

BLUEFIELDS INDIAN & CARIBBEAN UNIVERSITY

BICU



**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE
(FARENA)**

ESCUELA DE BIOLOGIA MARINA

ECOLOGIA DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE

MONOGRAFÍA

Para Optar al Título de Licenciatura en ecología de recursos naturales.

Etología del tapir (*Tapirus bairdii*) respecto al hábitat y diversidad vegetativa como indicador de su alimentación, dentro de su rango de hogar, en la Reserva Biológica Indio Maíz, R.A.C.C.S, Nicaragua

Autora:

Br. Salvadora Dorotea Hernández.

Tutora: Msc: Gladys Osneida Luna Bello

Bluefields Nicaragua (R.A.C.C.S.)

Recinto Bluefields

Marzo, 2021

“La educación es la mejor opción para el desarrollo de los pueblos”

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerzas y sabiduría para continuar en este proceso de obtener uno de mis objetivos más deseados en la vida y en ella la capacidad de superar y continuar en este camino de la vida. Gracias por la vida, por la oportunidad que me has dado para ver estos días de alegría terminando la última fase de la profesión.

A mi mamá en especial, por su amor, dedicación, trabajo y sacrificio, gracias a ella he logrado llegar hasta aquí; a mis hermanos por su apoyo incondicional en los tiempos difíciles, gracias a ellos he logrado culminar la universidad

A mis maestros y amigos que me ha apoyado, cada uno de ustedes me han motivado a continuar, sin importar los obstáculos; y en general a todas las personas que me han brindado su apoyo en estos años de carrera.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer en primer lugar a Dios por haberme dado la fuerza y fortaleza de culminar mis estudios, también a mi mamá y hermanos por su apoyo incondicional durante los cinco años en la universidad BICU.

A los profesores de la facultad de Recursos Naturales y Medio Ambiente FARENA, por haber compartido sus conocimientos durante la preparación de mi profesión en los cinco años de estudios. En especial, quiero externar mi agradecimiento a la MSc. Gladys Luna, por su paciencia y apoyo en la revisión de cada una de las fases para la elaboración de la Monografía. Al MsC. Billy Ebans y el MsC. Enoc Rivas, por el espacio y apoyo brindado en la oficina y el Laboratorio, para avanzar en la redacción de la tesis, fue de mucha ayuda.

Al Ingeniero Armando Dans, por su apoyo incondicional en la fase de campo y el análisis de los datos para esta investigación; sus concejos y aportes técnicos me sirvieron de mucha ayuda para concluir el proceso de investigación.

A cada uno de los amigos baqueanos que me acompañaron y aportaron sus ideas para realizar la fase de campo. Gracias a cada comunitaria que hace parte de la Reserva, por su contribución, para que los estudiantes que llegamos a esta área, seamos bien recibidos y podamos aportar a los esfuerzos que hacen ellos para la conservación de esta importante especie como es el Tapir.

Al Departamento de Investigación y Post Grado de la BICU y al Proyecto Tapir, por su apoyo económico y logístico para que, estudiantes de escasos recursos económicos podamos realizar investigaciones y aportar de esta manera al desarrollo de los pueblos de la Costa Caribe de Nicaragua. Indiscutiblemente, sin esta ayuda hubiese sido muy difícil culminar esta investigación

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTO	II
RESUMEN.....	VII
ABSTRACTS	VIII
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	3
1.2 JUSTIFICACIÓN	4
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
II. OBJETIVOS	6
2.1 Objetivo General.....	6
2.2 Objetivos Específicos	6
III. MARCO TEÓRICO	7
3.1 Descripción y Taxonomía del tapir.....	7
3.2 Clasificación taxonómica.....	7
3.3 Distribución	7
3.4 Rango de hogar	8
3.5 Hábitat de los tapires.....	8
3.6 Concepto de Ecosistema	9
3.7 Tipos de ecosistemas que utiliza el tapir.....	9
3.8 Etología de los tapires	10
3.9 Alimentación del tapir	10
3.10 Reproducción de los tapires.....	11

3.11	Rol Ecológico de los tapires	11
3.12	Factores naturales y antropogénicas que afectan a los tapires	12
3.12.1.	Quema.....	12
3.12.2	Cacería	12
3.12.3	Fragmentación de hábitat.....	12
3.12.4	Huracanes	12
3.13	Fragmentación y pérdida de hábitat de los tapires.....	13
3.14	Afectación producida por incendios en la Reserva Biológica Indio Maíz.....	13
3.15	Afectación producida por el Huracán Otto en la Reserva Biológica Indio Maíz ..	14
3.16	Diversidad vegetativa como alimento del tapir (T.bairdii).....	14
3.17	Amenazas que enfrentan los tapires.....	16
3.18	Zona de mayor uso.....	17
3.19	Zona de menor uso.....	17
IV.	PREGUNTAS DIRECTRICES	18
V.	DISEÑO METODOLÓGICO	19
5.1	Área de localización del estudio	19
5.2	Tipo de estudio según el enfoque, amplitud o periodo del mismo	20
5.3	Universo, población y muestra	20
5.4	Tipo de muestra y muestreo.....	22
5.5	Técnica e instrumento de la investigación.....	22
5.6	Técnica de Recolección de Datos	23
5.7	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE	25
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27

6.1	Tipos de ecosistemas que utiliza el tapir (<i>T. bairdii</i>) en las Zonas de Mayor y Menor Uso dentro de su rango de hogar en la Reserva Biológica Indio Maíz	27
6.2	Riqueza de especies y Densidad Vegetal.....	36
6.3	Recomendaciones para el diseño de Estrategias de Conservación para la especie <i>Tapirus bairdii</i> como especie sombrilla	46
VII.	CONCLUSIONES.....	50
VIII.	RECOMENDACIONES.....	51
IX.	REFERENCIA	52
X.	ANEXO	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Lista de nombres comunes y científicos de especies vegetales, alimentos del tapir.	16
Tabla 2	Variables de Estudio.....	25
Tabla 3	Diversidad vegetativa en los ecosistemas de menor uso por el tapir dentro de su rango de hogar en la Reserva Biológica Indio Maíz	41
Tabla 4	Actores involucrados	49

ÍNDICE DE GRÁFICA

Graficas 1	Ecosistemas encontrados en la zona mayor y menor uso dentro del rango de hogar del tapir en la reserva Biológica Indio Maíz, con variación de vegetación y nivel de luz	33
Graficas 2	Promedio de uso por ecosistemas en la zona de mayor y menor uso dentro del rango de hogar en la Reserva Biológica Indio Maíz	35
Graficas 3	Abundancia de especies vegetales que forma la zona de menor uso.....	38
Graficas 4	Riqueza y densidad de especies de por ecosistemas en la zona de menor.....	39
Graficas 5	Riqueza y densidad de especies en los ecosistemas que forma la zona de menor uso en la Reserva Biológica Indio Maíz.....	43

Graficas 6 Diversidad de especies vegetales presentes en la zona de mayor uso dentro de la Reserva Biológica Indio Maíz	44
Graficas 7 Índice de diversidad vegetales de las zonas muestreados estimados como el rango de en rio indio: Reserva Biológica Indio Maíz. Prueba estadísticos análisis de varianza (ANOVA).....	45

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Mapa de ubicación de los puntos muestreados en la reserva Biológica Indio Maíz.....	19
Ilustración 2 Puntos muestreados en la zona de mayor y menor uso dentro de la reserva Biológica Indio Maíz.....	22

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo 1 Lista de especies vegetales encontrados en las dos zona de uso, mayor y menor usados	54
Anexo 2 Fotografias de diferentes ecosistemas.....	59
Anexo 3 Rastro del danto	60
Anexo 4 Densiómetro casero para medir la intensidad de luz en el sotobosque.....	61
Anexo 5 Diversidad vegetativa en los ecosistemas de las areas de mayro y menor uso por el tapir en la reserva Biologica Indi Maiz. Analisis de diversidad Shannon, Simpson	62
Anexo 6 Matriz de recoleccion de datos	69

RESUMEN

Los tapires son especies, que desempeñan un rol importante en la composición y estructura del hábitat. Sin embargo, son pocos los estudios acerca del estado actual del tapir (*Tapirus bairdii*) en Nicaragua y particularmente, dentro de la Reserva Biológica Indio Maíz. La investigación brinda datos actualizados sobre la etología de estos grandes mamíferos, específicamente sobre la diversidad vegetal como indicador de su alimentación dentro del rango de hogar; para que sirvan como base científica para su conservación. Para ello se muestrearon dos zonas principales; Zona de Mayor y Menor uso de dos tapires y dentro de estas dos zonas se registró un total de siete tipos de ecosistemas, dos de ellos son exclusivos de la Zona de Mayor uso y un ecosistema exclusivo de la Zona de Menor Uso. En cuanto a la diversidad de especies vegetales, el Índice de Shannon-Weaver indica que la Zona de Menor Uso es más diversa, con un total de 2,690 individuos, distribuidos en 140 especies, $H' = 2.0782$; mientras que la Zona de Mayor Uso, la densidad vegetal es menor con 2,674 individuos, pero la riqueza de especies es mayor con 157 especies, $H' = 2.3774$. Del total de especies vegetales reportadas por la literatura como dieta del tapir; solo el 11.2% se encuentra en la Zona de Menor Uso, mientras que la Zona de Mayor Uso presentó el 34.7% de estas especies, lo que explica la mayor permanencia de los tapires en esta Zona.

Palabras Claves: Etología, Tapir, Rango de hogar, Dieta alimenticia, Reserva Biológica

ABSTRACTS

Tapirs are species that play an important role in the composition and structure of the habitat. However, there are few studies on the current status of the tapir (*Tapirus bairdii*) in Nicaragua and particularly, within the Biological Reserve Indio Maiz. The research provides updated data on the ethology of these large mammals, specifically on plant diversity as an indicator of their diet within the home range; to serve as a scientific basis for their conservation. For this, two main areas were sampled; Zone of Greater and Lesser use of two tapirs and within these two zones a total of seven types of ecosystems were recorded, two of them are exclusive to the Zone of Greater Use and one exclusive ecosystem of the Zone of Lesser Use. the diversity of plant species, the Shannon-Weaver Index indicates that the Lesser Use Zone is more diverse, with a total of 2,690 individuals, distributed in 140 species, $H' = 2.0782$; While the Zone of Greater Use, the plant density is lower with 2,674 individuals, but the species richness is higher with 157 species, $H' = 2.3774$. Of the total plant species reported in the literature as the tapir diet; only 11.2% are found in the Lesser Use Zone, while the Greater Use Zone had 34.7% of these species, which explains the greater permanence of tapirs in this Zone.

Key Words: Ethology, Tapir, home range, Diet, Biological Reserve

I. INTRODUCCIÓN

Los tapires (*Tapirus bairdii*) son especies que desempeñan un rol ecológico clave dentro de los bosques tropicales húmedos, y es que, son responsables de la dispersión de semillas de varias especies vegetales que caracterizan estos importantes ecosistemas; lo que garantiza la regeneración natural de los mismos. (Georgina O’Farrill, 2011) Además es un indicador de buenas condiciones climáticas y de estabilidad de los ecosistemas de flora y acuáticos. (Domeiz Dambus, Harvey, Chow, & Cordon Suárez, 2017)

Estos animales son herbívoros estrictos, (nadadores/frugívoros) y su hábitat preferido son bosques secundarios o tierras bajas centrado en áreas ribereñas. Los tapires son animales grandes que requieren un área considerable y en buen estado de conservación dentro del bosque, para su desarrollo y reproducción (Charles R. Foerster, 2002)

Actualmente el tapir (*Tapirus bairdii*) es una especie que se encuentra en peligro de extinción, debido a la suma de diferentes factores entre ellos la fragmentación del hábitat, la deforestación de los bosques, los incendios forestales y la cacería ilegal sin control; que han conllevado a la reducción significativa de las poblaciones de esta especie según (Epigmenio Cruz Aldán, 2009);. Problemática originada por actividades antropogénicas que no consideran el daño que ocasiona la pérdida o fragmentación del bosque a la fauna nativa y su hábitat natural circundante. (Iván Lira-Torres, 2014)

A pesar de la fuerte presión que existe sobre los bosques naturales, varios autores consideran que todavía existen espacios naturales en Centroamérica donde pueden refugiarse animales de alto porte que requieren vastas extensiones de bosque para su sobrevivencia, especialmente los que están en peligro de extinción como el tapir (*T.bairdii*)

Una de estas áreas es la Costa Caribe de Nicaragua, donde existen dos áreas de conveniencia para la especie, es decir, hábitat que presentan condiciones para albergar tapires: La Reserva de Biosfera Bosawás ubicada al norte de la costa caribe (RACCN) y la Reserva Biológica Indio-Maíz, al sur del caribe (RACCS). Según investigaciones (Cody Schank, 2015), estas áreas naturales presentan la mayor proporción de hábitat para el tapir

bajo protección (55.2% de cobertura natural); y es debidos a estos que los esfuerzos de la investigación de este estudio se centra en esta última área.

Dada esta condición de los bosques en Nicaragua y la falta de conocimiento y control de las poblaciones de tapir (*T.bairdii*) en la Costa Caribe hace que se sea importante, el realizar estudios básicos acerca el comportamiento de esta especie en condiciones naturales y a partir de ello trazar estrategias de conservación y protección tanto de su hábitat natural, como de los mismos individuos, pero sobre todo , esta base científica, sólida y actualizada sirve como elemento para la elaboración de políticas públicas que promuevan su conocimiento y conservación. La conservación y manejo adecuado de este mamífero, requiere de información real acerca de la disponibilidad y calidad de su hábitat.

Este estudio se realizó en el 2019, tiene como premisa, aportar a llenar los vacíos de información científica sobre la etología del tapir respecto a su uso de hábitat y la diversidad vegetativa como indicador de alimentación, y a partir de ello brindar recomendaciones técnicas a la comunidades humanas que habitan en la Reserva Indio Maíz, a las Universidades Costeñas y a las instituciones de gobierno, de tal manera que se puedan indicar acciones a diferentes niveles, para su conservación y protección.

1.1 ANTECEDENTES

Se ha descrito, a través de un estudio sobre el hábitat potencial del danto o tapir (*Tapirus bairdii*), en la Región Autónoma de la Costa Caribe Norte (R.A.C.C.N.), que esta región posee zonas con un buen potencial de hábitat para la especie, lo que podría suponer que existe una amplia distribución de dantos a lo largo de la región (Domeiz Dambus, Harvey, Chow, & Córdón Suárez, 2017)

En un estudio (Domeiz Dambus, Harvey, Chow, & Córdón Suárez, 2017) se utilizaron colores para indicar las áreas de bosque latifoliados densos, que se identifican como áreas de alta probabilidad de condiciones favorables para albergar la especie tapir, es decir, condiciones geográficas y climáticas favorables para su desarrollo. Al final determinaron que los tapires habitan preferentemente en los bosques latifoliados del trópico húmedo, dada la diversidad florística, abundantes cuerpos de agua y condiciones climáticas apropiadas para su desarrollo y reproducción.

Según la literatura, los tapires pueden llegar a ser generalistas en el uso del hábitat, sin embargo, los datos presentados por (Carrillo, 2015) indican que estos animales utilizan diferentes tipos de hábitat a lo largo del año, pero por el pequeño tamaño de muestra, no lograron precisar si es para alimentarse o para desplazarse, a pesar que muestran la importancia de los diferentes tipos de vegetación para la especie. Según esta autora, hay estudios que indican que existe cierta preferencia de hábitat por los tapires, sin embargo, los resultados de su estudio no permiten afirmarlo.

Con respecto a la dieta alimenticia, de acuerdo con (Epigmenio, 2009) las proporciones y tipos de alimento consumidos por el tapir centroamericano son influenciados por los cambios estacionales. Los frutos son consumidos en menores volúmenes que las hojas y tallos. Sin embargo, es muy probable que los frutos suministren una proporción muy importante de las calorías consumidas diariamente por los tapires.

1.2 JUSTIFICACIÓN

Siendo los tapires (*Tapirus bairdii*) una especie de relevante importancia ecológica y cultural para las poblaciones de la Costa Caribe de Nicaragua, existe muy poca información científica, específicamente en la R.A.C.C.S, sobre su estado de conservación y sobre su comportamiento en ambientes naturales (Dans, 2017). Esta condición impone una pauta para desarrollar esta investigación de carácter etológico, respecto al uso de hábitat y la diversidad vegetativa como indicador de su alimentación, en la Reserva Biológica Indio Maíz.

El estudio contribuye a llenar los vacíos en la literatura sobre los tipos de ecosistemas que está utilizando la especie y la diversidad vegetativa de los lugares que visita, como indicador del tipo de alimento que prefiere el tapir en su hábitat natural. Los datos obtenidos permiten, además, proponer estrategias de conservación de la especie, basados en conocimiento real y actualizado, en la Reserva Biológica Indio Maíz, uno de los últimos reductos de bosque natural del país.

Por su parte, la información generada a partir de esta investigación aporta nuevos datos sobre la etología del tapir en ambientes naturales que sirve de base a estudiantes universitarios que deseen realizar estudios similares o complementarios; así mismo, sirve para que los líderes comunales, territoriales y regionales puedan tomar decisiones positivas para el aprovechamiento adecuado de la especie. También sirve como base técnica para que las instituciones y entes competentes de la protección y conservación de la especie, tracen líneas de investigación y monitoreo en la Costa Caribe Sur de Nicaragua.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tapir es una especie clave por su función ecológica como dispersor y depredador de semillas en el medio ambiente y actualmente se encuentra en peligro de extinción, debido a varios factores; entre ellos la disminución del área de distribución a causa de la pérdida de bosque y fragmentación de su hábitat natural (deforestación); la cacería ilegal y sin control en áreas protegidas también es causal de su disminución. El poco interés de la población y la falta de recursos de las instituciones responsables, para proteger la especie y los ecosistemas de los que depende este animal para su sobrevivencia; y finalmente, pero no menos importante, la falta de conocimientos e información sobre el tapir y la importancia de éstos dentro de la naturaleza.

En la región del Caribe Sur de Nicaragua se desconoce gran parte de la etología del tapir (*Tapirus bairdii*) respecto a su uso de hábitat y la diversidad vegetativa de la que se alimenta, elementos importantes para establecer líneas de investigación y protección para esta especie en peligro de extinción. Por las razones antes señaladas, se desarrolló esta investigación que busca responder a la siguiente pregunta:

¿Qué tipo de hábitats y diversidad vegetal, determinan la sobrevivencia y tiempo de estadía de los tapires en diferentes áreas de la Reserva Biológica Indio Maíz?

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Contribuir a la protección y conservación del tapir (*Tapirus bairdii*) mediante una evaluación Etológica respecto al uso de hábitat y diversidad vegetativa como indicador de su alimentación, en la Reserva Biológica Indio Maíz, R.A.C.C.S, Nicaragua. En época de verano del año 2019.

2.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar los tipos de ecosistemas que utiliza el tapir (*T. bairdii*) en las zonas de mayor y menor uso dentro de su rango de hogar en la Reserva Biológica Indio Maíz.
- Comparar la riqueza y densidad de las especies vegetales en las áreas de mayor y menor uso por el tapir dentro de su rango de hogar en la Reserva Biológica Indio Maíz.
- Proponer recomendaciones para el diseño de estrategias de conservación para la especie tapir como una especie sombrilla.

III. MARCO TEÓRICO

3.1 Descripción y Taxonomía del tapir

El danto de Nicaragua es el mamífero terrestre más grande que habita en estas selvas. Un danto macho adulto mide aproximadamente de 1.80 a 2.20 metros de largo, incluyendo la cabeza, y 0.80 a 1.10 de altura, con un peso promedio de 400 libras, aunque a veces llega a pesar más de 450 libras (longitud y peso similares a las de un cerdo adulto bien desarrollado). Por fósiles encontrados, se sabe que este animal aún mantiene las características esenciales de sus antepasados de hace 55 millones de años (García, 2017).

3.2 Clasificación taxonómica

Reino: *Metazoo*
Subreino: *Eumetazoa*
Rama: *Bilateria*
Grado: *Coelomata*
Serie: *Deuterostomia*
Phylum: *Chordata*
Subphylum: *Gnathostomata*
Superclase: *Tetrapoda*
Clase: *Mammalia*
Subclase: *Eutheria*
Superorden: *Laurasiatheria*
Orden: *Perissodactyla*
Familia: *Tapiridae*
Género: *Tapirus*
Especie: *bairdii*

3.3 Distribución

Según (Alvarenga ,2019) en Nicaragua, se reportaba la presencia del Tapir en gran parte del país, sin embargo, la invasión de su territorio, degradación de los bosques y la caza indiscriminada lo obligaron a migrar más hacia la Costa Caribe y quedando en la parte de

Jinotega reducido en los bosques de la Reserva Bosawás. En la parte Norte del Caribe lo encontramos en el triángulo minero (Siuna, Bonanza, Rosita), la gran Reserva de Bosawás, Río Coco, Prinzapolka, Cruz de Río Grande, Bocana de Paiwas, Mulukukú, El Ayote. En el Caribe Sur: Wawashan, Karawala, Río Kurinwas, Reserva Mahogany y Reserva Punta Gorda. En Río San Juan lo encontramos en la Reserva Indio Maíz y en Río Indio.

Durante la realización de este estudio, se concluyó que los Tapires caminan entre 5 a 8 km y algunos hasta 10 km de distancia durante el día y luego vuelven a su mismo sitio (Alvarenga, 2019)

3.4 Rango de hogar

El rango de hogar se expresa para identificar el área total habitada por una especie en particular. Describe la distribución real de un animal. El rango de hogar es un área mucho más grande que el territorio. (S.Mitchell, 2012)

3.5 Hábitat de los tapires

Este animal habita, preferentemente, en áreas boscosas extensas, de más de 1000 ha; con escasa perturbación y cuerpos de aguas permanentes, sin embargo, también se ha registrado en selvas bajas caducifolias, manglares y vegetación secundaria, causada por disturbios naturales, e incluso en pastizales y cultivos. (Carillo, 2015).

Uno de los hábitats de preferencia de los tapires, son los paisajes con fragmentos importantes de bosque de baja intervención y bosque secundario, con claros naturales o provocados por el ser humano, ya que contienen gran cantidad de recursos alimenticios (Domeiz, Harvey, & Smith, 2017)

Un aspecto interesante del uso del hábitat del tapir centroamericano, se relaciona con sus hábitos de defecación. El tapir centroamericano frecuentemente defeca en cuerpos de agua poco profundos; sin embargo, algunas veces utilizan sitios particulares fuera del agua, en las que pueden observarse grandes concentraciones de heces.

La preferencia de hábitat mostrada por *T. bairdii* determina que la disponibilidad de alimento y agua son factores importantes en la selección de hábitat por la especie. (Lira Torres, Naranjo Piñera, Güiris Andrade, & Cruz Aldán, 2004)

3.6 Concepto de Ecosistema

El ecosistema es una unidad formada por factores bióticos (o integrantes vivos como los vegetales y los animales) y abióticos (componentes que carecen de vida, como por ejemplo los minerales y el agua), en la que existen interacciones vitales, fluye la energía y circula la materia. La extensión de un ecosistema es siempre relativa: no constituye una unidad funcional indivisible y única, sino que es posible subdividirlo en infinidad de unidades de menor tamaño. (Valencia, 2018)

3.7 Tipos de ecosistemas que utiliza el tapir

Según estudios realizados en México (Sánchez-Núñez & Ortiz Nájera, 2011), se registró una serie de huellas, en diferentes proporciones, en cinco tipos de hábitat monitoreados. De ellos, el 40% se ubicaron en Selva Alta Perennifolia (Bosque Tropical Perennifolio o bosques húmedos) y el 28% en Selva Mediana Subperennifolia. En estos hábitats se encontró el mayor porcentaje de rastros, 32.3% de las huellas en cada uno.

Los rastros en vegetación riparias (vegetación ribereña) correspondieron al 16.2% del total, mientras que para los jimbales y cultivos de pita (bromelia terrestre nativa de las selvas húmedas) se registraron 11.5 y 7.7% de los rastros, respectivamente. Pero el hecho de haber encontrado mayor número de rastros en la selva mediana Subperennifolia y en la selva alta perennifolia, no significa que son sus hábitats preferidas, aunque se determinó que el tapir tiene preferencias por utilizar áreas con vegetación acuática para refrescarse o bañarse, y que comúnmente frecuenta los Jimbales, por ser un tipo de vegetación denso que pudiera estar utilizando como refugio. (Sánchez-Núñez & Ortiz Nájera, 2011)

3.8 Etología de los tapires

Son usualmente animales solitarios, muy activos durante las primeras y últimas horas de la noche, aun cuando ocasionalmente pueden moverse durante el día en áreas con escasa actividad humana. (Domeiz, Harvey, & Smith, 2017)

La comunicación entre congéneres consiste en vocalizaciones muy agudas, similares a silbidos. Son excelentes nadadores y buceadores, son capaces de cruzar ríos caminando sobre el fondo de los mismos, y en tierra frecuentemente transitan por un sistema de senderos bien definidos, además son tímidos y normalmente evitan los encuentros con humanos, en situaciones extremas pueden tornarse agresivos, especialmente si se trata de hembras con cría (Domeiz, Harvey, & Smith, 2017)

El patrón de actividad de los tapires es de 86.9% en frecuencia de registros nocturnos; el 80.4% de la actividad se presenta durante la noche. Algunos autores coinciden en que la presión de cacería influye en que el tapir tenga mayor actividad durante la noche, aunque otros estudios afirman que siempre presenta principalmente, hábitos nocturnos, lo que puede ser útil para evitar el estrés hídrico que pudiera generarse por mantener la actividad en los horarios de mayor temperatura. (Pérez-Cortez, Enríquez, Sima-Panti, Reyna-Hurtado, & Naranjo, 2012)

3.9 Alimentación del tapir

Los tapires son esencialmente ramoneadores; su dieta es totalmente herbívora y consiste en hojas, brotes, frutos, flores y corteza de cientos de especies de plantas. Dedicán hasta un 90% de sus horas a la búsqueda y consumo de alimentos y pueden modificar su estrategia alimentaría de acuerdo al tipo de hábitat y a la estación del año (Domeiz, Harvey, & Smith, 2017). Se alimentan de árboles y de plántulas del bosque, ejerciendo un rol muy importante en la regeneración del bosque a través de sus heces, las que sirven de abono para las semillas, al permitir la germinación.

Las proporciones de los tipos de alimento consumidos por el tapir centroamericano son influenciadas por los cambios estacionales. Los frutos son consumidos en menores volúmenes que las hojas y tallos.

De acuerdo con Cruz, Aldan (2009), los frutos consumidos por los tapires, constituyeron el 2.0, 18.6, 9.4, y 7.1 % de las heces de tapir, respectivamente, Sin embargo, es muy probable que los frutos suministren una proporción muy importante de las calorías consumidas diariamente por los tapires.

3.10 Reproducción de los tapires

Los tapires generalmente comienzan su vida reproductiva entre los 3 y los 5 años de edad, siendo la hembra la que alcanza la madurez sexual antes que el macho (entre los 3 años- 3.5 años para la hembra y los 4-4.5 años para el macho) y da a luz cada 2 años. (Alvarenga, 2019)

Posteriormente a la copulación, el tapir tiene una sola cría, que nace después de un período de gestación de 13 meses (alrededor de 400 días). La cría al nacer pesa entre 16 y 19 libras.

La cría de tapir posee franjas marrones o beige que le sirven para camuflaje y se desvanecen poco a poco, y cuando cumplen 6-7 meses de edad, en la naturaleza, la cría pasará más de un año con su madre hasta alcanzar dos tercios del tamaño de ella. (Alvarenga, 2019)

3.11 Rol Ecológico de los tapires

Los tapires juegan un importante papel en la dinámica de los bosques tropicales a través de los procesos de herbívora, dispersión y depredación de semillas de numerosas especies vegetales (Alvarenga, 2019).

Las actividades de forrajeo y tránsito de los tapires, parecen influir notablemente en la estructura y dinámica de la vegetación, ya que son importantes dispersores y/o depredadores de muchas especies vegetales (Carillo, 2015).

Este gran mamífero americano, cumple con una importante función de dispersión de semillas, gracias a las grandes distancias que recorre. La mayoría de las especies de tapir habitan en América, pero se encuentran en algún grado de amenaza, principalmente por la destrucción de su hábitat. (Carillo, 2015).

3.12 Factores naturales y antropogénicas que afectan a los tapires

3.12.1. Quema

Es una actividad realizada por el ser humano en los bosques tropicales húmedos y su impacto ecológico puede ser muy devastador. La destrucción de biodiversidad, el aumento de la desertificación o la disminución de la calidad de las aguas y la atmósfera, son algunas de las consecuencias negativas posteriores a un incendio. La recuperación de los bosques afectados, si es que se consigue, puede llevar décadas, afectando grandemente las poblaciones de especies silvestres, como los tapires y la biodiversidad en general.

3.12.2 Cacería

La cacería ilegal aún es una práctica común en la mayoría de las áreas protegidas o no protegidas donde existen poblaciones de tapir.

La tasa de cacería parece aumentar drásticamente en las últimas dos décadas. Los cazadores usan diferentes armas para matar a los tapires que se dividieron en cuatro categorías: Arma de fuego (, machete, lanza y flecha, es una actividad que hace los humanos ya sea para consumo y para comercio. (Jordan, 2014)

3.12.3 Fragmentación de hábitat

La fragmentación de hábitat es el proceso en el cual un hábitat es transformado en fragmentos o parches más pequeñas aislado entre sí por un área con propiedades diferentes a las del original. Por otro lado, el proceso de subdividir un continuo hábitat en piezas más pequeñas se produce en los sistemas naturales y esto afecta la distribución geográfica de varias especies dentro de los bosques tropicales húmedos. (Valencia , 2018).

3.12.4 Huracanes

Los huracanes son los fenómenos meteorológicos más severos; conocidos también como ciclones tropicales. Estos son sistemas de baja presión con actividad lluviosa y eléctrica

cuyos vientos en el hemisferio norte rotan anti horariamente, es decir, en contra de las manecillas del reloj o en forma ciclónica. (E.Mercano.M, 2009).

Los huracanes pueden tumbar grandes hectáreas de bosque, que representan el hábitat de muchas especies silvestres, especialmente de especies que viven en zonas muy conservadas (bosques primarios); lo que puede provocar la extinción local de algunas de ellas o la disminución de sus poblaciones.

3.13 Fragmentación y pérdida de hábitat de los tapires

La actividad humana ha sido intensa en la mayor parte del rango de distribución del tapir centroamericano. En particular, una fracción importante de los bosques tropicales y otros hábitats naturales en el sur de México y toda Centroamérica fueron severamente fragmentados y defaunados durante la segunda mitad del Siglo XX, como resultado de un dramático incremento de la población humana. El patrón general observado consiste en que la densidad poblacional del tapir disminuye conforme su hábitat sufre un mayor grado de fragmentación y deforestación. (Epigmenio Cruz Aldán, 2009)

3.14 Afectación producida por incendios en la Reserva Biológica Indio Maíz

El incendio ocurrido en abril de 2018 afectó unas 5,551.33 hectáreas de bosque en el Caribe Sur de Nicaragua, el 44% del área afectada por el incendio pertenece al Refugio de Vida Silvestre Río San Juan y el 56% restante, a la Reserva Biológica Indio Maíz. Ivania Cornejo, A. M. (2019)

El incendio afectó negativamente varios procesos naturales, por ejemplo, la interacción animal-planta propias de la zona, afectando potencialmente y de manera directa procesos de dispersión de semillas, polinización y diseminación de nuevas especies forestales; lo que podría influir fuertemente la distribución de especies de flora y fauna reconfigurando la estructura vertical y horizontal de los ecosistemas afectados, en detrimento de la conservación original de los mismos. El efecto de la antropogenización puede volver permanente estos efectos. Ivania Cornejo, A. M. (2019)

En la zona afectada por el incendio, la mortalidad de plantas fue superior al 95%, las condiciones de degradación actuales incentivan la extinción de especies. En términos de las afectaciones a los ecosistemas, el 74% del incendio se concentró en la categoría de bosque con palma natural, mientras que el 18% se concentró en la zona de bosque latifoliados densos y el 1.4% de las zonas de humedales se vieron afectadas por el paso del incendio. (Ivania cornejo, 2019)

3.15 Afectación producida por el Huracán Otto en la Reserva Biológica Indio Maíz

Los impactos producidos por el paso del huracán Otto (2016), fue principalmente la destrucción de la vegetación, misma que se concentró en las áreas de bosque latifoliados cerrado, bosque con palma y bosque abierto. En promedio con el paso del huracán Otto, la Reserva perdió más de 190,000 hectáreas de bosque latifoliado cerrado, el cual se ubicaba en la zona núcleo de la Reserva. (Ivania cornejo, 2019)

Los huracanes podrían volverse más fuertes y más frecuentes en el Caribe durante el siglo actual. Los Impactos de los huracanes en el comportamiento espacial y el movimiento de grandes mamíferos es esencialmente desconocido, sin embargo, (Hurtado, 2019) reveló que, por pase del huracán Otto en la Reserva Biológica Indio Maíz, el mamífero tapir, se vio afectado en el uso del hábitat, el tamaño del área de distribución y los patrones de movimiento, siendo estos alterados significativamente por el daño al bosque primario, causado por el huracán.

Después del huracán, los rangos de hogar disminuyeron significativamente, la velocidad de movimiento disminuyó para estos individuos. Los tapires restringieron sus movimientos al hábitat, que les permitió moverse de manera más eficiente alrededor de sus rangos de hogar. (Ivania cornejo, 2019)

3.16 Diversidad vegetativa como alimento del tapir (*T.bairdii*)

Algunas de las plantas identificadas por Tobler (2001) como parte de la dieta alimenticia del tapir, a partir del método de análisis de heces fecales en Talamanca Costa Rica, consiste

de 31 especie especies vegetales y varias especies de helechos que se encuentran en el sotobosque.

	Nombre	Familia	Nombre común.
1	<i>Ilex pallida Standl.</i>	Aquifoliaceae	Azulillo
3	<i>Anthurium spp.</i>	Araceae	Anturio
4	<i>Dendropanax sp.</i>	Araliaceae	cacho de venado
5	<i>Geonoma hoffmanniana H. Wendl.</i> <i>Ex</i>		
6	<i>Spruce</i>	Arecaceae	Surtuba
7	<i>Jessea multivenia (Benth. ex Oerst.)</i>		
8	<i>H. Rob. & J. Cuatrec.</i>	Asteraceae	Quiebracha
9	<i>Undetermined sp.</i>	Bromeliaceae	Piñuelas
10	<i>Burmeistera sp.</i>	Campanulaceae	
11	<i>Cecropia polyphlebia J. D. Smith</i>	Cecropiaceae	Guarumo
12	<i>Hedyosmum bonplandianum Kunth.</i>	Chloranthaceae	Águila
13	<i>Cornus disciflora Mocin˜o & Sesse´</i>	Cornáceo	lloro´
14	<i>Weinmannia trianaea Wedd.</i>	Cunoniaceae	Arrayan
15	<i>Macleania sp.</i>	Ericaceae	Colmillo
16	<i>Vaccinium consanguineum Klotzsch</i>	Ericaceae	
17	<i>Escallonia myrtilloides (Ruiz & Pav.)</i>		
18	<i>Sleum.</i>	Escalloniaceae	Carnitora
19	<i>Quercus copeyensis C. H. Mu ll.</i>	. Fagaceae	Roble
20	<i>Q. costaricensis Liebm.</i>	Fagaceae	Encino
21	<i>Columnnea sp.</i>	Gesneriaceae	Santurio
22	<i>Buddleja spp.</i>	Loganiaceae	Salvia
23	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	lengua de vaca
24	<i>Miconia sp.</i>	Melastomataceae	uña de gata
25	<i>Myrsine sp.</i>	Myrsinaceae	Madurillo

26	<i>Fuchsia microphylla</i> Kunth	Onagraceae	Madroncillo
27	<i>Peperomia</i> sp.	Piperaceae	hoja para escribir
28	<i>Chusquea</i> spp.	Poaceae	Cañuela
29	<i>Polypodium</i> sp.	Polypodiaceae	
30	<i>Ramous oreodendron</i> L. O.	Williams Rhamnaceae	
31	<i>Zanthoxylum</i> sp.	. Rutaceae	Lagartillo
32	<i>Especies no identificadas de helechos.</i>		

Tabla 11 lista de nombres comunes y científicos de especies vegetales, alimentos del tapir.

3.17 Amenazas que enfrentan los tapires

Una de las amenazas principales, es la destrucción de su hábitat. La modificación de su hábitat ha sido muy perjudicial, ya que la población ha diezmado, se ha fragmentado y además sufre persecución. Otro problema de la biología de la especie, es que tienen una baja tasa de reproducción: tras 13 meses de gestación, la única cría pasa dos años con la madre. Esto contribuye a que la especie se recupere más lentamente de lo que desaparece. Como amenazas naturales sufren la predación de grandes mamíferos como el Jaguar (*Panthera onca*) y el Puma o León Americano (*Felis concolor*) (Alvarenga, 2019)

No obstante, su principal amenaza es el ser humano, a través de la caza excesiva para el comercio ilegal de las crías, la carne, como trofeo de caza, la destrucción de su hábitat y la expansión de la frontera agrícola. (Alvarenga, 2019) Estado de Conservación del Tapir

De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), el danto o tapir, se encuentra en la categoría de peligro de extinción; ya que las poblaciones salvajes de esta especie se hayan en constante disminución. (Jordan C. L., 2018)

Según la UICN (Domeiz Dambus, Harvey, Chow, & Cordon Suárez, 2017) para Nicaragua, dio una cifra de 500 dantos salvajes, todos ellos registrados en las Regiones Autónomas Norte y Sur de la Costa Caribe. Así mismo afirman que las áreas pobladas por la etnia Miskita, tanto en Honduras como en Nicaragua, son de las más importantes para la

conservación de esta especie. Esto se debe a que son áreas extensas, con poca población humana y sólo se les caza para subsistencia. La misma organización destacó que una de las razones principales de la desaparición del danto en Nicaragua, es porque las personas los están cazando, para consumo humano.

Entre las causas principales de su extinción, a nivel local, son la fragmentación o pérdida de hábitat y la cacería sin control. A pesar de ello, los tapires aún pueden encontrar refugio en las dos grandes reservas: La Biológica Indio Maíz (en la parte sureste de Nicaragua, junto al Río San Juan) y la Reserva de la Biosfera Bosawás (en la parte noreste) (García, 2017).

3.18 Zona de mayor uso por el tapir en la Reserva Biológica Indio Maíz

La zona de mayor uso son áreas o ecosistemas en las que ha estado el tapir con mayor frecuencia para suplir sus necesidades fisiológicas (agua, alimentos, refugios y recreación).

3.19 Zona de menor uso por el Tapir en la Reserva Biológica Indio Maíz

Estas son áreas donde los tapires pasan menos tiempo a lo largo del año, sin embargo, no son áreas menos importantes para su desarrollo es estos ecosistemas.

IV. PREGUNTAS DIRECTRICES

¿Qué tipo de hábitat y diversidad vegetal, garantizan la sobrevivencia y tiempo de estadía de los tapires en diferentes áreas de la Reserva biológica Indio Maíz?

¿Cuál es el ecosistema mayor utilizado por el tapir en la reserva biológica indio maíz dentro de su rango de hogar?

¿Cuál es el rango de hábitat idóneo para garantizar la sobrevivencia de los tapires en un área?

¿Es determinante la diversidad vegetal para asegurar la presencia de tapires en la reserva indio maíz?

¿Qué condición de hábitat o ecosistema propicia que los tapires pasen mayor o menor tiempo en ellas?

V. DISEÑO METODOLÓGICO

5.1 Área de Localización del Estudio

El presente estudio se realizó en la Reserva Biológica Indio Maíz, se encuentra ubicada en el extremo Sureste de Nicaragua, en el Departamento de Río San Juan y la Región Autónoma del Atlántico Sur RAAS, tiene una extensión de 2,639.8 Km². ((FUNDAR, 2002), la zona se caracteriza por poseer altos índices de biodiversidad y conservar unos de los últimos reductos de poblaciones de tapir, aunque en los últimos años han sufridos grandes deforestaciones y degradaciones de los recursos naturales por parte de las invasiones de colonos en la Reserva Biológica Indio Maíz.

También se caracteriza por ser la zona más húmeda de Nicaragua, con una precipitación estimada entre los 5,000 y 6,000 mm anuales, el periodo de lluvias se extiende de mayo a enero y la estación seca varía de tres a cuatro meses, entre febrero y mayo, con un mínimo de lluvias en marzo. (fundacion del rio, 2012).

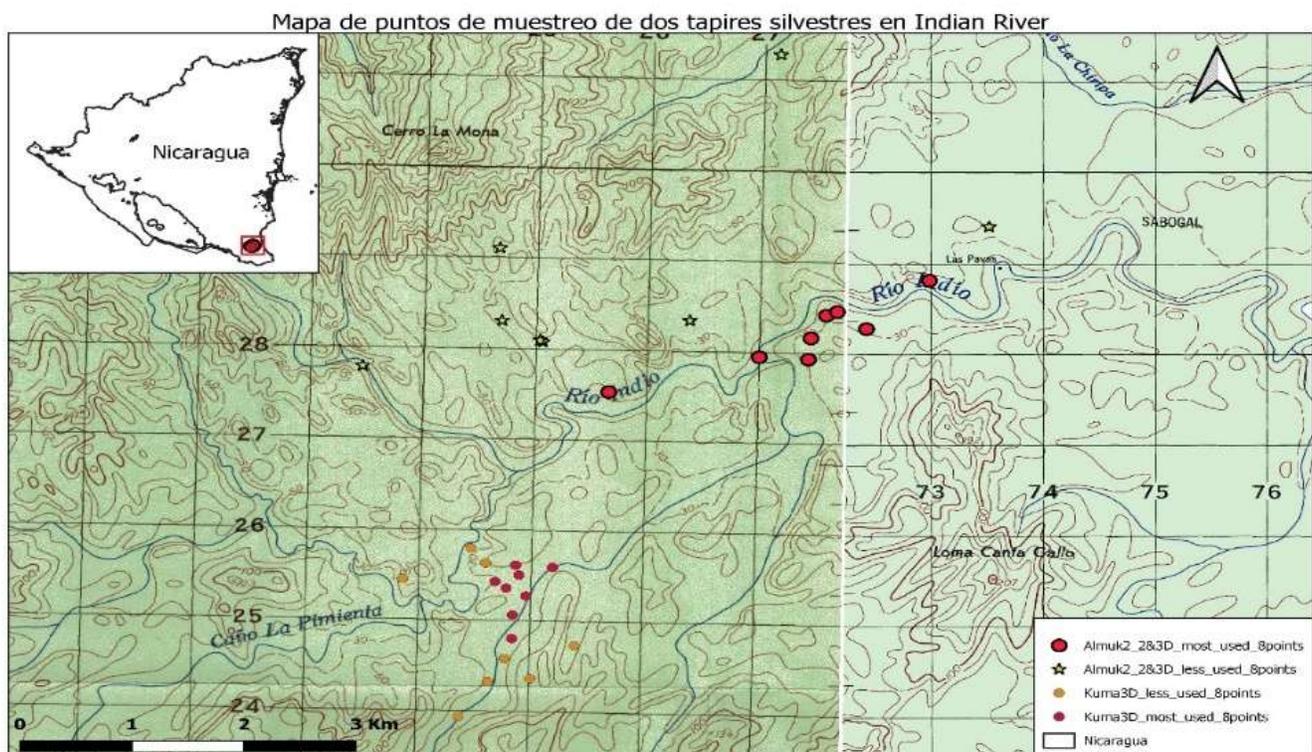


Ilustración 1 Mapa de ubicación de los puntos muestreados en la reserva Biológica Indio Maíz.

De acuerdo con el mapa de uso del Proyecto Tapir en la Reserva Biológica existen zonas de mayor y menor uso por los tapires, es decir, zonas donde estos animales pasan más tiempo. La pregunta generadora de este estudio es, si el tipo de vegetación existente en cada zona, determina el tiempo de permanencia de los tapires en ellas.

Para responder a esta pregunta de investigación, se tomó como referencia el mapa de uso generado por el proyecto (Ilustración 1) y se eligió al azar 16 puntos en cada zona (mayor y menor uso).

5.2 Tipo de estudio según el enfoque, amplitud o periodo del mismo

El estudio es de tipo exploratorio porque responde a un problema poco estudiado, específicamente dentro de la Reserva Biológica Indio Maíz. Es el primer estudio que aborda una variable que influye sobre el comportamiento de los tapires en ambientes naturales, la cual es la alimentación, sin embargo, se reconoce que no es la única que determina su comportamiento; por tanto, los datos aquí registrados serían la base para estudios complementarios futuros que demuestren los recursos y factores que influyen el comportamiento de los tapires durante todo el año y en todos sus estadios de vida.

Es de corte transversal, ya que se recolecta registros de datos en un periodo de tiempo determinado, a lo largo del año 2019.

Tiene un enfoque cualitativo, ya que se describe las variables cualitativas que determinan el comportamiento ecológico detallado de dos individuos de tapir, con respecto al uso de hábitat y la diversidad de plantas que existe en los lugares donde transitan.

5.3 Universo, población y muestra

El universo del estudio son los 3180 km² que cubre la Reserva Biológica Indio Maíz y que representan el rango de hogar para la población de tapires durante el recorrido de Indian River en el transecto comprendido en las N 11° 05.919' W 083° 59.457' (Dans, 2014)

La población del estudio son los 20 km cuadrados estimados como el rango de hogar de dos individuos adultos de tapir según datos obtenidos por el proyecto tapir durante el monitoreo de un año consecutivos, de las cuales se lograron estudiar su comportamiento, respecto al uso de hábitat y diversidad vegetativa como indicador de su alimentación. En estos 20 km

cuadrados se tomaron en cuenta dos zonas de uso previamente definido (mayor y menor uso), y dentro de esas zonas se seleccionaron azar 16 puntos de muestreo en cada uno, que cayeron en las diferentes comunidades que son:

La Pimienta: Esta comunidad que ha sido invadido por terceros que emigran para áreas protegidos, amenazando la biodiversidad de lugar por el avance de la frontera agrícola y la deforestación, por otro lado, se evidencia que la cacería frecuente en esta zona, un área muy perturbado por actividad humanas, carriles, plantaciones de cultivos entre otras actividades, y esta ubicadas en el transepto comprendido en las N 11,073962 W 84,02347

Canta Gallo- : Es considerado como un agro ecosistemas ecológicas y orgánicas, con cultivo semi intensivos, específicamente para la auto subsistencia y está ubicada en el transepto comprendido en las N 11,0629 W 84,025206. Los cultivos que sobresalen son plantaciones de bastimentos como banano, seguidamente frijol y maíz.

Riveras del Indian River: Es una comunidad poco perturbado por actividades humanas, aunque presento un cierto de nivel de afectación por el pase del huracán Otto en el 2016, cabe destacar que en esta zona todavía se conserva alguno bosque en su estado natural que son hábitat de una biodiversidad de especies, en todas estas comunidades antes mencionadas, se ha registrado presencia de estos individuos (tapires) y son áreas boscosas que proporcionan hábitat para la población de tapires.

Las muestras son 16 puntos de muestreos en diferentes direcciones, cada punto muestreados tiene un radio de 5 metros a la redonda, que son áreas seleccionada en las dos zonas de uso (mayor y menor uso) de los individuos (dos tapires) que cubre un total de 20km cuadrados, lo que representa el rango de hogar de los tapires, según información recopilada durante el monitoreo de un año por parte del proyecto tapir.

Según registros del Proyecto Tapir Dans, A. (2017), se hicieron monitoreo de 8 individuos de tapir durante un año, a los que se colocó collares de telemetría, para determinar el rango de hogar de los tapires en la Reserva Biológica Indio Maíz, y con ello se pudo determinar que existen áreas de Menor y Mayor uso por estos animales. En este estudio, se tomó como referencia el rango de hogar de dos de esos individuos para conocer las características de las zonas donde pasan su vida.

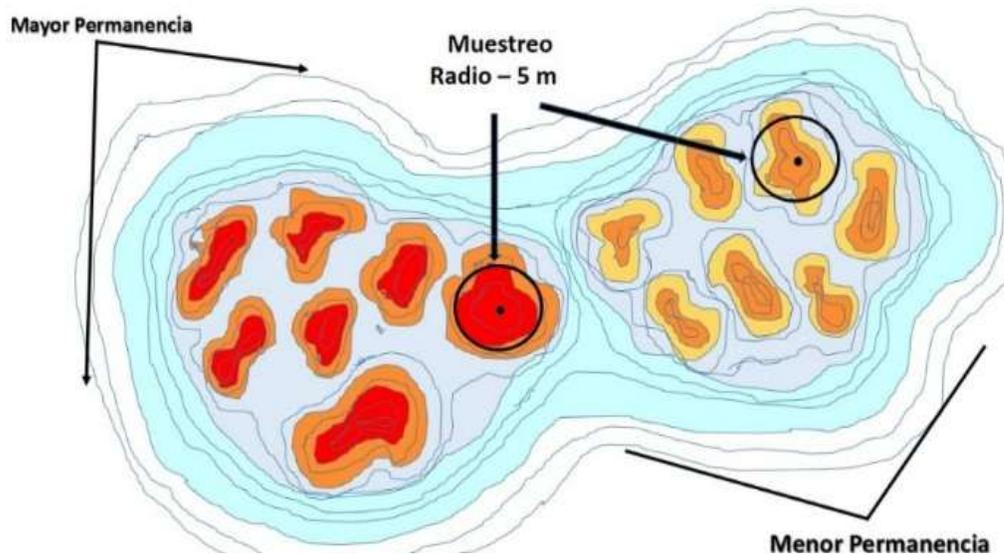


Ilustración 2 Puntos muestreados en la zona de mayor y menor uso dentro de la reserva Biológica Indio Maíz.

5.4 Tipo de muestra y muestreo

La muestra son 16 puntos de muestreo en las dos zonas de uso (mayor y menor uso) para dos individuos previamente estudiados.

Es un tipo de muestreos no Probabilísticos, ya que en cada zona de estudio solamente se obtuvieron 16 puntos de muestreos para cada individuo (dos tapires) estudiado.

5.5 Técnica e instrumento de la investigación.

Los instrumentos utilizados durante la investigación.

- ✓ GPS para la toma de las coordenadas en el área de trabajo y de registro de actividades de los tapires.
- ✓ Un collar especializado que contiene datos de la movilización del tapir durante el monitoreo efectivo de los tapires a estudiar.

- ✓ El programa ArcGIS para la elaboración de mapas para la ubicación del área de uso de hábitat de los tapires y la delimitación de los puntos de muestreos en los que se realizan las observaciones (área de estudio).
- ✓ Un densitómetro casero para medir la intensidad de luz en el bosque.
- ✓ Y por último la técnica utilizada para identificar especies vegetales se utilizaron las claves taxonómicas forestales, láminas de identificación taxonómica y el programa PlantSnap para la identificación de especies vegetales.

5.6 Técnica de Recolección de Datos

Para la caracterización de los tipos de ecosistemas que utiliza el danto (*T. bairdii*) a lo largo del año, para satisfacer sus necesidades ecológicas, se realizó el nivel de clasificación, que se hace en dos: Áreas de Menor Uso y Áreas de Mayor Uso, la cual está basada en el tiempo que permanece un tapir en cada área, con la intención de suplir sus necesidades de forrajeo, alimentación/agua, descanso o apareamiento y dentro de cada área clasificado se muestrearon 16 puntos de muestreos para cada individuo en los diferentes ecosistemas en áreas de mayor y menor permanecía. En cada punto muestreados se mide un radio de 5 metros sobre el cual se identificaron las especies vegetales presentes incluyendo brinzales, latizales y fustales. En cada punto de observación se levantaron los siguientes datos:

- a. Tipo de especies vegetales y estado de crecimiento.
- b. Nivel de luz en el sotobosque utilizando un densiómetro cóncavo
- c. Presencia/ausencia de cuerpos de agua
- d. Temperatura ambiente

Para comparar la riqueza y densidad de las especies vegetales en las áreas de mayor y menor uso dentro de su rango de hogar en la Reserva Biológica Indio Maíz, se establecieron 16 puntos de muestreos, con un radio de 5 metros, y dentro de esos espacios se identificaron y contaron las especies vegetales para determinar la diversidad de que hay en el área que son indicador de su alimentación, utilizando los índices de Shannon Wiener y

Simpson. La cuantificación del número de especies vegetales presentes, es una medida sencilla de riqueza o diversidad de especies vegetales.

Formulas

Ecuación 1: Índice de Diversidad de Shannon Wiener

Shannon Índice (H) = $-\sum pi \ln pi$ [Formula 1]

Donde:

H': Diversidad de Shannon.

S: Número total de especies en la comunidad.

pi: Proporción de S formado por las especies

Ecuación 2: Índice de Diversidad de Simpson

$$\text{Simpson Índice } D = \frac{\sum_{i=1}^N n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

N=número total de organismos de todas las especies en un sitio determinado

n=número total de organismo de una especie particular.

Para determinar la densidad de especies vegetales se utilizó la siguientes formula.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{número de plantas de una especie}}{\text{area total}}$$

Para determinar las especies que son indicadores que forman parte de la dieta del tapir en las dos zonas muestreadas, se seleccionaron todas especies vegetales encontradas en cada zona de uso para luego hacer una comparación con los registros de otros estudios, que corresponde a la lista de especies como dieta del tapir

Se establecieron criterios como tipo de vegetación, nivel de luz, cuerpos de agua, para identificar las zonas prioritarias de conservación para los tapires, en Rio Indio, Reserva Biológica Indio Maíz.

Basados en los datos/hallazgos encontrados en este estudio, se proponen algunas Acciones (recomendaciones técnicas) para la conservación de la especie tapir; según las zonas de mayor uso y zona de menor uso. En el estudio se proponen Líneas de Acción e investigación y monitoreo para la especie.

5.7 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables de Estudio		
Variable	Definición conceptual	Indicadores
Tipos de ecosistema	Son las áreas utilizadas por el tapir para realizar sus necesidades biológicas durante el año y que le proporciona los recursos para su supervivencia.	<ul style="list-style-type: none"> - Especies vegetales - Cantidad de luz solar en el sotobosque - Altura del dosel del bosque - Presencia o ausencia cuerpos de aguas
Tiempo de permanencia por ecosistema	Se refiere al tiempo que permanece el tapir en un ecosistema, dependiendo de las condiciones de hábitat y la disponibilidad de recursos.	<ul style="list-style-type: none"> - Mayor y menor permanencia
Riqueza de especies vegetales	Número de especies de plantas presentes en el área de muestreo	-Cantidad de especies vegetales
Densidad de especies vegetales	Es el número de individuos de plantas por área	No. de individuos por especie/área

Tabla 2 Variables de Estudio

5.8 Análisis de variables

Se utilizaron métodos que permitieron estimar la diversidad, la riqueza específica de especies en un área y la cuantificación del número de especies vegetales presentes, lo cual es una medida sencilla de riqueza o diversidad de especies,

Se realizaron comparaciones de las zonas muestreadas, zona de mayor uso y zona de menor uso. La significancia estadística para dichos índices se evaluó mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis, con la prueba de análisis de varianza (ANOVA). Para los que se analizaron la normalidad y heterogeneidad de varianza desde el programa Past Versión 3.10 (Estadísticas Paleontológicas).

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Ecosistemas utilizados por el tapir (*T. bairdii*) en las Zonas de Mayor y Menor Uso dentro del rango de hogar en la Reserva Biológica Indio Maíz

De acuerdo con varios autores (Cruz, 2009; Carrillo, 2015), los tapires son animales que utilizan grandes territorios (rango de hogar) para realizar sus necesidades básicas. Una de estas necesidades que motivan el movimiento de los tapires, es la búsqueda de alimento y agua.

De acuerdo con Carrillo (2015), durante las actividades de forrajeo por la zona de uso, los tapires influyen notablemente en la estructura y dinámica de la vegetación, ya que son importantes dispersores y/o depredadores de muchas especies vegetales, lo que determina en gran manera la estructura que adquieren los ecosistemas.

En total se encontraron siete (7) tipos de ecosistemas, que van desde zonas altas, hasta zonas más bajas (msnm), con poca o mucha vegetación y con diferentes intensidades de luz solar; lo que demuestra que el hábitat total del tapir (lo que se denomina Rango de Hogar), está compuesto de una heterogeneidad de ecosistemas, inmersos en un paisaje, que le permite moverse con cierta seguridad y; a la vez transformarlo, como resultado del forrajeo y dispersión de las semillas y frutos de los que se alimenta. En la zona de mayor se encontró un total de seis (6) tipos de ecosistemas que se describe a continuación, el estado y especies vegetales que caracterizan los ecosistemas en la zona.

a. Bosque primario, en loma, sin agua

Es un ecosistema boscoso que no ha sido fragmentado, o influenciado directa o indirectamente por los seres humanos o por fenómenos naturales. Presenta diferentes estratos.

En el estrato superior, se observan especies como *Pentaclethra macroloba* (Burserácea), *Vitex cooperi*, *Symphonia globulifera*, *Inga umbellifera*, *Apeiba membranácea*, *Hyreronima alchoroeides*, *Vochysia ferrugínea*, *Virola multiflora*, *Spondios mombin*, *Cedrela spp*, *Annona reticulata*, entre otros.

En el estrato intermedio predominan muchas especies de palma, como *Asterogyne martiana*, *Socratea exorrhiza*, *Iriartea deltoidea*, *Welfia regia*, *Bactris maraja*, *Calyptrogyne ghiesbreghtiana*.

Estratos inferiores o sotobosque en este ecosistema, es semi cerrado, con presencia de especies como *Dieffenbachia nitidipetiolata*, *Clidemia dentata* *Miconia argétea*, *Miconia elata*, *Piper auritum* y por último algunos bejucos como: *Philodendron camposportoaum*, *Spathiphyllum friedrichsthali*, *Heteropsis oblongifolia*, *Jacquemontia tamnifolia*.

El nivel de luz en estos ecosistemas es del 40%, áreas húmedas con diversidad media (índice de Shannon con valores de 2.428), sin presencia de agua en sus alrededores, un área elevada. Este bosque puede favorecer la conservación de la biodiversidad, la protección del suelo y otros beneficios ecológicos, sin embargo, son vulnerables ante la situación crítica por la invasión de colonos.

Bosque secundario semi abierto, en loma, sin agua

Este bosque ha tenido un impacto por el paso del huracán Otto 2016 y por actividades antropogénicas. Se caracteriza por la presencia de árboles pioneros en regeneración; es un bosque con muchas entradas de luz por los árboles caídos, con alto contenido de materia orgánica en descomposición, que imposibilitan la movilización en el área.

Las especies vegetales en regeneración son de aproximadamente 0,5 a 5 metros de altura y algunas de 5 a 7 metros; las cuales cubren un 50% del suelo. El nivel de luz en el bosque, influye directamente en el crecimiento y regeneración de especies arbóreas características de la zona.

Cabe destacar que dentro de la regeneración natural están algunas especies de las familias Heliconaceae, Melatomastaceae, Arecaceae, Cecropiaceae y algunas lianas que abundan en el área, como son el bejuco del hombre y otros.

a. Bosque secundario, de bajura, con agua

Este bosque ha sido perturbado por actividades antropogénicas durante algún periodo de tiempo (aproximadamente 4 años atrás) y se regenera a través de procesos naturales, muestra

una diferencia importante en la estructura de los bosques, con respecto al bosque primario. El cambio de estructura y especies sigue un proceso sucesional, aunque existe fuerte presión por la invasión de colonos en los alrededores, lo que amenaza su existencia. Sin embargo, es un área que presenta huellas y heces, y también se percibe un fuerte olor de este importante mamífero, lo que indica que pasa con frecuencia por esta zona.

El nivel inferior del bosque, es denso e imposibilita moverse con facilidad por las cantidades de lianas y otras especies regeneradas. Al interior de la parcela pasa un caño no tan profundo, sitio que aumenta su valor ecológico para la zona. El nivel de luz que fluye en el sotobosque es de 0.47, lo que indica que existen muchas entradas de luz directa o difusa al suelo.

Es un lugar muy húmedo, donde predominan especies vegetales del género *Ipomea* spp, helechos spp, *Asterogyne ghierbertiana*, *Heliconia pogonantha* entre otros. La mayoría de ellas son plantas que forman parte de la dieta nutricional de los tapires.



Foto 1 Bosque Secundario, de bajura, con agua

b. Bosques primarios, de bajura, con cuerpos de agua

Se caracteriza por ser una zona fría y húmeda que podría decir que, no ha sido intervenida o alterada por la actividad humana; aunque se ve amenazada por la invasión de colonos y por la creciente deforestación en los últimos años dentro de la Reserva Biológica Indio Maíz. En esta zona existen varios caños que atraviesan el lugar y un área semi inundable en el invierno (suampos), que también representa un sitio de recreación para los tapires.

En esta zona se alcanza un 59% de luz que llega hasta el sotobosque. Presenta diferentes estratos que son, nivel superior, intermedio y sotobosque. Lo que representa un lugar seguro y que ofrece abundantes recursos (comida, refugio, descanso) para los tapires; donde también se logró observar la presencia de camas del tapir en esta área.

c. Tacotales de cultivos

Es un ecosistema que ha sido modificado por el ser humano para plantaciones de uso semi intensivos, cuyos cultivos más comunes son banano y maíz; que se utilizan para el autoconsumo de las familias que habitan cerca del área, pero a pesar de ello, también existe pequeñas plantas silvestre que están en generación. La intensidad de luz es 70%, es decir que existen muchos claros de luz en esta área, que facilita el proceso de regeneración natural.

Es un bosque poco diverso, ubicado cerca a zonas habitadas por humanos, pero, a pesar de ello hay rastros de tapires que visitan el lugar con frecuencia, debido a que se alimentan de las plantaciones de banana y maíz (conversación personal Hilario John, 2019). Este hecho representa también un riesgo para la conservación de los tapires, si los comunitarios no son suficientemente conscientes que este animal debe ser protegido, ya que sus poblaciones están siendo fuertemente reducidas.



Foto 2. Tacotales de cultivo en la zona de Mayor Uso por los tapires

b. Ríos

Este ecosistema es parte de la cuenca del Indian River, con una corriente natural de agua que fluye con fuerza y continuidad. En la rivera del rio existen especies vegetales propias

de este ecosistema, pero que no entran dentro del área de muestreo (el punto de muestreo calló en medio del río). El nivel de luz es 0,99 %, totalmente abierto.

ZONA DE MENOR USO

Estas son áreas donde los tapires pasan menos tiempo a lo largo del año, sin embargo, no son áreas menos importantes para su desarrollo.

Es importante resaltar que, en la Zona de Menor Uso, la mayoría de ecosistemas se encuentra a una distancia considerable de la ribera del río. El total de ecosistemas encontrados son cinco y de ellas un 85% son los similares a los de la zona más usada, aunque con algunas variaciones en la diversidad y dominancia de especies.

Entre los Ecosistemas encontrados están los siguientes:

a. Bosque primario, de bajura, con agua

Es un área que aún conserva bosques en su estado natural, sin modificación humana y se encuentra a una distancia significativa de la ribera del Indian River; con una intensidad de luz es de 0.67% en el sotobosque. Es un área con una diversidad media de $H= 2.333$ según El índice de Shannon Weaver. Las especies que sobresalen son *Apeiba membranacea*, *Calypstrogyne ghiesbreghtiana*, *Calathea lutea*, *Cecropia peltata*, *Heliconia pogonantha*, *Pentaclethra macroloba* en un clima húmedo con presencia de muchos caños. No existe mayor presión humana en esta área.

b. Bosque secundario semi abierto, en loma, sin agua

La intensidad de luz en esta área es de 57%, con una diversidad representativa de especies vegetales como *Scleria secan*, *Psychotria poeppigiana*, *Cyperus spp* y lianas del género *Philodendron camposportoanum*, entre otras. Es un ecosistema bastante diverso, pues existen áreas abiertas, cerradas y semi abiertas del dosel del bosque. A pesar de la diversidad vegetal que existe en estas áreas, no son características que determina el hábitat del tapir, debido a que los factores presentes no favorecen su permanencia, sino como un sitio de tránsito. Un área elevada, sin aguas en su alrededor, con temperatura moderada a una distancia considerable de la ribera del río, no parecen atractivas a estos animales.

Este mamífero busca disponibilidad de alimentos, agua y refugio como recursos por los que están dispuestos a moverse, sin embargo, este ecosistema no presenta ninguno de esos elementos. La diferencia de este mismo ecosistema, en la Zona de Mayor Uso, es la riqueza de especies y la distancia a la ribera del río, por lo cual pasan cierto tiempo en ellas.

c. Bosque secundario, de bajura, con agua.

Son ecosistemas poco diversos que ha sido modificado por el hombre y por fenómenos naturales como el paso del huracán Otto en el año 2016. Alberga una diversidad relativamente baja de especies vegetales, algunas en proceso de regeneración. Un recurso que le agrega valor ambiental es la existencia de cuerpos de agua en su alrededor, con clima moderado y un nivel de luz de 0.64 % hasta el sotobosque.

d. Tacotales de Cultivo

Son áreas que fueron cultivadas por varios años para plantaciones de banano y maíz, y que actualmente se encuentran en abandono. Son áreas que albergan especies silvestres en proceso de regeneración natural. La intensidad de luz es de 0.57 % cobertura, el clima es moderado. No hay mucha diferencia de este ecosistema en ambas zonas.

e. Bosque secundario abierto, en loma, sin agua

Este es el ecosistema no registrado en la Zona de Mayor Uso. Es un bosque fuertemente impactado por el huracán Otto en el 2016 (Ivania cornejo, 2019), pero que se encuentra en un estado de sucesión ecológica bastante importante. Posiblemente formaba parte del rango de hogar del tapir, antes que la zona fuese afectada por este fenómeno natural y por eso los tapires siguen llegando al lugar.

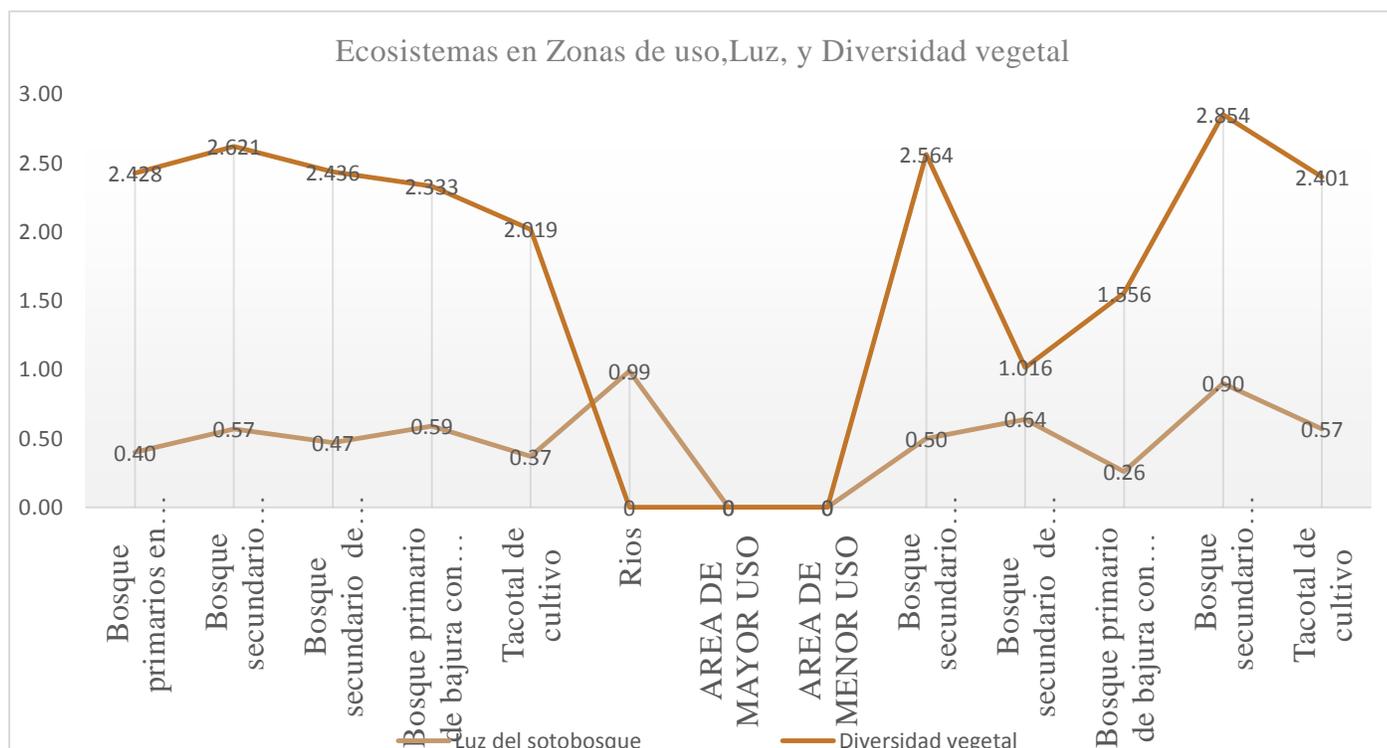
Es un sitio que nunca ha sido utilizado con fines agrícolas, pero que actualmente no presenta árboles grandes. Es difícil de transitar por el suelo, porque está cubierto por vegetación herbácea y especies de la familia *Cyperaceae* que llegaron después del huracán.



Foto 4 Bosque Secundario abierto, en loma, sin agua

Este ecosistema presenta una diversidad de especie vegetales baja y se caracteriza por la presencia de matorrales muy densos hasta de 2 metros de altura y su composición está fuertemente determinada por la intensidad de luz, que es de un 90%. Las especies que sobresalen son de la familia *Cyperacaeae* y *Melatomastaceae* en el sotobosque.

Los resultados indican que el 85% de las áreas muestreados presentan ecosistemas similares (ver grafica 1) entre las zonas de mayor uso, y la zona de menor uso. Sin embargo, hay ecosistemas exclusivos en ambas zonas, donde puede encontrarse la complementariedad del hábitat. Se puede decir que los tapires tienen un rango de hogar caracterizado por zonas en las que pasan mayor o menor tiempo, pero ambas zonas presentan similitudes de ecosistemas (85 % de semejanza). Aparentemente la diferencia entre los ecosistemas que se encuentran en la Zona de Mayor y Menor Uso radica en la riqueza y densidad de las especies vegetales en cada una, lo que representa mayor o menor disponibilidad de alimento y agua.



Graficas 1 Ecosistemas encontrados en la zona mayor y menor uso dentro del rango de hogar del tapir en la reserva Biológica Indio Maíz, con variación de vegetación y nivel de luz

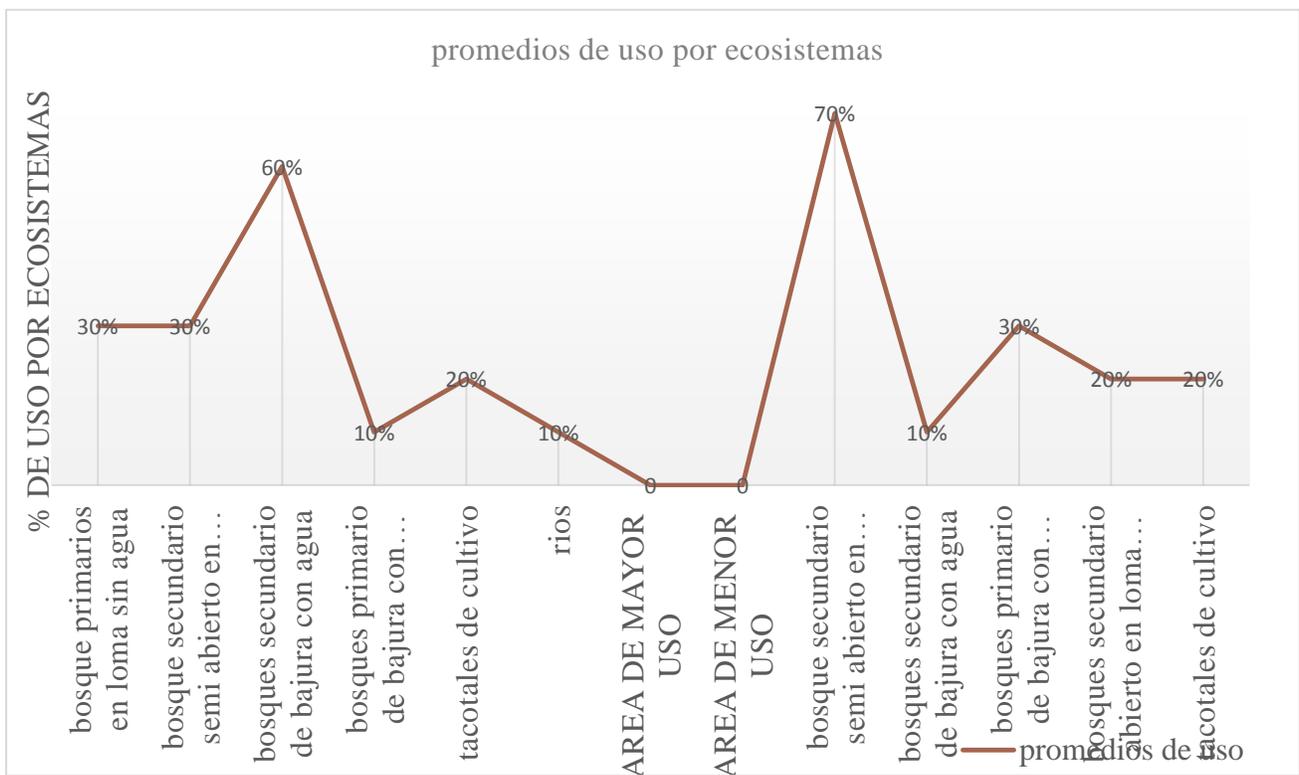
La grafica 1 muestra que cada ecosistema que forma la zona de mayor y la zona de menor uso, presenta una variación de vegetación y nivel de luz en el sotobosque, pero que ambas zonas presentan similitudes de ecosistemas (85 % de semejanza), significa que, en cada zona muestreados, no se encontraron una diferencia entre ecosistemas.

A pesar de la similitud que hay en cada zona de muestreos por ecosistemas existe un porcentaje de permanencia en cada uno de ellos, (ver gráfica 2) ,en el que se encontró que la mayor parte del tiempo (60%) cuando los tapires pasan en la Zona de Mayor Uso, estos permanecen en el “Bosque secundario de bajura, con agua”; lo que se corresponde con lo registrado por (Sánchez-Núñez & Ortíz Nájera, 2011) en Mexico, quienes indican que el tapir tiene preferencias por utilizar áreas con vegetación acuática para refrescarse o bañarse, y que comúnmente ocupa lugares con vegetación densa que pudiera estar utilizando como refugio.

En la Zona de Menor Uso, el tapir permanece más tiempo (70%) en el Bosque secundario semi abierto, en Loma, sin agua; probablemente porque en este lugar existen recursos (frutos y semillas) o realizan actividades específicas que no realiza en otras zonas (por ejemplo, apareamiento), El hecho de haber encontrado mayor uso en bosque secundarios bajura con agua en la zona de mayor y en bosque secundario semi abierta en loma sin agua , en la zona de menor uso, no significa que son sus hábitats preferidas aunque algunos estudios determinan que el tapir tiene preferencias por utilizar áreas con vegetación acuática para refrescarse o bañarse y que comúnmente frecuenta vegetación densa que pudiera estar utilizando como refugio, sin embargo este estudio, no permite afirmarlo, debido de los resultados de este estudio indican que los tapires no parecen tener preferencia por algún hábitat en particular, pues ellos recorren con más frecuencia aquellas áreas donde hay más posibilidad de sobrevivencia, en este caso alimentación, agua y lugares de refugio.

Se puede decir que el ecosistema que más frecuenta el tapir en la zona de mayor uso, presentaron los recursos suficientes que permite la sobrevivencia del tapir tales: como una alta densidad de especies vegetales que forma parte en la lista de especies como, la dieta nutricional del tapir, el recurso agua que es fundamental y lugares de descanso, esto explica en gran parte la frecuencia del tapir en esta zona.

En cuanto a la variación del nivel de luz en cada ecosistema, es un factor que define cuan diverso puede ser un ecosistema, en un área determinada, ya que si un ecosistema presenta una alta diversidad vegetal significa que hay poca entrada de luz o difusa al suelo, además es un componente importante para la regeneración de las plantas, por lo tanto, no define directamente la presencia de tapir en un ecosistemas , ya que otros estudios afirman que el tapir son muy activos durante las primeras y últimas hora de la noche, es decir que realizan sus actividades durante la noche, lo que puede definir la presencia del tapir en un ecosistemas son los recursos que le puede proporcionar para sus satisfacer sus necesidades básicas.



Graficas 2 Promedio de uso por ecosistemas en la zona de mayor y menor uso dentro del rango de hogar en la Reserva Biológica Indio Maíz

El grafico 2 demuestra que existen áreas de mayor y menor uso, donde los tapires están pasando gran parte de su tiempo. En la zona de mayor uso está pasando 60% dentro del Bosque Secundario de Bajura con Agua (BSBA), probablemente en busca de recursos como comida, agua, recreación y descanso (camas) y en la zona de menor uso pasa un 70%

en el Bosque Secundario Semi-abierto en Loma (BSSAL), el cual le debe ofrecer algún recurso adicional que no está encontrando en la Zona de Mayor Uso.

Entre los recursos que podría estar utilizando en la Zona de Menor uso están, sitios para apareamiento o algunos frutos o semillas que están presentes en alguna época del año en esta zona. Sin embargo, no se puede hacer afirmaciones sobre las razones de la permanencia del tapir en esta zona, debido a que el tiempo de muestreo en este estudio fue limitado (únicamente se registraron huellas, heces, camas y olores) y requeriría de observación directa de los tapires.

6.2 Riqueza de especies y Densidad Vegetal

a. Zona de Menor Uso

En total se registraron unos 2,690 individuos de plantas distribuidos en 140 especies vegetales, que a su vez están distribuidos en diferentes tipos de ecosistemas en la Zona de Menor Uso, dentro del rango de hogar de los tapires en la Reserva Biológica Indio Maíz. La riqueza de especies varía según el tipo de ecosistemas, y por lo general 31.8% de las todas las especies registradas son comunes en todos los ecosistemas. Significa que no hay diferencia significativa de diversidad entre ecosistemas, lo que varía en este caso es la riqueza de especies en dichos ecosistemas.

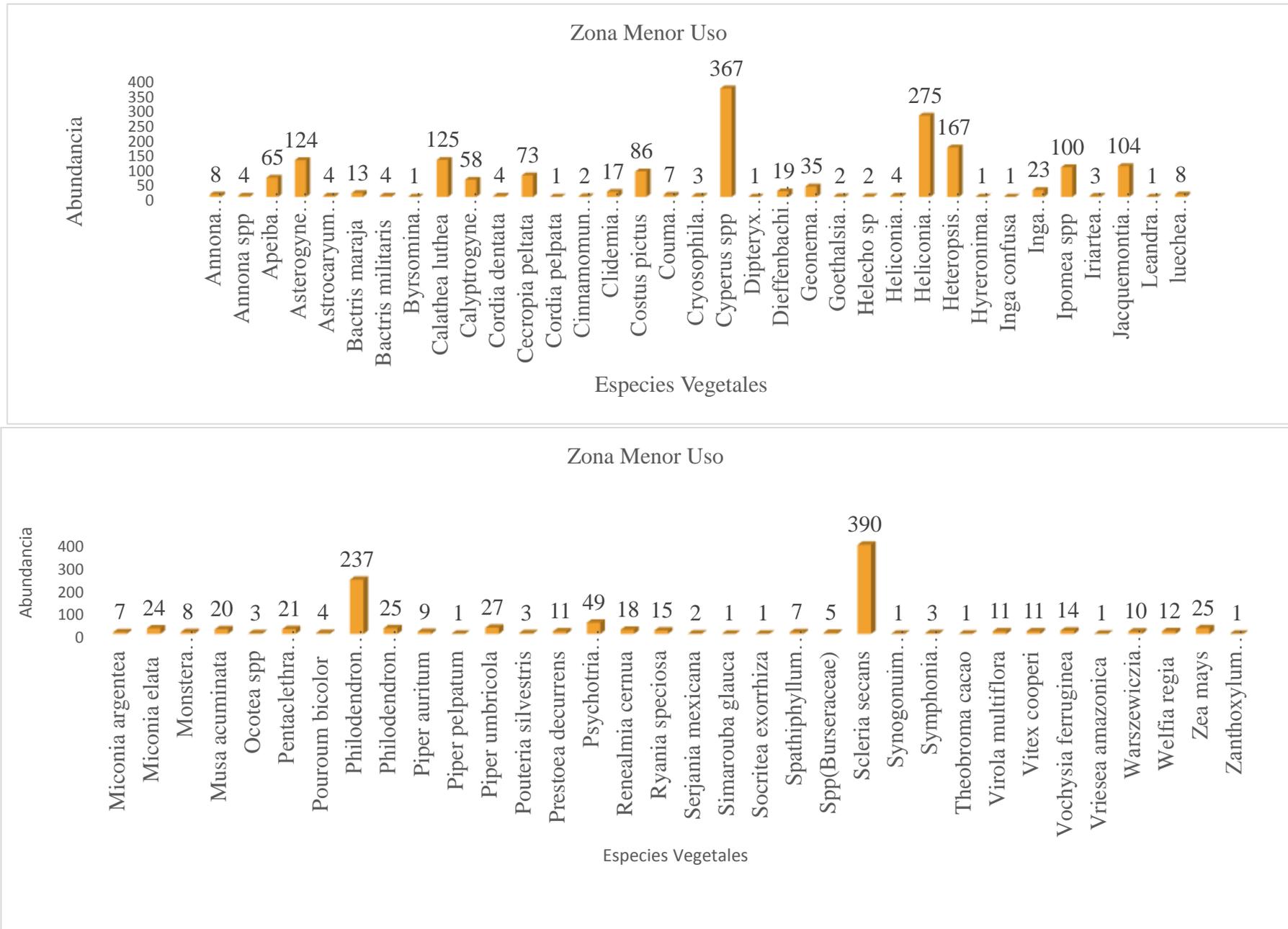
La riqueza de especies en dicha zona según el índice de Shannon es de $H=2.0782$. Los ecosistemas que presentaron una mayor riqueza de especies; es el bosque secundario semi abiertas en loma con 50 especies vegetales, seguidamente los bosques primarios de bajura con aguas con 41 especies y los tacotales y cultivos con 25 especies. Los ecosistemas de bosque secundarios abiertos en loma y bosque secundarios de bajura con agua presentaron una riqueza similar con 12 especies.

Las especies que presentaron menor número de individuos, son: (ver anexo 4) *Annona reticulata*, *Bactris maraja*, *Cordia dentata*, *Cecropia peltata*, *Cryosophila kalbreyeri*, *Dieffenbachia nitidipetiolata*, *Inga umbellifera*, *Iriartea deltoidea*, *Luechea seemanii*, *Miconia argétea*, *Miconia elata*, *Ocotea spp*, *Pentaclethra macroloba*, *Philodendron grandipes*, *Piper auritum*, *Piper umbricola*, *Prestoea decurrens*, *Psychotria poeppigiana*,

Renealmia cernua, *Ryania speciosa*, *Serjania mexicana*, *Spathiphyllum friedrichsthalii*, *Symphonia globulifera*, *Virola multiflora*, *Vitex cooperi*, *Vochysia ferruginea*, *Warszewiczia coccinea*, *Welfia regia*. Esto quiere decir que se trata de especies heterogéneas donde ninguna de las especies es dominante.

Las especies que presentaron mayor número de individuos son: *Apeiba membranacea*, *Asterogyne martiana*, *Calathea lutea*, *Calyptrogyne ghiesbreghtiana*, *Costus pictus*, *Cyperus spp*, *Heliconia pogonantha*, *Heteropsis oblongifolia*, *Ipomea spp*, *Jacquemontia tamnifolia*, *Miconia elata*, *Philodendron camposportoanum*, y *Scleria secans* en diferentes ecosistemas que forma la zona de menor uso.

Es importante mencionar que, del total de especies registradas en la Zona de Menor Uso, solamente un 11.2 % de ellas, están registradas dentro de la lista de especies que son parte de la dieta alimenticia de tapir. Esto significa que la mayoría de las especies encontradas en los diferentes ecosistemas que forma la zona de menor uso, no aportan en la alimentación del tapir, pero no significan que son menos importantes dentro de estos ecosistemas en dicho zona.



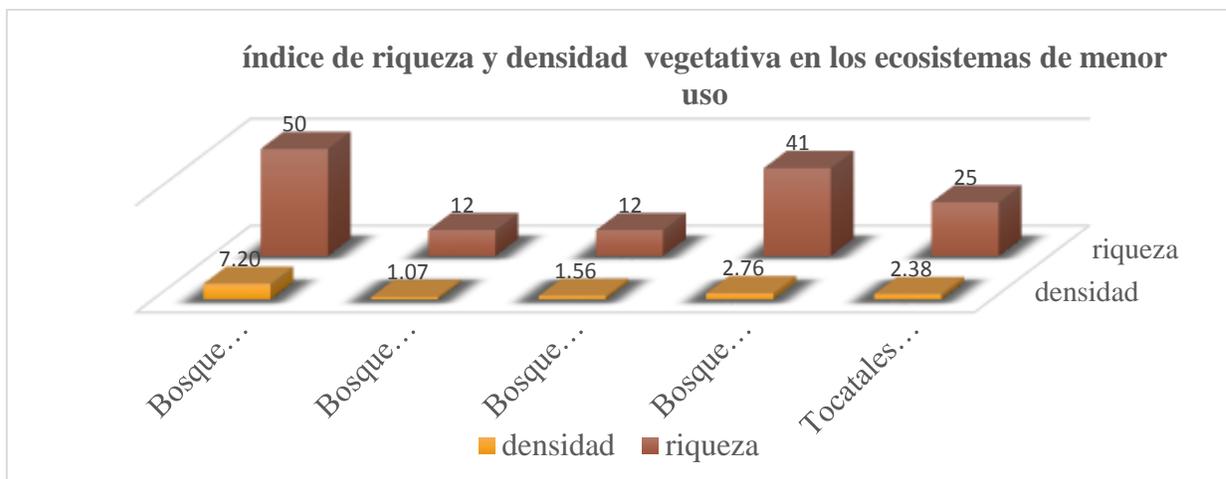
Graficas 3 Abundancia de especies vegetales que forma la zona de menor uso

Esta grafica muestra la abundancia de especie vegetales que forma la zona de menor, lo cual predomina la especies de scleria secan y cyperus spp, especies que no corresponde como dieta del tapir según literatura por otros estudios, es decir una baja disponibilidad de alimentos para la especie de tapir en dicha zona, este hecho explica en parte, la permanencia de los tapires en una u otra zona.

La diversidad según el índice de Shannon, entre ecosistemas no presentó diferencia significativa en la Zona de Menor Uso; ya que los ecosistemas presentaron una diversidad media. El bosque primario de bajura con agua presentó una diversidad de $H=2.854$, seguido por el Bosque secundario semi abierto, en loma el cual presentó un índice de $H=2.564$, los tacotales de cultivo, presentaron una diversidad $H=2.401$ respectivamente.

El ecosistema menos diverso es el bosque secundario de bajura con agua con un índice de $H=1.556$ seguidamente el bosque secundario abierto, en loma sin agua, con un índice de $H=1.016$, un ecosistema con diversidad de especies vegetales reducida debido a que fue fuertemente impacto por el huracán Otto en 2016 y que actualmente está en proceso de regeneración.

La diferencia entre estos ecosistemas radica entre la riqueza de especies vegetales, es decir que un bosque puede presentar mayor riqueza, pero con pocos individuos, en algunos casos ocurre lo contrario como se demuestra en la figura 4.



Graficas 4 Riqueza y densidad de especies de por ecosistemas en la zona de menor

La riqueza por ecosistemas presentó diferencia en los números de especies como se muestra en la gráfica 4. Es decir que hay una diferencia entre la riqueza de especies entre los diferentes ecosistemas, lo que puede influir en la mayor o menor permanencia de los tapires aun dentro de la misma Zona, la riqueza y densidad varía según el tipo de ecosistemas.

En este caso solo dos ecosistemas presentaron una similitud en término de riqueza, aunque son diferentes en cuanto a la densidad de especies ya que el bosque secundario de bajura con agua es más denso, significa que un ecosistema puede ser muy denso, pero con poca riqueza de especies vegetales, aunque en algunos casos ocurre lo contrario. La densidad de las especies vario desde 0.025 hasta 0.79 individuos.

Tabla 4. Diversidad vegetativa en los ecosistemas de las áreas de menor uso por el tapir dentro de su rango de hogar en la Reserva Biológica Indio Maíz.
Análisis de Diversidad Shannon, Simpson.

Zona de Menor Uso					
Ecosistemas	BSSL	BSAL	BSBA	BPBA	TC
# de Especies	50	12	12	41	25
# de individuos	1294	193	280	495	428
Dominancia D	0.1423	0.6106	0.2558	0.09269	0.13
Simpson_1-D	0.8577	0.3894	0.7442	0.9073	0.87
Shannon H	2.564	1.016	1.556	2.854	2.401

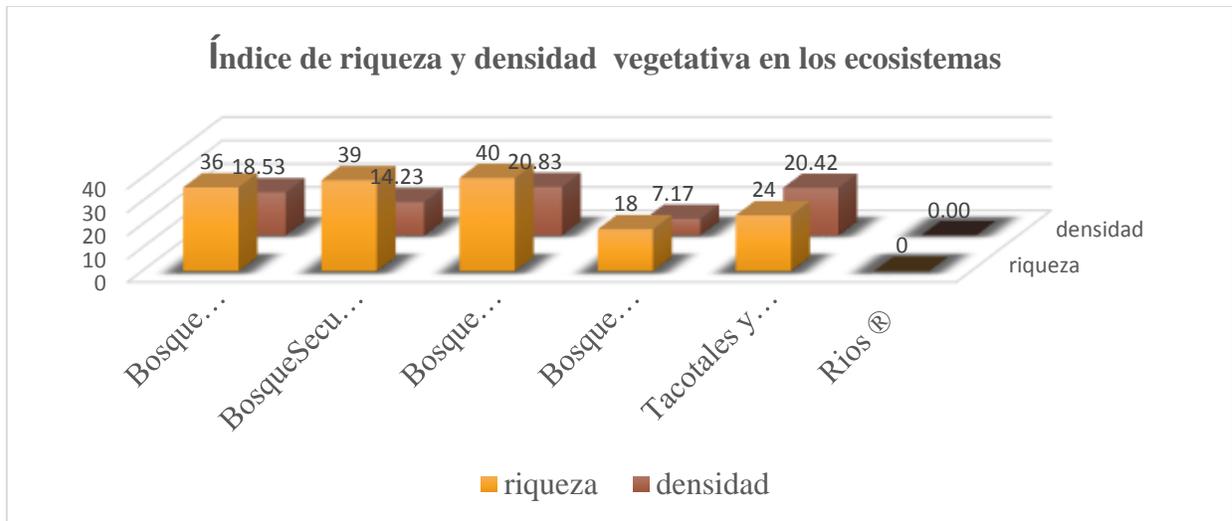
Tabla 3 Diversidad vegetativa en los ecosistemas de menor uso por el tapir dentro de su rango de hogar en la Reserva Biológica Indio Maíz

Zona de Mayor Uso

La riqueza de especies en la Zona de Mayor Uso es de 157, con una abundancia de 2,674 individuos en los diferentes ecosistemas muestreados. Los ecosistemas que presentaron mayor diversidad de especie en la Zona de Mayor Uso son el bosque secundario, semi abierto en loma con un índice de $H=2.621$, seguido del bosque secundario de bajura con agua con un valor de $H=2.436$, el bosque primario en loma $H=2.428$ y el bosque primario de bajura con agua con un índice de $H=2.333$. El ecosistema con menor índice de diversidad de especies es el tacotal de cultivo con un $H=2.019$ y el río que no registra ningún dato.

La riqueza de especies en esta zona de uso según el índice de Shannon es de $H=2.3674$, (ver grafica 5) los ecosistemas que presentaron una mayor riqueza de especies; es el bosque secundario de bajura con agua con 40 especies vegetales, seguidamente los bosques secundaria semi-abierta en loma con 39 especies y el bosque primario en loma sin agua con 36 especies. Los ecosistemas de tacotales y cultivos cuentan con una riqueza de 24 especies y el ecosistema de bosque primario de bajura con agua con 18 especies. En este caso el único ecosistema que presenta misma densidad y riqueza de especies es el ecosistema de tacotales y cultivos, esto quiere decir que tanto como hay densidad de individuos hay riqueza de especies.

De las especies vegetales registradas en esta Zona de Mayor Uso, el 34.7 % corresponde a especies identificadas por la literatura como parte de la dieta nutricional de los tapires y representan el 85% de todas las plantas presentes en el lugar. Es decir que los tapires están pasando gran parte de su tiempo en estos ecosistemas, ya que les proveen el alimento que necesitan para sobrevivir.



Graficas 5 Riqueza y densidad de especies en los ecosistemas que forma la zona de menor uso en la Reserva Biológica Indio Maíz

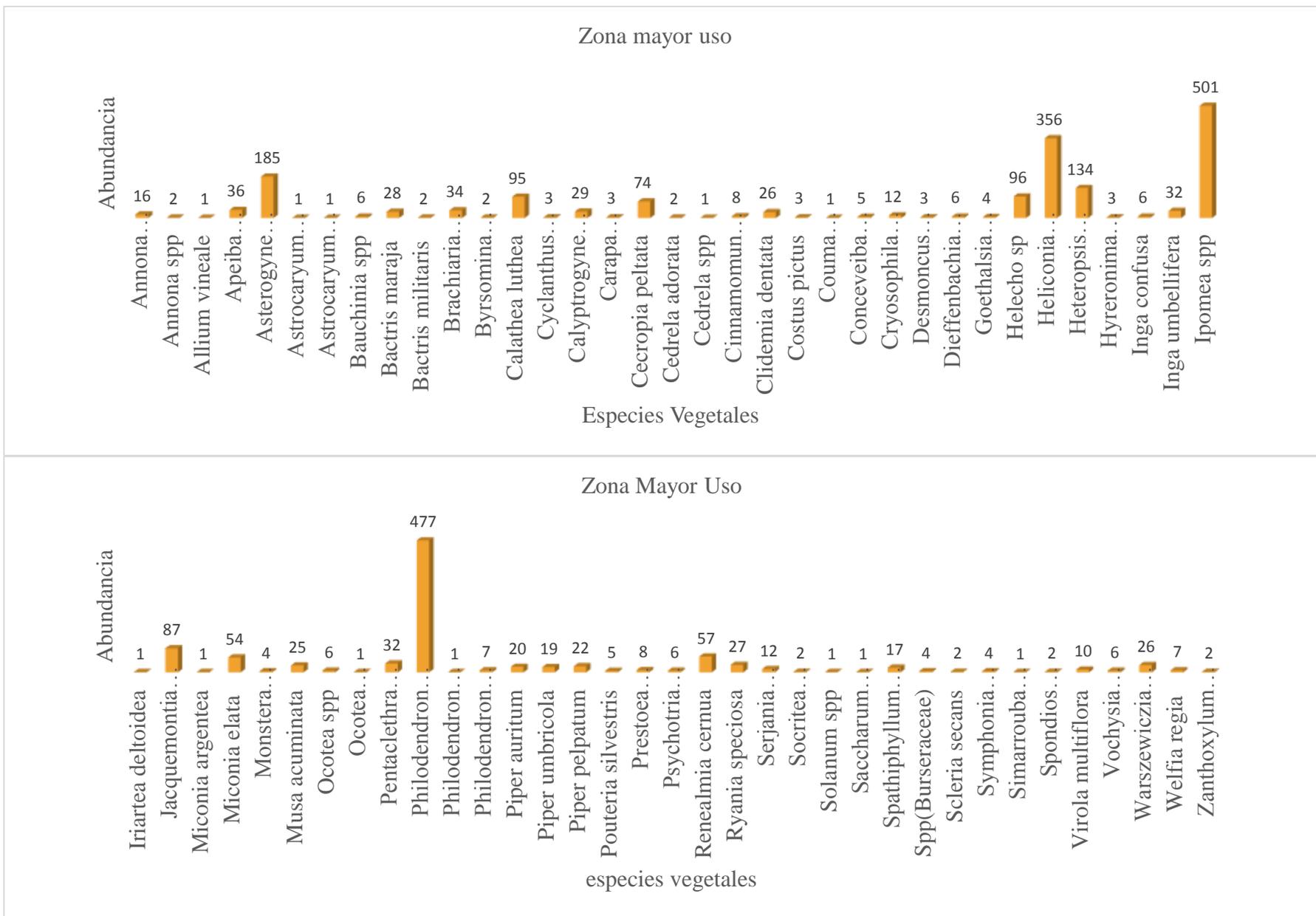
Como se muestra en la gráfica 5, cada uno de los ecosistemas presentaron una diferencia en cuanto a la riqueza de especies y densidad vegetal, es decir que algunos de los ecosistemas presentan mayor número de individuos, pero con pocas especies vegetales que otros. los únicos ecosistemas que presenta la misma densidad y riqueza de especies es ecosistemas de tacotales y cultivos, a pesar de que en término de la diversidad general no presentaron una diferencia significativa

Al observar los valores en la Tabla (ver anexo 4), se observa la diferencia en términos de densidad de individuos en cada zona; así como la riqueza de especies en ambas Zonas, en consecuencia, la Zona de Mayor Uso presenta mayor riqueza de especies vegetales. Aunque los valores de riqueza y abundancia oscilan entre valores similares entre las especies, es notoria cuando se evalúa las especies, que estas zonas presentan diferentes especies dominantes.

Por otro lado, las especies que presentaron mayor número de individuos entre ello: *Asterogyne martiana*, *Calathea lutea*, *Cecropia peltata*, *Helecho sp*, *Heliconia pogonantha*, *Heteropsis oblongifolia*, *Ipomea spp*, *Jacquemontia tamnifolia*, *Miconia elata*, *Philodendron camposportoanum*, *Renealmia cernua*.

Los especies con menor números de individuos; son *Annona spp*, *Allium vineale*, *Astrocaryum alatum*, *Astrocaryum standleyanum*, *Bauchinia spp*, *Brachiaria plantaginea*,

Cyclanthus bipartitus, *Cedrela adorata*, *Cedrela spp*, *Couma macrocarpa*, *Conceveiba*, *pleiostemona*, *Cryosophila kalbreyeri*, *Desmoncus orthacanthos*, *Iriartea deltoidea*, *Miconia argénte*a, *Monstera epipremnoides*, *Musa acuminata*, *Ocotea veraguensis*, *Philodendron rigifolium* , *Piper pelpatum*, *Psychotria poeppigiana*, *Socratea exorrhiza*, *Solanum spp*, *Saccharum spontaneum*, *Spp(Burseraceae)*, *Scleria secans*, *Simarrouba glauca*, *Spondios mombin* , es decir especies muy raras geográficamen

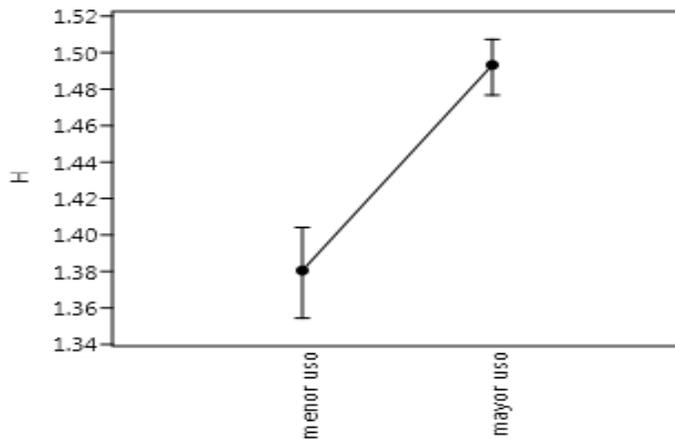


Graficas 6 Diversidad de especies vegetales presentes en la zona de mayor uso dentro de la Reserva Biológica Indio Maíz

La grafica indica la diversidad de especies vegetal que existe en la zona de mayor uso dentro de rango de hogar en la reserva Biológica Indio Maíz, cuya especie que predominante en esta zona es la ipomea ssp, philodendron y heliconia pogonantha, que corresponde como dieta del tapir, es decir que hay mayor densidad de planta como alimento del tapir.

Densidad y riqueza de especies vegetales en las dos zonas muestreados

Según el índice de Shannon, la Zona de Menor Uso presento una diversidad media con valores de $H = 2.0782$ de especies vegetales, es decir que hay alta densidad de las especies y una baja riqueza. A diferencia de la Zona de Mayor Uso, que presentó una diversidad con $H = 2.3674$, con mayor riqueza de especies y menores valores de densidad, aunque no hay diferencia significativa entre la diversidad de especies en general entre ambos zona



Graficas 7 Índice de diversidad vegetales de las zonas muestreados estimados como el rango de en rio indio: Reserva Biológica Indio Maíz. Prueba estadísticos análisis de varianza (ANOVA)

Se obtuvieron los siguientes resultados para el índice de diversidad de especies vegetales para las dos zonas muestreados. No hay diferencia significativa entre ambos zona en termino de diversidad vegetal ya ambos poseen una diversidad media según Shannon Wiener con un el valor $p = 0.6842$. Lo que varía entre ambos zona es la riqueza y la densidad

vegetal ya la que la zona de mayor uso presento mayor riqueza de especies que la zona de menor, significa un bosque puede tener mucha riqueza de especies, pero con pocas individuos, o en algunos casos ocurre lo contrario.

6.3 Recomendaciones para el diseño de Estrategias de Conservación para la especie *Tapirus bairdii* como especie sombrilla

a. Objetivo: Conservar la integridad del Rango de Hogar del tapir (*Tapirus bairdii*) en la Reserva Biológica Indio Maíz, como estrategia para el desarrollo y la protección de la biodiversidad.

b. METAS

1. Dar a conocer las áreas prioritarias para la conservación del Tapir (Zonas de Mayor y Menor Uso) en la Reserva Biológica Indio Maíz.
2. Involucrar a las comunidades pertenecientes a la Reserva Biológica Indio Maíz en un esquema de conservación comunitario
3. Sensibilización en temas ambientales a comunidades ubicadas dentro del rango de hogar de los tapires y fuera de él.
- 4 Creación de una cartera de proyectos para comunidades pertenecientes a la Reserva Biológica Indio Maíz, para diversificar las opciones productivas

c. LÍNEAS ESTRATEGICAS

1. PROTECCIÓN

Acciones

- Señalización de las zonas de Mayor y Menor Uso de los Tapires dentro de la Reserva Biológica Indio Maíz y dentro de ellas las zonas de mayor permanencia.
- Realizar monitoreo biológico del tapir, mediante métodos directos e indirectos de manera permanente en cada Zona (especialmente para conocer zonas de apareamiento y reproducción).

- Talleres de capacitación a comunitarios en temas de monitoreo comunitario en las comunidades donde se encuentra el rango de hogar de los Tapires.
- Elaborar un plan de trabajo entre autoridades comunales, territoriales y el MARENA para el seguimiento del plan de acción para la conservación del Tapir dentro de la Reserva.

2. MANEJO

Acciones

- Divulgar los resultados de Diagnóstico poblacional de los tapires dentro de la Reserva Biológica Indio Maíz en diferentes espacios: comunidades, Gobiernos territoriales, autoridades regionales, universidades.
- Con los datos sobre caracterización de los ecosistemas presentes en las Zonas de Mayor y Menor Uso del tapir, realizar compañía de sensibilización a las familias aledañas acerca de manejo adecuado de los recursos naturales a mediano y largo plazo.
- Proponer acciones de restauración del hábitat del tapir y especies simpátricas, en cada una de las zonas.

3. CONOCIMIENTO

Acciones

- Realizar monitoreo biológico del tapir, mediante métodos directos e indirectos de manera permanente en las zonas de menor y mayor uso.
- Fortalecer las capacidades técnicas de los comunitarios para el monitoreo participativo.
- Promover desde las universidades y los proyectos de conservación, el conocimiento científico y el estudio del conocimiento tradicional, para tener un panorama real de la situación del tapir dentro de la Reserva Biológica.
 - Realizar investigación sobre etología del tapir especialmente aquella relacionada con los tiempos y lugares de apareamiento y reproducción

- Realizar unos estudios de genética de poblaciones del tapir, para determinar **variabilidad genética**

4. CULTURA

Acciones

- Realizar talleres participativos para conocer la perspectiva de los comunitarios respecto al tapir; conocimiento, cosmovisión, uso y manejo.
- Fortalecer el arraigo de los comunitarios de poblados cercanos al rango de hábitat de los tapires, mediante la elaboración de material de difusión.
- Generar recursos media (audiovisuales) sobre el conocimiento, cosmovisión, uso y manejo del tapir y otras especies asociadas en la Reserva Biológica Indio Maíz

5. GESTIÓN

Acciones

- Generar estrategias para la gestión de recursos, humanos, financieros y técnicos para el cumplimiento del plan de acción para la conservación del tapir en la Reserva Biológica.
- Elaborar proyectos que permitan dar seguimiento al plan de acción de conservación.
- Juntar esfuerzos entre distintos grupos de trabajo para la gestión de recursos; económicos, humanos y técnicos (ONGs y Gobiernos Territoriales).

6. MARCO COMUNAL

Acciones

- Generar normas y reglas internas entre las comunidades, para conservar al tapir dentro de la reserva Biológica Indio Maíz.
- Promover la organización comunitaria, mediante capacitación a grupos de comunitarios (guardabosques) dentro de la Reserva Biológica.

6. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

Acciones

- Generar un programa para dar seguimiento y evaluar el cumplimiento del plan de acción para la conservación del tapir y especies asociadas dentro de la Reserva Biológica.
- Realizar reuniones entre autoridades locales y el MARENA para hacer compromisos alrededor de la conservación del tapir en la Reserva Biológica
- Realizar una reunión anual, entre las autoridades locales y el MARENA para evaluar objetivos y metas cumplidas en las comunidades cercanas al rango de hogar de los tapires.
- Fortalecer las acciones de control de las áreas protegidas, a través de un trabajo conjunto entre el Ministerio del Ambiente, los gobiernos Territoriales y el Ejército presente en la Reserva Biológica

Actores involucrados			
Universidades ONGs Investigadores	Comunitarios Autoridades comunales	Ejército Nacional Policía Nacional	MARENA, Gobiernos Territoriales Gobiernos Regionales
Generación de conocimiento científico-Técnico sobre los tapires y especies asociadas	Guardabosques y garantes de la no destrucción de los ecosistemas que forman el rango de hogar de los Tapires	Vigilancia y control de los Recursos y del territorio en la Reserva Biológica	Gestión de recursos logísticos y financieros para programas de conservación del tapir y la biodiversidad en la Reserva Indio Maíz

Tabla 4 Actores involucrado

VII. CONCLUSIONES

- Aunque los tapires son especies que recorren grandes espacios del territorio para realizar sus actividades básicas de alimentación, descanso, apareamiento y reproducción, su rango de hogar es profundamente heterogéneo y diverso, formado por hasta siete tipos de ecosistemas en la Reserva Biológica Indio Maíz.
- En la zona de mayor uso los tapires pasan la mayor parte del tiempo (60%) en el ecosistema de bosque secundario de bajura con agua y en la zona de menor uso, permanecen por más tiempo (70%) en el bosque secundario semi abierto, en loma sin agua. Estos dos ecosistemas son parte fundamental para la conservación de los tapires, ya que la mayoría de sus actividades de sobrevivencia ocurren en estas zonas.
- Tanto en la zona de mayor uso como en la zona de menor uso de los tapires, existen ecosistemas únicos (dos en la zona de mayor uso y uno en la de menor uso), que le ofrecen recursos (alimento, refugio, zonas de apareamiento) a los tapires. Por ello, las estrategias de conservación para esta especie deben procurar conservar la integridad de su rango de hogar.
- En la zona de mayor uso, se registró un total de 157 especies vegetales, de las cuales el 34.7% están registradas en otros estudios, como parte de la dieta del tapir; mientras que en la zona de menor uso se registró un total de 140 especies, de las cuales un 11.2% son parte de la dieta del tapir, según el mismo estudio. Este hecho explica en parte, la permanencia de los tapires en una u otra zona.
- Los tapires tienen un rango de hogar constituido por Zonas de Mayor Uso y Zonas de Menor Uso, donde permanecen más o menos tiempo. Las zonas de mayor uso son áreas con mayor riqueza de especies, pero con menor abundancia; mientras que, en las zonas de menor uso, ocurre lo contrario. Ambas zonas constituyen el hábitat total de los tapires.
- Los tapires son animales que utilizan los diferentes tipos de hábitat a lo largo del año, y hay estudios que indican que existe cierta preferencia de hábitat por esta especie; sin embargo, los resultados de este estudio no permiten afirmarlo, debido a que no se pudo precisar si en cada ecosistema que visitan es para alimentarse, aparearse o para desplazarse, a pesar que muestran importancia según el tipo de vegetación.

VIII. RECOMENDACIONES

- El gobierno debe Establecer convenios gubernamental y no gubernamental en pro de conservar las especies
- Establecer más Propuesta de programa para la conservación del tapir en ambiente naturales
- El ministerio de ambiente debe fortalecer las acciones de control de las áreas protegidas, a través de un trabajo conjunto entre la política ambiental.
- Las entidades gubernamentales que vela por la protección de los recursos naturales como MARENA, SERENA, ALCADIA Y juntos con os líderes territoriales (RAMA-KREOL) que forma parte de la reserva biológica indio debe realizar Campania de sensibilización a las familias aledañas acerca la gran importancia del tapir dentro de las áreas naturales
- Las entidades gubernamentales deben velar para Incrementar la zona de conservación para el tapir en áreas naturales.
- Las estrategias para la conservación de los tapires deben partir de información científico técnica actualizada, para que las acciones sean más directas y efectivas. Pero, además, requieren la participación activa de las comunidades locales involucradas y la gestión de recursos técnicos, financieros y legales, de las autoridades regionales y nacionales.
- Las estrategias de conservación para el tapir y su biodiversidad asociada, deben ser evaluadas y replanteadas de manera sistemática al menos cada 5 años, para garantizar su efectividad a lo largo del tiempo.
- Realizar investigaciones y publicaciones científicas dirigidas a estudios, de monitoreo y etología del tapir en ambientes naturales que son especies claves dentro de los bosques tropicales húmedos.

IX. REFERENCIA

- Alvarenga, A. M. (2019). Manual de manejo y sanidad del Tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) en el Centro de Reproducción Zoo Nicaragua. Managua, Nicaragua.
- Carillo, R. &. (2015). Abundancia relativa y selección de hábitat del tapir (*Tapirus bairdii*). *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 202-207pp.
- Charles R. Foerster, C. V. (2002). *Home range, habitat use and activity of Baird's tapir in Costa Rica*. Costa Rica.
- Cody Schank, E. (2015). Integrating current range-wide occurrence data with species distribution models to map the potential distribution of tapirus bairdii. Department of Geography and the Environment, University of Texas at Austin. Fundación Panthera, Tegucigalpa, Honduras.
- Dans, A. (2017). Space use, activity patterns and abundance of Baird's tapir (*Tapirus bairdii*) in Indio Maiz Biological Reserve, Southeastern Nicaragua. Proyecto Tapir. Nicaragua. 36-386pp
- Domeiz Dambus, J. A., Harvey, H., Chow, S., & Cerdón Suárez, E. (2017). Hábitat potencial del Danto (*Tapirus bairdii*) en la Costa Caribe Norte de Nicaragua. *Revista Universitaria del Caribe*. 67-68pp
- Mercano, E. M., J. (2009). Los huracanes. Disponible en: <https://jmarcano.com/temas-diversos/huracanes/>.
- Epigmenio Cruz Aldán, E. (2009). Programa para la conservación de la especie tapir (*tapirus bairdii*). Mexico, D.F.
- Fundación del Río, Río San Juan. (2012). Plan de Manejo Reserva Biológica Indio Maiz. 205 199 pp
- García, G. (2017). Tapir de Nicaragua. *Revista de Temas de Nicaragua*. 286pp.
- Georgina O'Farrill, S. C. (2011). Effective dispersal of large seeds by Baird's tapir: a large-scale field experiment. 199-122 pp

- Rafeal Reyna Hurtada , Colin A.Chapman (2019). *Moment ecology of neotropical mammals.*
- Iván Lira-Torres, Miguel Briones -Sales & Gerardo Sanchez-Rojas. (2014). Abundancia relativa, estructura poblacional, preferencia de hábitat y patrones de actividad del tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*- Perissodactyla: Tapiridae), en la Selva de Los Chimalapas, Oaxaca, México. Oaxaca, México.
- Ivania Cornejo, A. M. (2019). Evaluacion ecologica de los daños provocados por el huracan Otto y el incendio en la Reserva de Biosfera del Sureste 2018. 5-19pp
- Jordan, C. (2014). Caceria historica de tapires centroamericano (*Tapirus bairdii*)en la Region Autonoma Costa Caribe Sur, Nicaragua .107-109pp
- Lira Torres, I., Naranjo Piñera, E., Güiris Andrade, D. M., & Cruz Aldán, E. (2004). Ecología de *Tapirus Bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) en la Reserva de la Biosfera El Triunfo (Polígono I), Chiapas, México. *Acta Zoológica Mexicana*, 1_21.
- Pérez-Cortez, S., Enríquez, P., Sima-Panti, D., Reyna-Hurtado, R., & Naranjo, E. (2012). Influencia de la disponibilidad de agua en la presencia y abundancia de *Tapirus bairdii* en la selva de Calakmul, Campeche, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 175 a 176.
- Sánchez-Núñez, E., & Ortíz Nájera, H. (2011). Abundancia y uso de hábitat del tapir (*Tapirus bairdii*) en Frontera Corozal, Selva Lacandona, Chiapas, México. 28 a 29.
- S.Mitchell.R.A (2012) Home Range ,Journal of mammalogy,pp,948-958
- Tobler, M. W (2001). Habitat Use and Diet of Baird's Tapirs (*Tapirus bairdii*) in a Montane Cloud Forest of the Cordillera de Talamanca, Costa Rica. *The Association for Tropical Biology & Conservation*. Talamanca Costa Rica, Costa Rica .
- Valencia , I. A. (s.f.). Los ecosistemas. *Diversificación curricular*

X. ANEXO

Anexo 1 Lista de especies vegetales encontrado en las dos zonas de uso, mayor y menor uso

Zona de Mayor Uso							Zona de Menor Uso					
Ecosistemas	B P L	B SS L	BS B A	BP B A	T C	R	Ecosistemas	B SS L	BS A L	BS B A	BP B A	T C
<i>Annona reticulata</i>	X	X		x			<i>Annona reticulata</i>	x			x	x
<i>Annona spp</i>	X	X					<i>Annona spp</i>					x
<i>Allium vineale</i>	X	X					<i>Apeiba membranacea</i>	x		x	x	
<i>Apeiba membranacea</i>	X	X	x	x			<i>Asterogyne martiana</i>	x		x	x	x
<i>Asterogyne martiana</i>	X	X	x	x	x		<i>Astrocaryum alatum</i>	x			x	
<i>Astrocaryum alatum</i>				x			<i>Bactris maraja</i>	x	x			
<i>Astrocaryum standleyanum</i>				x			<i>Bactris militaris</i>	x				
<i>Bauchinia spp</i>	X						<i>Byrsomina crassifolia</i>	x				
<i>Bactris maraja</i>	X	X	x				<i>Calathea lutea</i>	x		x	x	x
<i>Bactris militaris</i>		X	x				<i>Calyptrogyne ghiesbreghtiana</i>	x			x	
<i>Brachiaria plantaginea</i>					x		<i>Cordia dentata</i>	x	x		x	

<i>Byrsomina crassifolia</i>	X		x			<i>Cecropia peltata</i>	x		x	x	x
<i>Calathea lutea</i>	X	X	x	x	x	<i>Cordia peltata</i>	x				
<i>Cyclanthus bipartitus</i>					x	<i>Cinnamomun camphora</i>				x	
<i>Calypstrogyne ghiesbreghtiana</i>	X	X	x			<i>Clidemia dentata</i>	x	x	x	x	
<i>Carapa guianensis</i>	X	X	x			<i>Costus pictus</i>	x		x	x	x
<i>Cecropia peltata</i>	X	X	x	x		<i>Couma macrocarpa</i>	x				
<i>Cedrela adorata</i>	X					<i>Cryosophila kalbreyeri</i>	x			x	
<i>Cedrela spp</i>	X					<i>Cyperus spp</i>	x	x			x
<i>Cinnamomun camphora</i>			x		x	<i>Dipteryx panamensis</i>				x	
<i>Clidemia dentata</i>	X	X	x			<i>Dieffenbachia nitidipetiolata</i>	x		x	x	x
<i>Costus pictus</i>			x		x	<i>Geonema congesta</i>	x				
<i>Couma macrocarpa</i>		X				<i>Goethalsia meiantha</i>				x	
<i>Conceveiba pleiostemona</i>					x	<i>Helecho sp</i>	x				
<i>Cryosophila kalbreyeri</i>	X					<i>Heliconia imbricata</i>	x				
<i>Desmoncus orthacanthos</i>						<i>Heliconia pogonantha</i>	x		x	x	x
<i>Dieffenbachia nitidipetiolata</i>	X	X				<i>Heteropsis oblongifolia</i>	x		x	x	

<i>Goethalsia meiantha</i>			x	x		<i>Hyreronima alchoroeides</i>	x				
<i>Helecho sp</i>	X		x		x	<i>Inga confusa</i>			x		
<i>Heliconia pogonantha</i>	X	X	x	x	x	<i>Inga umbellifera</i>	x		x	x	x
<i>Heteropsis oblongifolia</i>	X	X	x			<i>Ipomea spp</i>					x
<i>Hyreronima alchoroeides</i>			x	x		<i>Iriartea deltoidea</i>	x			x	
<i>Inga confusa</i>		X			x	<i>Jacquemontia tamnifolia</i>				x	
<i>Inga umbellifera</i>	X	X	x		x	<i>Leandra granatensis</i>	x				
<i>Ipomea spp</i>		X	x		x	<i>luechea seemanii</i>	x				x
<i>Iriartea deltoidea</i>			x			<i>Miconia argentea</i>	x	x		x	
<i>Jacquemontia tamnifolia</i>		X	x		x	<i>Miconia elata</i>	x	x		x	
<i>Miconia argénte</i>	X					<i>Monstera epipremnoides</i>				x	
<i>Miconia elata</i>	X	X	x	x	x	<i>Musa acuminata</i>					x
<i>Monstera epipremnoides</i>					x	<i>Ocotea spp</i>	x			x	
<i>Musa acuminata</i>					x	<i>Pentaclethra macroloba</i>	x			x	x
<i>Ocotea spp</i>	X		x			<i>Pouroum bicolor</i>	x				
<i>Ocotea veraguensis</i>	X					<i>Philodendron camposportoan</i>	x		x	x	x

						<i>um</i>					
<i>Pentaclethra maculosa</i>	X	X	x	X		<i>Philodendron grandipes</i>				x	x
<i>Philodendron camposportolanum</i>	X	X	x	X	x	<i>Piper auritum</i>	x			x	x
<i>Philodendron rigifolium</i>					x	<i>Piper peltatum</i>					x
<i>Philodendron alliiodorum</i>	X		x		x	<i>Piper umbricola</i>				x	x
<i>Piper auritum</i>	X	X	x	X	x	<i>Pouteria silvestris</i>	x				
<i>Piper umbricola</i>		X	x	X	x	<i>Prestoea decurrens</i>	x	x		x	x
<i>Piper peltatum</i>			x			<i>Psychotria poeppigiana</i>	x	x		x	
<i>Pouteria silvestris</i>	X	X	x			<i>Renealmia cernua</i>	x			x	x
<i>Prestoea decurrens</i>		X	x	X		<i>Ryania speciosa</i>	x	x		x	
<i>Psychotria poeppigiana</i>	X					<i>Serjania mexicana</i>				x	x
<i>Renealmia cernua</i>		X	x	X		<i>Simarouba glauca</i>	x				
<i>Ryania speciosa</i>	X	X	x			<i>Socratea exorrhiza</i>	x				
<i>Serjania mexicana</i>			x		x	<i>Spathiphyllum friedrichsthalianum</i>	x				x
<i>Socratea exorrhiza</i>			x			<i>Spp(Burseraceae)</i>	x				
<i>Solanum spp</i>					x	<i>Scleria secans</i>	x				

<i>Saccharum spontaneum</i>			x			<i>Synogoniuim macrophyllum</i>				x	
<i>Spathiphyllum friedrichsthalii</i>	X	X		X		<i>Symphonia globulifera</i>	x	x			
<i>Spp(Burseraceae)</i>		X				<i>Theobroma cacao</i>				x	
<i>Scleria secans</i>			x			<i>Virola multiflora</i>	x	x		x	
<i>Symphonia globulifera</i>		X	x			<i>Vitex cooperi</i>	x			x	
<i>Simarrouba glauca</i>		X				<i>Vochysia ferruginea</i>	x	x			
<i>Spondios mombin</i>	X					<i>Vriesea amazonica</i>				x	
<i>Virola multiflora</i>	X	X	x			<i>Warszewiczia coccinea</i>	x			x	
<i>Vochysia ferruginea</i>	X	X				<i>Welfia regia</i>	x			x	
<i>Warszewiczia coccinea</i>	X	X			x	<i>Zea mays</i>					x
<i>Welfia regia</i>	X	X				<i>Zanthoxylum riedelianum</i>					x
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>		X	x								

Anexo 2 Fotografías de diferentes ecosistemas



A) bosque secundarios de bajura con agua



B. Bosque primarios en loma



C. bosque secundarios semi abierta en loma

Anexo 3 rastro del danto



A) Heces del tapir



B) Huellas del tapir



C) Cama del tapir



D) Camino del tapir

Anexo 4 Densiómetro casero para medir el nivel de luz en el sotobosque.



El densiómetro casero fue utiliza para medir el nivel de luz en cada ecosistema de mayor y menor permanencia

Anexo 5 diversidad vegetativa en los ecosistemas de las áreas de mayor y menor uso por el tapir en la reserva Biológica Indio Maiz. Análisis de diversidad Shannon, Simpson

zona de mayor uso					Zona de menor uso			
especies	Individuals	Riqueza por ecosistemas	densidad	Dominance_D	Individuals	Riqueza por ecosistemas	densidad	Dominance_D
<i>Annona reticulata</i>	16	3	0.025	0.3672	8	3	0.01	0.4063
<i>Annona spp</i>	2	1	0.003	1	4	1	0.01	1
<i>Allium vineale</i>	1	1	0.002	1	65	3	0.10	0.5422
<i>Apeiba membranacea</i>	36	4	0.057	0.2901	124	4	0.20	0.4515
<i>Asterogyne martiana</i>	185	5	0.294	0.2869	4	1	0.01	1
<i>Astrocaryum alatum</i>	1	1	0.002	1	13	2	0.02	0.858
<i>Astrocaryum standleyanum</i>	1	1	0.002	1	4	1	0.01	1

Bauchinia spp	6	1	0.010	1	1	1	0.00	1
Bactris maraja	28	3	0.045	0.8036	125	4	0.20	0.358
Bactris militaris	2	2	0.003	0.5	58	2	0.09	0.5291
Brachiaria plantaginea	34	1	0.054	1	4	3	0.01	0.375
Byrsomina crassifolia	2	2	0.003	0.5	73	4	0.12	0.4674
Calathea lutea	95	5	0.151	0.311	1	1	0.00	1
Cyclanthus bipartitus	3	1	0.005	1	2	1	0.00	1
Calyptrogyne ghiesbreghtiana	29	3	0.046	0.3722	17	4	0.03	0.3149
Carapa guianensis	3	3	0.005	0.3333	86	4	0.14	0.5395
Cecropia peltata	74	4	0.118	0.3042	7	1	0.01	1
Cedrela adorata	2	1	0.003	1	3	2		0.5556

							0.00	
Cedrela spp	1	1	0.002	1	367	3	0.58	0.5135
Cinnamomun camphora	8	2	0.013	0.625	1	1	0.00	1
Clidemia dentata	26	3	0.041	0.429	19	4	0.03	0.4737
Costus pictus	3	2	0.005	0.5556	35	1	0.06	1
Couma macrocarpa	1	1	0.002	1	2	1	0.00	1
Conceveiba pleiostemona	5	1	0.008	1	2	1	0.00	1
Cryosophila kalbreyeri	12	1	0.019	1	4	1	0.01	1
Desmoncus orthacanthos	3	1	0.005	1	275	4	0.44	0.3441
Dieffenbachia nitidipetiolata	6	2	0.010	0.7222	167	3	0.27	0.4786
Goethalsia meiantha	4	2	0.006	0.5	1	1	0.00	1

Helecho sp	96	3	0.153	0.5286	1	1	0.00	1
Heliconia pogonantha	356	5	0.567	0.2893	23	4	0.04	0.3686
Heteropsis oblongifolia	134	3	0.213	0.3999	100	1	0.16	1
Hyreronima alchoroeides	3	2	0.005	0.5556	3	2	0.00	0.5556
Inga confusa	6	2	0.010	0.5556	104	1	0.17	1
Inga umbellifera	32	4	0.051	0.3047	1	1	0.00	1
Ipomea spp	501	3	0.797	0.5179	8	2	0.01	0.7813
Iriartea deltoidea	1	1	0.002	1	7	3	0.01	0.551
Jacquemontia tamnifolia	87	3	0.138	0.6166	24	3	0.04	0.3472
Miconia argétea	1	1	0.002	1	8	1	0.01	1
Miconia elata	54	5	0.086	0.273	20	1		1

							0.03	
Monstera epipremnoides	4	1	0.006	1	3	2	0.00	0.5556
Musa acuminata	25	1	0.040	1	21	3	0.03	0.4195
Ocotea spp	6	2	0.010	0.5556	4	1	0.01	1
Ocotea veraguensis	1	1	0.002	1	237	4	0.38	0.2925
Pentaclethra maculoba	32	4	0.051	0.373	25	2	0.04	0.9232
Philodendron camposportoanum	477	5	0.759	0.4205	9	3	0.01	0.358
Philodendron rigifolium	1	1	0.002	1	1	1	0.00	1
Philodendron alliodorum	7	3	0.011	0.551	27	2	0.04	0.5336
Piper auritum	20	5	0.032	0.255	3	1	0.00	1
Piper umbricola	19	4	0.030	0.3352	11	4	0.02	0.2893

Piper pelpatum	22	1	0.035	1	49	3	0.08	0.5119
Pouteria silvestris	5	3	0.008	0.36	18	3	0.03	0.4321
Prestoea decurrens	8	3	0.013	0.4688	15	3	0.02	0.4489
Psychotria poeppigiana	6	1	0.010	1	2	2	0.00	0.5
Renealmia cernua	57	3	0.091	0.3727	1	1	0.00	1
Ryania speciosa	27	3	0.043	0.6296	1	1	0.00	1
Serjania mexicana	12	2	0.019	0.8472	7	2	0.01	0.7551
Socritea exorrhiza	2	1	0.003	1	5	1	0.01	1
Solanum spp	1	1	0.002	1	390	1	0.62	1
Saccharum spontaneum	1	1	0.002	1	1	1	0.00	1
Spathiphyllum	17	3	0.027	0.6194	3	2		0.5556

friedrichsthalii							0.00	
Spp(Burseraceae)	4	1	0.006	1	1	1	0.00	1
Scleria secans	2	1	0.003	1	11	3	0.02	0.3554
Symphonia globulifera	4	2	0.006	0.625	11	2	0.02	0.8347
Simarrouba glauca	1	1	0.002	1	14	2	0.02	0.5102
Spondios mombin	2	1	0.003	1	1	1	0.00	1
Virola multiflora	10	3	0.016	0.38	10	2	0.02	0.68
Vochysia ferruginea	6	2	0.010	0.7222	12	2	0.02	0.8472
Warszewiczia coccinea	26	3	0.041	0.4349	25	1	0.04	1
Welfia regia	7	2	0.011	0.5102	1	1	0.00	1
Zanthoxylum riedelianum	2	2	0.003	0.5				

Matriz para la Recolección de Datos de campo

No	Coordenadas	Tipos de ecosistemas en que se encuentra	Nivel de luz en bosque	Plantas que se encuentran en los espacios por donde transita el danto.			Tiempo de permanencia	Zona de uso	
				Especies	Cantidad	Presencia de frutos o flores		Mayor usados	Menor usados

Anexo 6 Matriz de recolección de datos