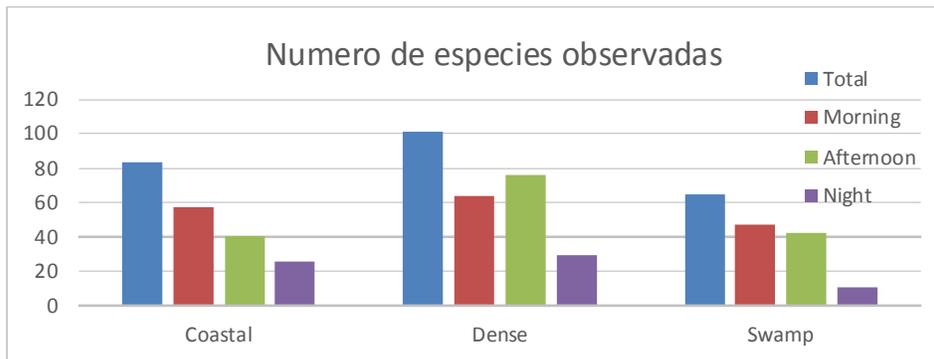


Figura 7. El número total de especies observadas en cada una de las diferentes zonas de hábitat a diferentes horas del día durante los períodos de la encuesta.

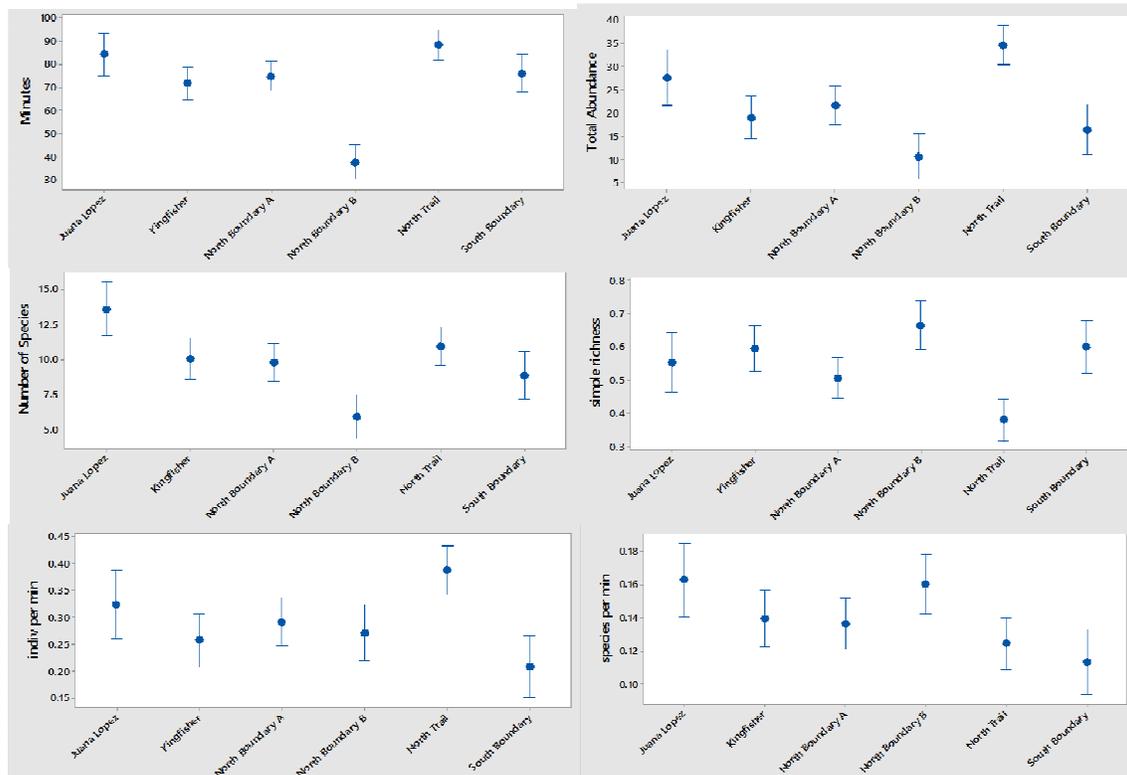


Figura 8. Una comparación entre senderos que muestran los medios y 95% intervalo de confianza para cada uno de los siguientes; tiempo para completar el sendero, el número total de individuos observados en la encuesta, el número total de especies observadas, un valor sencillo de diversidad riqueza (el número de especies, dividido por el total de individuos), el número de individuos observados por minuto, el número de especies observadas por minutos.

Nos fijamos en la distribución de las cuatro órdenes diferentes que monitoreamos (aves, reptiles, mamíferos, anfibios), la figura 9 muestra cómo los 3 tipos de bosques diferentes comparan para el porcentaje visto de cada orden de todas las encuestas. Esto demuestra que hay poca diferencia entre senderos, Camino Norte muestra un menor porcentaje de aves en comparación con el resto y un porcentaje ligeramente elevado de los reptiles, denso bosque tiene un porcentaje ligeramente mayor de aves observadas. Una impresionante estadística notada en este análisis fue que de las totales 1108 observaciones en el bosque costal, 324 eran de anolis esbeltas y 101 de anolis tierra lo que significa que solo estas dos especies constituían más de un tercio del total de observaciones. Para todos los tipos de bosques, los reptiles dominaban las observaciones seguidas por las aves y con sólo un pequeño porcentaje de los avistamientos los anfibios y mamíferos. Además una comparación se llevó a cabo a través de la distribución de ordenes, cuando la hora de la encuesta fue tomada en cuenta como la figura 10 lo muestra, aquí podemos ver una gran diferencia; la distribución de las observaciones es muy diferente en las encuestas de la noche con la mitad de todas las observaciones son los anfibios para todos los tipos de bosques, se observaron muy pocas aves en la noche y ninguno en el bosque costal. En todos los tipos de bosques se observaron más aves por las mañanas en comparación con las tardes y noches.

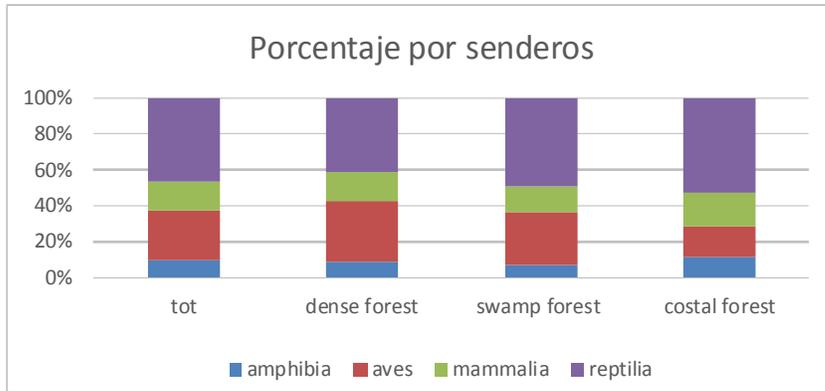


Figura 9. Una comparación que muestra cómo los avistamientos se distribuyen entre los diferentes órdenes de los diferentes tipos de bosques.

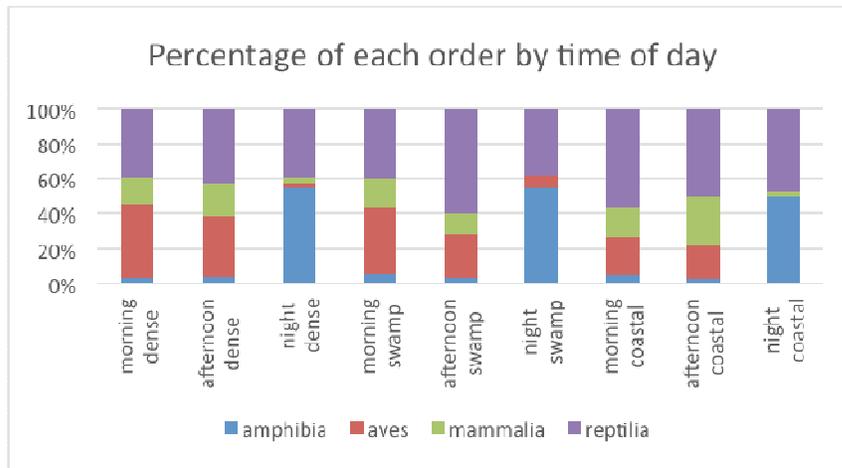


Figura 10. Una comparación muestra cómo los avistamientos se distribuyen entre los diferentes órdenes en los diferentes tipos de bosque en función de la hora del día.

## 7. DISCUSIÓN:

La adición de 10 nuevas especies al inventario de especies durante el período de 6 meses del estudio demuestra el éxito del objetivo principal del proyecto de incidentales, al incrementar la base de datos de especies de la punta sur del PNT. La curva de acumulación de especies muestra que con el tiempo las nuevas especies se seguirán añadiendo al inventario de la zona, como era de esperar se añadieron las especies al inventario a la tasa más alta durante el año 2010, cuando el proyecto estaba empezando en la región. Después de 2010 la tasa de acumulación se desaceleró y en general se añadieron menos de 5 nuevas especies cada mes y, a veces no se observarían nuevas especies dentro de un mes. Sin embargo, las especies aumentan inventarios a un ritmo bastante constante, algunos meses no se destacan con mayor número añadido, como en enero de 2013 en que esto podría deberse a diferencias en la cantidad de personal y voluntarios en diferentes meses y mayores esfuerzos de avistamiento. Normalmente se espera la disminución en la tasa de acumulación con el paso del tiempo en una cierta área, conforme las especies son registradas. Nuestra curva de acumulación no muestra signos que indiquen que más especies se agregaron al inventario. Sin embargo, la velocidad de adición de nuevas especies no parece estar disminuyendo significativamente todavía. Las razones de esto se puede deber al aumento en la actividad de las encuestas en las zonas que no habían sido cubiertas intensamente con anterioridad, o también es posible que algunas especies nuevas se están moviendo en la zona.

Esto era de esperar en el bosque secundario, ya que hace más madura y desarrolla los hábitats más complejos. (Chazdon et al 2009; Takano et al 2014; Hooper 2008; Baltensperger y Brown 2015) De las especies añadidas al inventario todos excepto uno se enumeran como de menos preocupación por la UICN (2015), pero la adición de ellas en el inventario es positivo sobre todo porque algunos de ellos, incluyendo el águila crestada, halcón de cola corta y el pequeño halcón figuran como especies sensiblemente amenazadas y no es probable que se encuentran en ambientes de baja calidad (Stotz et al 1996). Este descubrimiento es un signo positivo de la salud de la selva tropical, la presencia del águila con cresta aparece como casi amenazada por la UICN (2015), esta especie también es interesante ya que su población parece estar disminuyendo debido a que las áreas donde reside normalmente son el bosque tropical primario, y bosque adyacente maduro secundario, con los cuales también el humano compete (Stiles y Skutch 1989).

El promedio de observaciones de un día (36) no es muy alto, pero tenemos que tener en cuenta algunos días como fines de semana o cuando los voluntarios llegan o cuando salen de la base que no hay encuestas y esos días se reporta un bajo número de animales avistado. La mayoría de las observaciones se registraron en la base, en los cocos y en el bosque costero, esto tiene sentido ya que la mayoría del tiempo los investigadores y ayudantes de investigador se encuentran en esos hábitats más que en los otros. La mayoría del tiempo que pasan es en la base, que está rodeada por la plantación de coco, y los senderos más utilizados (Senderos sur y norte) que están ubicados en el bosque costero. Las cinco especies más frecuentemente avistadas (que figuran en los resultados) son especies que aparecen regularmente alrededor de la base y de los cocos, pero en la mayoría de las otras zonas también. Cuando la riqueza de especies en cada zona para los diferentes órdenes se estudia se puede ver que la riqueza de especies de aves es alta en todas las zonas, con mayor número de especies observadas en los cocos, seguido de cerca por el bosque costero. Tenemos que tener cuidado al concluir que esto significa que estas

áreas son más ricas en aves, ya que se puede deber a dos factores que podrían estar influyendo en los resultados; en primer lugar, pasamos más tiempo en los cocos y en el bosque costero, por lo que es más probable ver aves allí, y el segundo factor es que ambas áreas son abiertas por lo que es más fácil observar las aves que en la vegetación densa. Otras ordenes distintas a la de aves muestran mayor riqueza de especies en las tres zonas forestales como especies de reptiles que también se encuentran en gran número en la base y las especies de anfibios siendo alta en los cocos. El elevado número de anfibios en los cocos se debe a algunos parches pantanosos, dominados por juncos y lirios de la paz, dentro de los cocos que cuentan con un gran número de ranas. Cuando se miran los datos del estudio del bosque se podría haber asumido los resultados sólo desde el proyecto de observaciones de incidentales, sin embargo el índice de Shannon-Weiner mostró que de los tipos tres tipos de hábitats de bosques, el bosque costero fue el menos diverso y también el más desigual; lo que significa que a pesar de tener la mayoría de los avistamientos de animales aquí había menos tipos diferentes de especies de lo que se debería esperar. Esto demuestra la importancia de ver el efecto del monitoreo cuando se calcula el tipo de diversidad de hábitat.

El proyecto de biodiversidad mostró que la diversidad de bosque denso era el más alto, seguido por el bosque pantanoso y luego el bosque costero, la uniformidad de la selva densa y pantano era alta lo que muestra que los individuos estaba distribuidos equitativamente. La uniformidad fue menor en el bosque costero lo que significa que un pequeño número de las especies representaron una gran proporción de los individuos totales observados, esto se ilustra con el hecho de que dos especies de anolis comprendían más de un tercio de las observaciones en el bosque costero. La menor diversidad y uniformidad en el bosque costero podrían estar relacionados con el hecho de que tenemos sólo un sendero, y que también se utiliza regularmente por los guardaparques y es podado con regularidad. Esto lo convierte en un sendero mucho más abierto que es notablemente más brillante y más caliente que otros senderos, este es el camino que vemos a menudo a menudo tomar el sol en, así como un elevado número de anolis. La vegetación abierta facilita el observar las aves y los mamíferos, y desde una distancia mayor, pero esto no ha de superar el hecho de que hay menos de estos grupos para ser vistos en este hábitat. Sería interesante poder añadir otro pedazo de bosque costero que este menos perturbado en el análisis.

Cuando se compararon las diferencias en los senderos, se mostró que el Limite norte b fue más bajo en cuanto a número de especies y avistamientos, pero también era mucho más corto que el resto de los senderos. Con el fin de eliminar el sesgo causado por largos senderos se calculó una riqueza simple para cada monitoreo y también especies y tasa de encuentro individual por minuto calculado. Después del ajuste para evitar el sesgo de tiempo se puede observar que el uso de simple riqueza en todos los senderos a excepción de Camino del Norte (bosque costero), que fue inferior, son bastante parecidos, Limite norte b fue ligeramente más alto que los otros, pero no de manera significativa comparado con Limite norte a. Se trata de un cambio en las tendencias que estábamos viendo cuando estábamos simplemente viendo los números de avistamientos, significa que a pesar de no ver una gran cantidad de individuos en el límite norte b, se tiene una colección más diversa de lo que se esperaba. Para los individuos avistados por minuto, el sendero norte fue el más alto seguido por Juana Lopez, ya hemos hablado sobre los avistamientos de reptiles más altos en el sendero norte, en Juana Lopez puede ser debido al hecho de que éste es

nuestro sendero más alejado y donde hay menos perturbación humana. En cuanto a especies registradas por minuto Juana Lopez y el Limite Norte b, registraron los números mas altos, mientras que Camino norte y límite sur fueron bajos. Estos resultados muestran que tanto diversidad como riqueza parecen ser mayores en los bosques densos y pantanos que en los bosques costeros, pero es difícil separar pantano y bosque denso el uno del otro.

Cuando nos fijamos en el porcentaje de observación por órdenes se presenta la misma tendencia con la composición presentándose similar entre bosque pantanoso y bosque denso, mientras que el bosque costero es diferente. Las comparaciones utilizando la hora del día del monitoreo es muy interesante ya que muestra diferentes tipos de animales en la noche, lo cual indica que hacer monitoreos de noche no darán un mejor detalle en cuanto a la diversidad en general. Es particularmente notable el alto número de anfibios que se ven durante la noche comparado con el día. Esto es debido a la naturaleza sensible de los anfibios y su vulnerabilidad de secarse, por lo que reducen su actividad durante el día, cuando hay más peligro de secarse, normalmente se esconden en la hojarasca húmeda bajo las hojas lo que hace más difícil el verlos. (Savage 2002). Si continuamos con los monitoreos nocturnos se aumentarán nuestras posibilidades de aumentar nuestro inventario de especies de anfibios ya que este es cuando más probabilidades de encontrarse con ellos hay. Otra diferencia entre los monitoreos de noche y de día será una esperada disminución en los avistamientos de aves, ya que la mayoría de las especies de aves son diurnas y están durmiendo en la noche, las únicas aves que han sido avistadas en la noche en los monitoreos nocturnos se han observado durmiendo.

En general, este estudio ha demostrado que el uso de tiempo de permanencia en las áreas nos puede ayudar a tener una mejor idea de la biodiversidad de nuestra área local, y que la mayor diversidad y riqueza se pueden encontrar en el bosque denso y pantano denso aunque el bosque costero es más abierta y perturbado, sin embargo el número de avistamientos son altos en el bosque costero con una buena abundancia en especial de los reptiles. Los monitoreos nocturnos son bajos en abundancia, sin embargo agregara un grupo diferente de animales a nuestra atención contrario a los de día, así que, por tanto, aumenta nuestro conocimiento de la zona.

## **8. RECOMENDACIONES:**

Especies continúan siendo agregadas al inventario de especies para el extremo sur del PNT y no muestran signos de desaceleración, por lo que el proyecto de incidentales está haciendo un trabajo exitoso al lograr su objetivo principal. El estudio adicional en los datos recogidos en los últimos 5 años deben ser llevadas a cabo para ver si tenemos alguna tendencia notable de especies tanto en lo que respecta a la frecuencia de avistamientos y preferencia a tipos de hábitat. Los resultados de diversidad biológica forestal destacaron el sesgo del proyecto incidental hacia áreas que dejamos sin monitorear por un tiempo y regresaron algunos resultados interesantes por lo que se debe continuar para conseguir más y más información en profundidad sobre la diversidad de los diferentes hábitats dentro de la zona. Se podría hacer algunos cambios en el proyecto, por ejemplo los datos del clima es difícil de analizar por la forma en que está registrado, vinculándolo a cada avistamiento hizo que la comparación fuera difícil. Se propone para el futuro registrar el clima en general

en cada monitoreo, más que asociarlo con cada individuo. También sería interesante poder incluir 2 nuevos senderos a través de las plantaciones de cocos, para poder comparar la diversidad y abundancia de la especie en los cocos con la del bosque, ya que por el momento, solo usando la base de datos de incidentales, los cocos muestran más alto índice de especies de aves y casi tan ricos en especies como el hábitat forestal en las otras órdenes.

También sería interesante registrar los efectos de la perturbación de los senderos y su diversidad, al tener senderos con niveles similares de perturbación en cada área, sin embargo, esto no es una posibilidad para el bosque costero ya que es el que presenta mayor perturbación. Una segunda sección de monitoreo en el sendero principal podría posiblemente bajar la interferencia de disturbio en los resultados. Tal vez daría una mejor idea en cuanto a la diversidad si transectos fuera del camino si se hicieran ya que se estaría mirando a las áreas que no se ven afectadas por el uso de los sendero y mantenimiento.

El informe anterior para el proyecto incidental señaló el hecho de que contamos con senderos para la grabación de las especies de mamíferos crípticos y recomendó el uso de cámaras de captura para aumentar nuestra grabación de ellos, pero después de consultar con nuestro proyecto aliado Conservación del Jaguar Costero (Coastal Jaguar Conservation) se concluyó que sería duplicación de datos y el uso de más cámaras trampa dentro del parque no iba a ser beneficioso por lo que esto no se llevó a cabo.

## 9. REFERENCIAS:

- Baltensperger, A.P. y Brown, C. L. 2015 conservación de la biodiversidad de mamíferos en dos estaciones biológicas en Nicaragua y Costa Rica. Ciencia Centroamericano de Biodiversidad Springer
- Bermúdez, FA 2006. Sistema de Investigación y monitoreo párrafo integral el Parque Nacional Tortuguero. Ministerio del Ambiente y Energía. San José, Costa Rica.
- Bermúdez, FA y Hernández, C. 2004. Plan de Manejo del Parque Nacional Tortuguero. Ministerio del Ambiente y Energía. San José, Costa Rica. Boza, M. 1993. Conservation in action: past, present and future of the National Park System of Costa Rica. Conservation Biology 7, 239 – 251
- Bryan, H. 2014 inventario de la biodiversidad para el área de Jalova, el Parque Nacional Tortuguero, Costa Rica.
- Cabrera-Guzma'n, E. y Reynoso, VH 2012 Anfibios y reptiles comunidades de fragmentos de la selva: mínimo de parche para apoyar alta riqueza y abundancia. Biodiversidad y conservación 21 3243-3265
- Carr, A., Carr, MH y Meylan, AH 1972. La ecología y las migraciones de tortugas marinas: la colonia de tortugas verdes del Caribe Occidental. Boletín del Museo Americano de Historia Natural 162, 1-46
- Chazdon, RL, Peres, CA, Dent, D., Sheil, D., Lugo, AE, Cordero, D., Cigüña, NE y Miller, S. E. 2009. El potencial para la conservación de especies en los bosques tropicales secundarios. Biología de la Conservación. 23 (6) 1406-1417
- Colwell, R.K. 2006 Biodiversidad: conceptos, patrones, y Medición. Biodiversidad (257-264) Garrigues, R. y Dean, R. 2007. Las aves de Costa Rica: una guía de campo. Zona Tropical Publicaciones, Cornell University Press, Nueva York.
- Guyer, C. y Donnelly, M. 2005. Anfibios y reptiles de La Selva, Costa Rica, y la vertiente del Caribe. University of California Press.
- Fallas, JM y Carpio, JM 2007. Informe anual área de labores de conservación Tortuguero. Ministerio del Ambiente y Energía. San José, Costa Rica.
- Halewood, D., Darley, R. y Florín, proyecto de evaluación J. 2013. Biodiversidad GVI Costa Rica Estacion Biologica Jalova Parque Nacional Tortuguero.
- Henderson, C.L. Guía de 2002. El campo de la flora y fauna de Costa Rica. University of Texas Press.
- Hooper, ER 2008. Factores que afectan a la riqueza de especies y la composición de la sucesión secundaria neotropical: Un estudio de caso de tierras agrícolas abandonadas en Sucesión Panamá Post-Agrícola en el Neotrópico (Ed Myster, RW)
- Hunter. R.J. 1994. Es Costa Rica Verdaderamente Conservación-Minded? Biología de la Conservación 8 (2), 592 a 595
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales. 2015 <http://www.iucnredlist.org>
- Kricher, JC 1999. Un compañero neotropical: una introducción a los animales, plantas y ecosistemas de las nuevas zonas tropicales del mundo. Princeton University Press, New Jersey pp. 339

Leenders, T. 2001. Una guía para los anfibios y reptiles de Costa Rica. Zona Tropical Lewis, T., Grant, P., García Quesada, M., Ryall, C. and LaDuke, T.C. 2010. A Botanical Survey of Caño Palma Biological Station (Estación Biológica Caño Palma), Tortuguero, Costa Rica.

Brenesia Journal of Biodiversity and Conservation 73-74: 73-84.

Loyola, R.D; Kubota, U; da Fonseca G.A.B and Lewinsohn, T.M 2009 Key Neotropical ecoregions for conservation of terrestrial vertebrates. Biodiversity Conservation. 18:2017–2031

Margules, C. R, Pressey, R. L. and Williams, P. H. 2002 Representing biodiversity: data and procedures for identifying priority areas for conservation; Journal of Bioscience. 27(2) 309–326

Ramsar, 1996. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar: Humedal Caribe Noreste, Costa Rica.

Savage, J. 2002. Anfibios y Reptiles de Costa Rica, una herpetofauna entre dos continentes entre dos mares. University of Chicago Press.

Stiles, FG y Skutch, 1989. Una guía para las aves de Costa Rica. Cornell University Press, Nueva York.

Stotz, DF, Fitzpatrick, JW, Parker (el tercero), TA & Moskocits, DK (1996). Neotropical Birds: Ecología y Conservación. University of Chicago Press, Chicago pp.7

Takano, KT, Nakagawa, M., Itioka, T., Kishimoto-Yamada, K., Yamashita, S., Tanaka, HO, Fukuda, D., Nagamasu, H., Ichikawa, M., Kato, Y., Momose, K., Nakashizuka, T. y Sakai, S. 2014. El grado de recuperación de la biodiversidad durante la reforestación después del cultivo de roza y quema y los impactos de los cambios de uso del suelo sobre la biodiversidad de una región selva tropical de Borneo. Sistemas Socio-Ecológicos en Transición (eds Sakai, S. y Umetsu, C.)

Valerio, CE 2006. Costa Rica, ambiente y diversidad. 2da. ed. Santo Domingo de Heredia, Costa Rica, INBIO, pp. 156

Wainwright, M. & Arias, O. 2007. Los mamíferos de Costa Rica: una historia natural y la guía de campo. Zona Tropical Publicaciones, Cornell University Press, Nueva York.

Wilson, LD y McCranie, JR 2003. especies indicadoras herpetofauna como medidas de estabilidad ambiental en Honduras. Caribbean Journal of Science 39, 50-67

Wortman-Wunder, E., Vivanco, J. y Paschke, MW 2011 Biodiversidad. Biología Química del Trópico, Señalización y Comunicación en Plantas (eds Vivanco, JM y Weir, T.)

## ANEXO 1 (Especies lista Jalova, Tortuguero NP)

A continuación se muestra una lista completa de todas las especies (447) observada desde el inicio del Proyecto Imprevistos en enero de 2010 a octubre de 2015. Las especies se dividen por clase y en orden alfabético, de acuerdo con el nombre común de acuerdo con Garrigues y Dean (2007) . También hay una columna que muestra si GVI Jalova tiene una fotografía disponible para las especies correspondientes. Estas fotografías serán proporcionados en formato electrónico en un CD. Clase Aves tiene una columna adicional que muestra las especies migratorias. Especies añadidas al inventario durante el período de estudio (Mayo 2015 - Octubre 2015) se indican con un\*

Amphibia: 30 Species		
Species Name	Scientific Name	Photo Available
Boulenger's Snouted Treefrog	<i>Scinax boulengeri</i>	Yes
Bransfords Litterfrog	<i>Craugastor polyptychus</i>	Yes
Clay-colored Rainfrog	<i>Pristimantis cerasinus</i>	No
Common Mexican Treefrog	<i>Smilisca baudinii</i>	Yes
Drab Treefrog	<i>Smilisca sordida</i>	Yes
Fitzinger's Rain Frog	<i>Craugastor fitzingeri</i>	Yes
Fringe-toed Foamfrog	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	Yes
Green Climbing Toad	<i>Incilius coniferus</i>	Yes
Hourglass Treefrog	<i>Dendropsophus ebraccatus</i>	Yes
Leaf-breeding Rainfrog	<i>Pristimantis caryophyllaceus</i>	Yes
Lowland rain frog	<i>Craugastor ranoides</i>	No
Marine Toad	<i>Rhinella marina</i>	Yes
Masked Treefrog	<i>Smilisca phaeota</i>	No
Noble's Rainfrog	<i>Craugastor noblei</i>	Yes
Northern Masked Rainfrog	<i>Craugastor mimus</i>	No
Olive Snouted Treefrog	<i>Scinax elaeochrous</i>	Yes
Purple Caecilian	<i>Gymnophis multiplicata</i>	Yes
Pygmy Rainfrog	<i>Pristimantis ridens</i>	Yes
Red-eyed Treefrog	<i>Agalychnis callidryas</i>	Yes
Reticulated Sheepfrog	<i>Gastrophryne pictiventris</i>	Yes
San Carlos Treefrog	<i>Dendropsophus phlebodes</i>	Yes
Savages Thin-toed Frog	<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	Yes
Scarlet-webbed Tree Frog	<i>Hypsiboas rufitelus</i>	Yes
Slender Caecilian*	<i>Dermophis parviceps</i>	no
Talamancan Rain Frog	<i>Craugastor talamancae</i>	Yes
Tawny Treefrog	<i>Smilisca puma</i>	Yes
Taylor's Leopard Frog	<i>Rana taylori</i>	Yes
Tink Frog	<i>Diasporus diastema</i>	Yes

Vaillant's Frog	<i>Rana vaillanti</i>	Yes
Wet Forest Toad	<i>Incilius melanochlorus</i>	No

<b>Aves: 314 Species</b>			
<b>Common Name</b>	<b>Latin Name</b>	<b>Migratory Species</b>	<b>Photo Available</b>
Acadian Flycatcher	<i>Empidonax virescens</i>	Yes	No
Agami Heron	<i>Agamia agami</i>	No	Yes
Alder Flycatcher	<i>Empidonax alnorum</i>	No	No
Amazon Kingfisher	<i>Chloroceryle amazona</i>	No	Yes
American Coot	<i>Fulica americana</i>	Yes	No
American Golden-Plover	<i>Pluvialis dominica</i>	Yes	No
American Pygmy Kingfisher	<i>Chloroceryle aenea</i>	No	Yes
American Redstart	<i>Setophaga ruticilla</i>	Yes	No
Anhinga	<i>Anhinga anhinga</i>	No	Yes
Baltimore Oriole	<i>Icterus galbula</i>	Yes	Yes
Bananaquit	<i>Coereba flaveola</i>	No	Yes
Band-backed Wren	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	No	Yes
Band-tailed Barbthroat	<i>Threnetes ruckeri</i>	No	Yes
Band-tailed Pigeon	<i>Patagioenas fasciata</i>	No	No
Bank Swallow	<i>Riparia riparia</i>	Yes	Yes
Bare-crowned Antbird	<i>Gymnocichla nudiceps</i>	No	No
Bare-throated Tiger-Heron	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	No	Yes
Barn Swallow	<i>Hirundo rustica</i>	Yes	No
Barred Antshrike	<i>Thamnophilus doliatus</i>	No	Yes
Bat Falcon	<i>Falco ruficularis</i>	No	No
Bay Wren	<i>Thryothorus nigricapillus</i>	No	Yes
Bay-breasted Warbler	<i>Dendroica castanea</i>	Yes	Yes
Belted Kingfisher	<i>Ceryle alcyon</i>	Yes	Yes
Bicoloured Antbird	<i>Gymnopithys leucaspis</i>	No	Yes
Bicolored Hawk	<i>Accipiter bicolor</i>	No	no
Black Skimmer	<i>Rynchops niger</i>	Yes	Yes
Black Tern	<i>Chlidonias niger</i>	Yes	Yes
Black Vulture	<i>Coragyps atratus</i>	No	Yes
Black-and-White Warbler	<i>Mniotilta varia</i>	Yes	No
Black-bellied Plover	<i>Pluvialis squatarola</i>	Yes	Yes
Black-bellied Whistling-duck	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	No	Yes
Blackburnian Warbler	<i>Dendroica fusca</i>	Yes	No
Black-capped Pygmy-Tyrant	<i>Myiornis atricapillus</i>	No	No
Grey-cheeked Thrush *	<i>Catharus minimus</i>	yes	No
Black-cheeked Woodpecker	<i>Melanerpes pucherani</i>	No	Yes
Black-collared Hawk	<i>Busarellus nigricollis</i>	No	Yes

Black-cowled Oriole	<i>Icterus prothemelas</i>	No	No
Black-crowned Night-Heron	<i>Nycticorax nycticorax</i>	No	Yes
Black-crowned Tityra	<i>Tityra inquisitor</i>	No	Yes
Black-faced Grosbeak	<i>Caryothraustes poliogaster</i>	No	No
Black-headed Saltator	<i>Saltator atriceps</i>	No	No
Black-headed Tody-flycatcher	<i>Todirostrum nigriceps</i>	No	No
Black-necked Stilt	<i>Himantopus mexicanus</i>	Yes	Yes
Black-striped Sparrow	<i>Arremonops conirostris</i>	No	Yes
Black-throated Trogon	<i>Trogon rufus</i>	No	Yes
Blue Dacnis	<i>Dacnis cayana</i>	No	Yes
Blue Ground-dove	<i>Claravis pretiosa</i>	No	Yes
Blue-black Grassquit	<i>Volatinia jacarina</i>	No	No
Blue-black Grosbeak	<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	No	No
Blue-chested Hummingbird	<i>Amazilia amabilis</i>	No	No
Blue-gray Tanager	<i>Thraupis episcopus</i>	No	Yes
Blue-throated Goldentail	<i>Hylocharis eliciae</i>	No	No
Blue-winged Teal	<i>Anas discors</i>	Yes	Yes
Boat-billed Flycatcher	<i>Megarhynchus pitangua</i>	No	No
Boat-billed Heron	<i>Cochlearius cochlearius</i>	No	Yes
Bright-rumped Attila	<i>Attila spadiceus</i>	No	Yes
Broad-billed Motmot	<i>Electron platyrhynchum</i>	No	No
Broad-winged Hawk	<i>Buteo platypterus</i>	Yes	Yes
Bronzed Cowbird	<i>Molothrus aeneus</i>	No	Yes
Bronze-tailed Plumeleteer	<i>Chalybura urochrysia</i>	No	No
Bronzy Hermit	<i>Glaucis aeneus</i>	No	No
Brown Booby	<i>Sula leucogaster</i>	No	Yes
Brown Jay	<i>Cyanocorax morio</i>	No	No
Brown Noddy	<i>Anous stolidus</i>	Yes	Yes
Brown Pelican	<i>Pelecanus occidentalis</i>	No	Yes
Brown-capped Tyrannulet	<i>Ornithion brunneicapillus</i>	No	Yes
Buff-throated Saltator	<i>Saltator maximus</i>	No	Yes
Canada Warbler	<i>Wilsonia canadensis</i>	Yes	No
Cape May Warbler	<i>Dendroica tigrina</i>	Yes	No
Cattle Egret	<i>Bubulcus ibis</i>	Yes	Yes
Chestnut-backed Antbird	<i>Myrmeciza exsul</i>	No	Yes
Chestnut-coloured Woodpecker	<i>Celeus castaneus</i>	No	Yes
Chestnut-headed Oropendola	<i>Psarocolius wagleri</i>	No	No
Chestnut-mandibled Toucan	<i>Ramphastos swainsonii</i>	No	Yes
Chestnut-sided Warbler	<i>Dendroica pensylvanica</i>	Yes	Yes
Chimney Swift	<i>Chaetura pelagica</i>	Yes	No
Cinnamon Becard	<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	No	Yes
Cinnamon Woodpecker	<i>Celeus loricatus</i>	No	Yes
Clay-colored Robin	<i>Turdus grayi</i>	No	Yes
Cliff Swallow	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Yes	No

Cocoa Woodcreeper	<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	No	Yes
Collared Aracari	<i>Pteroglossus torquatus</i>	No	Yes
Collared Forest-Falcon	<i>Micrastur semitorquatus</i>	No	No
Collared Plover	<i>Charadrius collaris</i>	Yes	Yes
Common Black-Hawk	<i>Buteogallus anthracinus</i>	No	Yes
Common Nighthawk	<i>Chordeiles minor</i>	Yes	No
Common Pauraque	<i>Nyctidromus albicollis</i>	No	Yes
Common Potoo	<i>Nyctibius griseus</i>	No	No
Common Tern	<i>Sterna hirundo</i>	Yes	No
Common Tody-Flycatcher	<i>Todirostrum cinereum</i>	No	Yes
Common Yellowthroat	<i>Geothlypis trichas</i>	Yes	No
Crane Hawk	<i>Geranospiza caerulescens</i>	No	No
Crested Eagle *	<i>Morphnus guianensis</i>	no	no
Crested Caracara	<i>Caracara cheriway</i>	No	Yes
Crested Guan	<i>Penelope purpurascens</i>	No	Yes
Crested Owl	<i>Lophotrix cristata</i>	No	Yes
Crimson-fronted Parakeet	<i>Aratinga finschi</i>	No	Yes
Dot-winged Antwren	<i>Microrhophias quixensis</i>	no	no
Double-toothed Kite	<i>Harpagus bidentatus</i>	No	Yes
Dusky Antbird	<i>Cercomacra tyrannina</i>	No	No
Dusky-capped Flycatcher	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	No	Yes
Dusky-faced Tanager	<i>Mitrospingus cassinii</i>	No	Yes
Eastern Kingbird	<i>Tyrannus tyrannus</i>	Yes	Yes
Eastern Wood-pewee	<i>Contopus virens</i>	Yes	Yes
Giant Cowbird	<i>Molothrus oryzivorus</i>	No	Yes
Golden-hooded Tanager	<i>Tangara larvata</i>	No	Yes
Gray-headed Chachalaca	<i>Ortalis cinereiceps</i>	No	No
Great Black-Hawk	<i>Buteogallus urubitinga</i>	No	No
Great Blue Heron	<i>Ardea herodias</i>	Yes	Yes
Great Curassow	<i>Crax rubra</i>	No	Yes
Great Egret	<i>Ardea alba</i>	Yes	Yes
Great Green Macaw	<i>Ara ambiguus</i>	No	Yes
Great Kiskadee	<i>Pitangus sulphuratus</i>	No	Yes
Great Potoo	<i>Nyctibius grandis</i>	No	Yes
Great Tinamou	<i>Tinamus major</i>	No	Yes
Great-crested Flycatcher	<i>Myiarchus crinitus</i>	Yes	No
Greater Ani	<i>Crotophaga major</i>	Yes	Yes
Greater Yellowlegs	<i>Tringa melanoleuca</i>	Yes	Yes
Great-tailed Grackle	<i>Quiscalus mexicanus</i>	No	Yes
Green Heron	<i>Butorides virescens</i>	Yes	Yes
Green Honeycreeper	<i>Chlorophanes spiza</i>	No	No
Green Ibis	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	No	Yes
Green Kingfisher	<i>Chloroceryle americana</i>	No	Yes
Green-and-Rufous Kingfisher	<i>Chloroceryle inda</i>	No	Yes

Green-breasted Mango	<i>Anthracothorax prevostii</i>	No	Yes
Grey Catbird	<i>Dumetella carolinensis</i>	Yes	Yes
Grey Kingbird	<i>Tyrannus dominicensis</i>	Yes	No
Grey-breasted Martin	<i>Progne chalybea</i>	No	Yes
Grey-capped Flycatcher	<i>Myiozetetes granadensis</i>	No	Yes
Grey-chested Dove	<i>Leptotila cassini</i>	No	Yes
Grey Crowned Yellowthroat *	<i>Geothlypis poliocephala</i>	no	no
Grey-headed Kite	<i>Leptodon cayenensis</i>	No	Yes
Greyish Saltator	<i>Saltator coerulescens</i>	No	Yes
Grey-necked Wood-rail	<i>Aramides cajanea</i>	No	Yes
Grey-rumped Swift	<i>Chaetura cinereiventris</i>	No	No
Groove-billed Ani	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	No	Yes
Gull-billed Tern	<i>Gelochelidon nilotica</i>	Yes	No
Herring Gull	<i>Larus argentatus</i>	yes	no
Hooded Warbler	<i>Wilsonia citrina</i>	Yes	Yes
House Wren	<i>Troglodytes aedon</i>	No	Yes
Keel-billed Toucan	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	No	Yes
Kentucky Warbler	<i>Oporornis formosus</i>	Yes	No
Killdeer	<i>Charadrius vociferus</i>	No	Yes
King Vulture	<i>Sarcoramphus papa</i>	No	No
Laughing Falcon	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	No	Yes
Laughing Gull	<i>Larus atricilla</i>	Yes	No
Least Bittern	<i>Ixobrychus exilis</i>	No	Yes
Least Sandpiper	<i>Calidris minutilla</i>	Yes	Yes
Least Tern	<i>Sternula antillarum</i>	Yes	No
Lesser Greenlet	<i>Hylophilus decurtatus</i>	No	No
Lesser Nighthawk	<i>Chordeiles acutipennis</i>	No	Yes
Lesser Swallow-tailed Swift	<i>Pantypila cayennensis</i>	Yes	No
Lesser Yellowlegs	<i>Tringa flavipes</i>	No	Yes
Limpkin	<i>Aramus guarana</i>	No	Yes
Lineated Woodpecker	<i>Dryocopus lineatus</i>	No	Yes
Little Blue Heron	<i>Egretta caerulea</i>	Yes	Yes
Little Tinamou *	<i>Crypturellus soui</i>	no	no
Long-billed Gnatwren	<i>Ramphocaenus melanrus</i>	No	No
Long-billed Hermit	<i>Phaethornis longirostris</i>	No	No
Long-billed Starthroat	<i>Helimaster longirostris</i>	No	No
Long-tailed Tyrant	<i>Colonia colonus</i>	No	Yes
Louisiana waterthrush *	<i>Parkesia motacilla</i>	yes	no
Magnificent Frigatebird	<i>Fregata magnificens</i>	No	Yes
Magnolia Warbler	<i>Dendroica magnolia</i>	Yes	No
Mangrove Cuckoo	<i>Coccyzus minor</i>	Yes	Yes
Mangrove Swallow	<i>Tachycineta albilenea</i>	No	Yes
Masked Tityra	<i>Tityra semifasciata</i>	No	Yes
Mealy Parrot	<i>Amazona farinosa</i>	No	Yes
Melodious Blackbird	<i>Dives dives</i>	No	Yes

Mississippi Kite	<i>Ictinia mississippiensis</i>	Yes	No
Montezuma Oropendola	<i>Psarocolius montezuma</i>	No	Yes
Mourning Warbler	<i>Oporonis philadelphia</i>	Yes	Yes
Muscovy Duck	<i>Cairina moschata</i>	No	Yes
Neotropical Cormorant	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	No	No
Nicaraguan Seed-Finch	<i>Oryzoborus nuttingi</i>	No	No
Northern Barred Woodcreeper	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	No	Yes
Northern Jacana	<i>Jacana spinosa</i>	No	Yes
Northern Parula	<i>Parula americana</i>	Yes	No
Northern Rough-winged Swallow	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Yes	No
Northern Waterthrush	<i>Seiurus noveboracensis</i>	Yes	Yes
Ochre-bellied Flycatcher	<i>Mionectes oleagineus</i>	No	Yes
Olive-backed Euphonia	<i>Euphonia gouldi</i>	No	Yes
Olive-backed Yellowthroat	<i>Geothlypis semiflava</i>	No	Yes
Olive-backed Quail-Dove	<i>Geotrygon veraguensis</i>	No	no
Olive-sided Flycatcher	<i>Contopus cooperi</i>	Yes	Yes
Olive-throated Parakeet	<i>Aratinga nana</i>	No	No
Orange-billed Sparrow	<i>Arremon aurantiirostris</i>	No	Yes
Orange-chinned Parakeet	<i>Brotogeris jugularis</i>	No	No
Orchard Oriole	<i>Icterus spurius</i>	No	No
Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>	Yes	Yes
Ovenbird	<i>Seiurus aurocapilla</i>	Yes	No
Pale-billed Woodpecker	<i>Campephilus guatemalensis</i>	No	Yes
Pale-vented Pigeon	<i>Columba cayennensis</i>	No	Yes
Palm Tanager	<i>Thraupis palmarum</i>	No	Yes
Paltry Tyrannulet	<i>Zimmerius vilissimus</i>	No	Yes
Passerini's Tanager	<i>Ramphocelus passerinii</i>	No	Yes
Pectoral Sandpiper	<i>Calidris melanotos</i>	Yes	Yes
Peregrine Falcon	<i>Falco peregrinus</i>	Yes	Yes
Pied-billed Grebe	<i>Podilymbus podiceps</i>	No	Yes
Piratic Flycatcher	<i>Legatus leucophaeus</i>	Yes	No
Plain Wren	<i>Thryothorus modestus</i>	No	No
Plain-brown Woodcreeper	<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	No	No
Plain-coloured Tanager	<i>Tangara inornata</i>	No	No
Pomarine Jaeger	<i>Stercorarius pomarinus</i>	Yes	No
Prothonotary Warbler	<i>Protonotaria citrea</i>	Yes	Yes
Purple Gallinule	<i>Porphyrio martinica</i>	No	Yes
Purple Martin	<i>Progne subis</i>	Yes	No
Purple-crowned Fairy	<i>Heliothryx barroti</i>	No	Yes
Purple-throated Fruitcrow	<i>Querula purpurata</i>	No	Yes
Red-billed Pigeon	<i>Patagioenas flavirostris</i>	No	No
Red-capped Manakin	<i>Pipra mentalis</i>	No	Yes
Red-eyed Vireo	<i>Vireo olivaceus</i>	Yes	No

Red-lored Parrot	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	No	Yes
Red-throated Ant-Tanager	<i>Habia fuscicauda</i>	No	Yes
Resplendent Quetzal	<i>Pharomachrus mocinno</i>	No	Yes
Ringed Kingfisher	<i>Ceryle torquatus</i>	No	Yes
Ring-necked Duck *	<i>Aythya collaris</i>	yes	no
Roadside Hawk	<i>Buteo magnirostris</i>	No	Yes
Roseate Spoonbill	<i>Platalea ajaja</i>	No	Yes
Rose-breasted Grosbeak	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Yes	No
Royal Flycatcher	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	No	No
Royal Tern	<i>Thalasseus maximus</i>	Yes	Yes
Ruddy Ground-Dove	<i>Columbina talpacoti</i>	No	Yes
Ruddy Turnstone	<i>Arenaria interpres</i>	Yes	Yes
Ruddy-tailed Flycatcher	<i>Terentotriccus erythrurus</i>	No	No
Rufescent Tiger-Heron	<i>Tigrisoma lineatum</i>	No	Yes
Rufous Mourner	<i>Rhytipterna holerythra</i>	No	Yes
Rufous-tailed Hummingbird	<i>Amazilia tzacatl</i>	No	Yes
Rufous-Winged Woodpecker	<i>Piculus simplex</i>	No	Yes
Sanderling	<i>Calidris alba</i>	Yes	Yes
Sandwich Tern	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	Yes	No
Scarlet Tanager	<i>Piranga olivaceae</i>	Yes	No
Semipalmated Plover	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Yes	Yes
Semipalmated Sandpiper	<i>Calidris pusilla</i>	No	Yes
Semiplumbeous Hawk	<i>Leucopternis semiplumbeus</i>	No	No
Shining Honeycreeper	<i>Cyanerpes lucidus</i>	No	Yes
Shiny Cowbird	<i>Molothrus bonariensis</i>	No	No
Short-billed Dowitcher	<i>Limnodromus griseus</i>	Yes	Yes
Short-billed Pigeon	<i>Patagioenas nigrirostris</i>	No	Yes
Short-tailed Hawk	<i>Buteo brachyurus</i>	No	Yes
Short-tailed nighthawk *	<i>Lurocalis semitorquatus</i>	no	no
Slaty-tailed Trogon	<i>Trogon massena</i>	No	Yes
Smokey-brown Woodpecker	<i>Veniliornis fumigatus</i>	No	No
Snowy Cotinga	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	No	No
Snowy Egret	<i>Egretta thula</i>	Yes	Yes
Snowy Plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>	No	No
Social Flycatcher	<i>Myiozetetes similis</i>	No	Yes
Song Wren	<i>Cyphorinus phaeocephalus</i>	No	Yes
South Polar Skua	<i>Stercorarius maccormicki</i>	No	No
Southern Rough-winged Swallow	<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	No	No
Spectacled Owl	<i>Pulsatrix perspicillata</i>	No	Yes
Spotted Antbird	<i>Hylophylax naevioides</i>	no	no
Spotted Sandpiper	<i>Actitis macularius</i>	Yes	Yes
Spotted Woodcreeper	<i>Xiphorhynchus</i>	No	No

	<i>erythropygus</i>		
Squirrel Cuckoo	<i>Piaya cayana</i>	No	Yes
Streak-crowned Antvireo	<i>Dysithamnus striaticeps</i>	No	No
Streak-headed Woodcreeper	<i>Lepidocolaptes souleyetti</i>	No	Yes
Stripe-breasted Wren	<i>Thryothorus thoracicus</i>	No	Yes
Stripe-headed Sparrow	<i>Aimophila ruficauda</i>	No	Yes
Stripe-throated Hermit	<i>Phaethornis striigularis</i>	No	Yes
Summer Tanager	<i>Piranga rubra</i>	Yes	Yes
Sunbittern	<i>Eurypyga helias</i>	No	Yes
Sungrebe	<i>Heliornis fulica</i>	No	Yes
Swainson's Hawk	<i>Buteo swainsonii</i>	Yes	No
Swainson's Thrush	<i>Catharus ustulatus</i>	Yes	Yes
Swallow-tailed Kite	<i>Elanoides forficatus</i>	Yes	Yes
Tawny-faced Gnatwren	<i>Microbates cinereiventris</i>	No	No
Tennessee Warbler	<i>Vermivora peregrina</i>	Yes	No
Thick-Billed Seed-Finch	<i>Oryzoborus funereus</i>	No	No
Tiny Hawk	<i>Accipiter superciliosus</i>	No	No
Tricolored Heron	<i>Egretta tricolor</i>	Yes	Yes
Tropical Gnatcatcher	<i>Polioptila plumbea</i>	No	Yes
Tropical Kingbird	<i>Tyrannus melancholicus</i>	No	Yes
Tropical Pewee	<i>Contopus cinereus</i>	No	Yes
Turkey Vulture	<i>Cathartes aura</i>	Yes	Yes
Uniform Crake	<i>Amaurolimnas concolor</i>	No	No
Variable Seedeater	<i>Sporophila americana</i>	No	Yes
Violaceous Trogon	<i>Trogon violaceus</i>	No	Yes
Violet-crowned Woodnymph	<i>Thalurania colombica</i>	No	Yes
Western Sandpiper	<i>Calidris mauri</i>	Yes	Yes
Western Slaty Antshrike	<i>Thamnophilus atrinucha</i>	No	Yes
Western Wood-pewee	<i>Contopus sordidulus</i>	Yes	No
Whimbrel	<i>Numenius phaeopus</i>	Yes	Yes
White Hawk	<i>Leucopternis albicollis</i>	No	No
White-breasted Wood-wren	<i>Henicorhina leucosticta</i>	No	No
White-collared Manakin	<i>Manacus candei</i>	No	Yes
White-collared Swift	<i>Streptoprocne zonaris</i>	No	Yes
White-crowned Parrot	<i>Pionus senilis</i>	No	Yes
White-flanked Antwren	<i>Myrmotherula axillaris</i>	No	Yes
White-lined Tanager	<i>Tachyphonus rufus</i>	No	Yes
White-necked Jacobin	<i>Florisuga mellivora</i>	No	Yes
White-necked Puffbird	<i>Notharchus macrorhynchos</i>	No	No
White-ringed Flycatcher	<i>Conopias albobittatus</i>	No	No
White-throated Crake	<i>Laterallus albigularis</i>	No	No
White-tipped Dove	<i>Leptotila verreauxi</i>	No	Yes
White-whiskered Puffbird	<i>Malacoptila panamensis</i>	No	Yes
White-winged Becard	<i>Pachyramphus</i>	No	Yes

	<i>polychoterus</i>		
Willet	<i>Tringa semipalmata</i>	Yes	Yes
Wilson's Plover	<i>Charadrius wilsonia</i>	Yes	Yes
Wood Thrush	<i>Hylocichla mustelina</i>	Yes	No
Worm-eating Warbler	<i>Helmitheros vermivorum</i>	No	No
Yellow Tyrannulet	<i>Capsiempis flaveola</i>	No	Yes
Yellow Warbler	<i>Dendroica petechia</i>	Yes	Yes
Yellow-bellied Elaenia	<i>Elaenia flavogaster</i>	No	Yes
Yellow-bellied Sapsucker	<i>Sphyrapicus varius</i>	Yes	Yes
Yellow-billed Cuckoo	<i>Coccyzus americanus</i>	Yes	No
Yellow-crowned Euphonia	<i>Euphonia luteicapilla</i>	No	Yes
Yellow-crowned Night-heron	<i>Nyctanassa violacea</i>	No	Yes
Yellow-headed Caracara	<i>Milvago chimachima</i>	No	Yes
Yellow-margined Flycatcher	<i>Tolmomyias assimilis</i>	No	No
Yellow-olive Flycatcher	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	No	Yes
Yellow-rumped Warbler	<i>Dendroica coronata</i>	Yes	No
Yellow-tailed Oriole	<i>Icterus mesomelas</i>	No	No
Yellow-throated Euphonia	<i>Euphonia hirundinacea</i>	No	Yes
Yellow-throated Warbler	<i>Dendroica dominica</i>	Yes	No

<b>Mammalia: 40 Species</b>		
<b>Common Name</b>	<b>Latin Name</b>	<b>Photo Available</b>
Alston's Mouse Opossum	<i>Micoureus alstoni</i>	No
Baird's Tapir	<i>Tapirus bairdii</i>	Yes
Black Myotis *	<i>Myotis nigricans</i>	No
Black Rat	<i>Rattus rattus</i>	No
Bottlenose Dolphin	<i>Tursiops truncatus</i>	Yes
Brown Four-eyed Opossum	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	No
Brown Three-toed Sloth	<i>Bradypus variegatus</i>	Yes
Central American Agouti	<i>Dasyprocta punctata</i>	Yes
Central American Spider Monkey	<i>Ateles geoffroyi</i>	Yes
Central American Woolly Opossum	<i>Caluromys derbianus</i>	Yes
Common Opossum	<i>Didelphis marsupialis</i>	Yes
Common Tent-making Bat	<i>Uroderma bilobatum</i>	No

Dusky Rice Rat	<i>Melanomys caliginosus</i>	No
Greater Grison	<i>Galictis vittata</i>	No
Greater Sac-winged Bat	<i>Saccopteryx bilineata</i>	No
Grey Four-eyed Opossum	<i>Philander opossum</i>	Yes
Hoffman's Two-toed Sloth	<i>Choloepus hofmanni</i>	Yes
Jaguar	<i>Panthera onca</i>	Yes
Kinkajou	<i>Potos flavus</i>	Yes
Mantled Howler Monkey	<i>Alouatta palliata</i>	Yes
Mexican Prehensile-tailed Porcupine	<i>Coendou mexicanus</i>	Yes
Neotropical River Otter	<i>Lutra longicaudis</i>	Yes
Nine-banded Armadillo	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Yes
Northern Raccoon	<i>Procyon lotor</i>	Yes
Northern Tamandua	<i>Tamandua mexicana</i>	Yes
Ocelot	<i>Leopardus pardalis</i>	No
Olingo	<i>Bassaricyon gabbii</i>	Yes
Paca	<i>Cuniculus paca</i>	Yes
Red Brocket Deer	<i>Mazama americana</i>	Yes
Red-tailed Squirrel	<i>Sciurus granatensis</i>	Yes
Spix's Disc-winged Bat	<i>Thyroptera tricolor</i>	Yes
Tayra	<i>Eira barbara</i>	Yes
Variiegated Squirrel	<i>Sciurus variegatoides</i>	Yes
Vesper Rat	<i>Nyctomys sumichrasti</i>	No
Watsons Climbing Rat	<i>Tylomys watsoni</i>	No
West Indian Manatee	<i>Trichechus manatus</i>	No
White-lipped Peccary	<i>Tayassu pecari</i>	Yes
White-nosed Coati	<i>Nasua narica</i>	Yes
White-Tailed Deer	<i>Odocoileus virginianus</i>	No
White-throated Capuchin	<i>Cebus capucinus</i>	Yes

### Reptilia: 63 Species

Common Name	Latin Name	Photo Available
Allen's Coralsnake	<i>Micrurus alleni</i>	Yes
American Crocodile	<i>Crocodylus actus</i>	Yes
Annulated Tree Boa	<i>Corallus annulatus</i>	Yes
Black River Turtle	<i>Rhinoclemmys funerea</i>	Yes
Boa Constrictor	<i>Boa constrictor</i>	Yes
Bronze Parrotsnake	<i>Leptophis mexicanus</i>	Yes

Bronze-Backed Climbing-Skink	<i>Mabuya unimarginata</i>	Yes
Brown Vinesnake	<i>Oxybelis aeneus</i>	Yes
Brown Wood Turtle	<i>Rhinoclemmys annulata</i>	Yes
Carpenter's Anole	<i>Norops carpenteri</i>	Yes
Casque-headed Lizard	<i>Corytophanes cristatus</i>	Yes
Central American Coralsnake	<i>Micrurus nigrocinctus</i>	Yes
Central American Whiptail	<i>Ameiva festiva</i>	Yes
Cloudy Slugeater	<i>Sibon nebulatus</i>	Yes
Common Blunthead	<i>Imantodes cenchoa</i>	Yes
Costa Rican Coralsnake	<i>Micrurus mosquitensis</i>	No
Elegant Littersnake	<i>Rhadinaea decorata</i>	No
Eyelash Palm Pitviper	<i>Bothreichis schlegelii</i>	Yes
Fer-de-Lance	<i>Bothrops asper</i>	Yes
Four-lined Whiptail	<i>Ameiva quadrilineata</i>	Yes
Green Basilisk	<i>Basiliscus plumifrons</i>	Yes
Green Iguana	<i>Iguana iguana</i>	Yes
Green Parrotsnake	<i>Leptophis ahaetulla</i>	Yes
Green Tree Anole	<i>Norops biporcatus</i>	Yes
Green Turtle	<i>Chelonia mydas</i>	Yes
Ground Anole	<i>Norops humilis</i>	Yes
Halloween Snake	<i>Urotheca euryzona</i>	Yes
Hawksbill	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Yes
House Gecko	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Yes
Leatherback	<i>Dermochelys coriacea</i>	Yes
Lemur Anole	<i>Norops lemurinus</i>	Yes
Lichen Anole	<i>Norops pentaprion</i>	Yes
Litter Skink	<i>Sphenomorphus cherriei</i>	Yes
Loggerhead	<i>Caretta caretta</i>	Yes
Many-banded Coralsnake	<i>Micrurus mipartitus</i>	No
Narrow-bridged Mud-turtle	<i>Kinosternon angustipons</i>	No
Neotropical Chameleon	<i>Polychrus gutturosus</i>	Yes
Northern Bird-eating Snake	<i>Pseustes poecilonotus</i>	Yes
Northern Cateye	<i>Leptodeira septentrionalis</i>	Yes
Orange-bellied Littersnake	<i>Urotheca guentheri</i>	No
Orange-Bellied Swamp Snake	<i>Tretanorhinus nigroluteus</i>	Yes
Pug-nosed Anole	<i>Norops capito</i>	Yes
Red Coffeesnake	<i>Ninia sebae</i>	No
Red-ringed Snail-eater	<i>Sibon annulatus</i>	Yes
Reticulated Crowned Snake	<i>Tantilla reticulata</i>	Yes
Satany Parrotsnake	<i>Leptophis depressirostris</i>	Yes
Slender Anole	<i>Norops limifrons</i>	Yes
Speckled Racer	<i>Drymobius margaritiferus</i>	Yes
Spectacled Caiman	<i>Caiman crocodilus</i>	Yes

Stream Anole	<i>Norops oxylophus</i>	Yes
Striped Basilisk	<i>Basiliscus vittatus</i>	Yes
Striped Glasstail	<i>Urotheca myersi</i>	No
Talamancan Galliwasp	<i>Diploglossus bilobatus</i>	Yes
Tiger Ratsnake	<i>Spilotes pullatus</i>	Yes
Tropical Night Lizard	<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	Yes
Tropical Seep Snake *	<i>Hydromorphus concolor</i>	no
Tropical Slider	<i>Chrysemys ornata</i>	Yes
Turnip-tailed Gecko	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	Yes
White-lipped Mud-turtle	<i>Kinosternon leucostomum</i>	Yes
Yellow Blunt-Headed Vinesnake	<i>Imantodes inornatus</i>	Yes
Yellow-headed Gecko	<i>Gonatodes albogularis</i>	Yes
Yellow-lipped Parrotsnake	<i>Leptophis nebulosus</i>	No
Yellow-tailed Dwarf-gecko	<i>Sphaerodactylus homolepis</i>	Yes