

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA
CONSERVACIÓN**



Distribución del mono aullador (*Alouatta palliata*) en el Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo, La Masica Atlántida.

PROYECTO DE TESIS

Presentado como requisito parcial previo a obtener el título de INGENIERÍA EN GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS NATURALES

Por:
Vivian Aracely Vásquez Ávila

Catacamas, Olancho

Septiembre de 2025

Distribución del mono aullador (*Alouatta palliata*) en el Centro
Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo, La Masica
Atlántida.

por:

Vivian Aracely Vásquez Ávila

Sobeyda Arely Herrera Montiel M.Sc.
Director de Tesis

PROYECTO DE TESIS

Presentado como requisito parcial para obtener el título de
INGENIERÍA EN GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RECURSOS
NATURALES

Catacamas, Olancho

Septiembre de 2025

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

Catacamas, Olancho

ACTA DE SUSTENTACIÓN

Los suscritos miembros de la comisión evaluadora del Informe de Tesis certificamos que:

El estudiante **VIVIAN ARACELY VASQUEZ AVILA** del IV Año de Ingeniería en Gestión Integral de los Recursos Naturales presentó su informe titulado:

DISTRIBUCIÓN DEL MONO AULLADOR (*ALOUATTA PALLIATA*) EN EL CENTRO AGROFORESTAL Y DEMOSTRATIVO DEL TRÓPICO HÚMEDO, LA MASICA ATLÁNTIDA.

El cual, a criterio de los evaluadores, _____ el presente Informe Final de Tesis como requisito previo para optar al título de Ingeniero en Gestión Integral de los Recursos Naturales

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los diecisiete días del mes de noviembre de dos mil veintiuno.

M.Sc. Sobeyda Arely Herrera

Director de tesis

Licda. Blanca Elena Moradel

Jurado de tesis

Licda. Esly Yarixa Cantarero

Jurado de tesis

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación con todo el amor y gratitud de mi corazón, en primer lugar, a Dios, por darme día a día la fortaleza y sabiduría necesaria para llegar hasta aquí, por ser esa fuente de fortaleza y esperanza porque, en cada momento de cansancio y dificultad me sostuvo con su infinita gracia y me recordó que todo esfuerzo tiene su recompensa.

A mis padres y mi hermana, que sin duda son el pilar más fundamental de mi vida, cuyo sacrificio, esfuerzo y amor incondicional han sido el motor que me a impulsado a nunca rendirme. Gracias por sus consejos, palabras de ánimos en los momentos difíciles de mi vida.

Así mismo, dedico este trabajo al resto de mi familia, por comprender cada ausencia y desvelos en el trayecto de mi investigación, Gracias por brindarme apoyo, palabras de aliento y un hogar en el cual siempre encuentro refugio y sobre todo la motivación.

AGRADECIMIENTOS

Mi principal agradecimiento es a Dios, quien me a guiado, dado sabiduría y entendimiento para seguir adelante.

A mis padres, por ser mi mayor inspiración, gracias a su amor, sacrificio y apoyo incondicional son la base para alcanzar este logro. Así mismo, a mis tutoras de tesis, quienes con su guía, paciencia y dedicación fueron fundamental a lo largo de esta investigación.

¡Mis compañeras, que se convirtieron en amigas más cercanas por estar presentes en cada momento de esta bonita etapa por haber formado parte de mis logros, desvelos y sobre todo aventuras! De igual forma, expreso mis mayores agradecimientos al ingeniero E. Flores por brindarme su apoyo y compañía durante la investigación.

A la institución Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), por haberme permitido que mi investigación se llevara a cabo.

Finalmente, agradezco a todas las personas así mismo, a la institución que de una u otra manera colaboraron en la realización de esta investigación. ¡Gracias a cada palabra, gesto y aporte, grande o pequeño, formaron parte en este trabajo y en mi vida!

CONTENIDO

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general.....	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	4
IV. REVISIÓN DE LITERATURA.	5
4.1. Origen de los primates	5
4.2. Distribución e importancia del mono aullador (<i>Alouatta palliata</i>).....	5
4.3. Mono aullador (<i>Alouatta palliata subsp. palliata</i>)	6
4.4. Etología del mono aullador (<i>Alouatta palliata</i>).....	7
4.5. Reproducción y Dieta	8
4.6. Proyecciones y efectos del cambio climático en el (<i>Alouatta palliata</i>).....	9
4.6.1. Plataformas de cambio climático.....	9
4.7. Aplicación de modelos de distribución potencial de especies.....	11
4.7.1. MaxEnt	12
4.7.2. Imágenes satelitales y Programa ArcGIS Pro.....	12
V. MATERIALES Y MÉTODOS	13
5.1. Área de estudio	13
5.1.1. Vegetación y características del Parque Nacional Pico Bonito.....	14
5.1.2. Temperatura y precipitación.....	15
5.1.3. Hidrología.....	15
5.2. Materiales y equipo.....	16

5.3.	Método de Investigación.....	16
5.4.	Enfoque Metodológico	17
5.4.1.	Etapa de planificación	17
5.4.2.	Etapa de levantamiento de información en campo.....	17
5.4.3.	Etapa de análisis de datos	18
VI.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	19
6.1.	Puntos de distribución del <i>Alouatta palliata</i>	19
6.1.1.	Tropas encontradas del mono aullador <i>Alouatta palliata</i>	20
6.1.2.	Especies arbóreas asociadas a <i>Alouatta palliata</i>	21
6.1.3.	Familias Arbóreas utilizadas por <i>Alouatta palliata</i>	22
6.2.	Distribución potencial del <i>Alouatta palliata</i> en el periodo de tiempo 1970-2000 actual 24	
6.2.1.	Gráfica de Jackknife 1970-2000 actual	24
6.2.2.	Curvas de respuesta en periodo de tiempo de 1970-2000 actual.....	25
6.3.	Distribución potencial del <i>Alouatta palliata</i> en el periodo de tiempo 2021-2040 futuro 29	
6.3.1.	Gráfica de Jackknife periodo futuro 2021-2040 bajo el modelo MIROC6 y escenario SSP585	29
6.3.1.	Curvas de respuesta periodo de tiempo de 2021-2040 bajo el modelo MIROC6 y escenario SSP585	31
6.4.	Cambios en el área del CADETH de la distribución de <i>Alouatta palliata</i> periodo actual 1970-2000 y periodo futuro 2021-2040	36
VII.	CONCLUSIONES	39
VIII.	RECOMENDACIONES	40
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	41
	ANEXOS	52

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Modelos climáticos globales GSM	10
Tabla 2 Población encontrada por tropas	20
Tabla 3 Especies arbóreas asociadas a <i>Alouatta palliata</i>	22

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Escenario climático SSP585	11
Figura 2 Mapa ubicación área de estudio CADETH-AMR	14
Figura 3 Mapa Puntos de distribución de <i>Alouatta palliata</i>	19
Figura 4 Familias arbóreas	23
Figura 5 Gráfica de Jackknife periodo 1970-2000 tiempo actual	24
Figura 6 Curvas de respuesta del periodo actual 1970-2000.....	28
Figura 7 Grafica de Jackknife 2021-2040 tiempo futuro.....	30
Figura 8 Curvas de respuesta 2021-2040 tiempo futuro	34
Figura 9 Comparación de cambios presentes y futuros.....	37

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 Parlante	53
Anexo 2 Formato de tabulación	53
Anexo 3 Diferencia entre Macho, Hembra, Juvenil e Infantil	54
Anexo 4 Tropa de monos aulladores (Macho y Hembra)	54
Anexo 5 Tropa de monos aulladores	55
Anexo 6 Macho en descanso	55
Anexo 7 Hembra juvenil	55
Anexo 8 Macho y hembra	56
Anexo 9 Tabulación de datos	56
Anexo 10 Áreas sin acceso.....	56
Anexo 11 Tabulación de tropas.....	56
Anexo 12 Monitoreo con rangos de altas precipitaciones.....	57
Anexo 13 Recorridos transectos de monitoreo	57
Anexo 14 Parte 1. Tabulación semana 1 de monitoreo	57
Anexo 15 Parte 2. Tabulación semana 1 de monitoreo	58
Anexo 16 Tabulación semana 2 de monitoreo	59
Anexo 17 Tabulación semana 3 de monitoreo	60
Anexo 18 Tabulación semana 4 de monitoreo	61
Anexo 19 Tabulación semana 5 de monitoreo	62
Anexo 20 Tabulación semana 6 de monitoreo	63
Anexo 21 Conversión de coordenadas UTM-LATITUD Y LONGITUD	64

Vásquez Avila, VA, 2025. Distribución del mono aullador (*Alouatta palliata*) en el Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo, La Masica Atlántida. Informe final de investigación Ingeniería en Gestión Integral de los Recursos Naturales. Catacamas, Honduras. Universidad Nacional de Agricultura. 75 p.

RESUMEN

La investigación se desarrolló en el área del Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH-AMR), ubicado en el municipio de La Masica, departamento de Atlántida, Honduras, con el objetivo de analizar la distribución potencial del mono aullador (*Alouatta palliata*), a partir de variables climáticas de temperatura mínima, temperatura máxima y precipitación. El estudio abarcó el periodo de tiempo histórico 1970-2000 y proyecciones futuras del 2021-2040 bajo el modelo climático MIROC6 y el escenario SSP585. El proceso metodológico, incluyó recorridos en campo, registros poblacionales de tropas y modelaciones mediante el software MaxEnt, integrando datos climáticos de la plataforma Worldclim. Se registraron un total de 133 individuos agrupados en 40 tropas, asociándose a especies arbóreas clave como *Cecropia peltata*, *Voshysia guatemalensis* y *Terminalia superba*. Los modelos de distribución mostraron que la especie presenta mayores probabilidades de ocurrencia en rangos de temperatura mínima entre 16°-24°C y máxima de 27°-32°C en el periodo actual, mientras que en el escenario futuro las condiciones óptimas se registran de 18°-25°C y 29°-31°C, evidenciando las condiciones climáticas favorables, a partir de los 34°C, las condiciones climáticas son altas, lo cual significa que la especie tiene bajas probabilidades de presencia. En cuanto a las precipitaciones se determinaron los rangos moderados de 30mm-100mm las cuales favorecen la presencia de la especie.

Palabras clave: *Alouatta palliata*, variables climáticas, proyecciones futuras, CADETH-AMR, modelos de distribución.

I. INTRODUCCIÓN

El mono aullador (*Alouatta palliata*) es una especie emblemática de los bosques tropicales de América Central y del Sur, destacándose por su notable vocalización y su rol ecológico en los ecosistemas que habita (Bolt *et al.* 2020). Se les denomina aulladores debido a su manera de comunicarse, que se caracteriza por potentes vocalizaciones dirigidas tanto a los miembros de su grupo como a otras tropas cercanas (Mendoza 2023). Su importancia ecológica radica en su capacidad para transportar y depositar semillas que contribuyen significativamente a la regeneración de bosques tropicales fragmentados (Naranjo 2009).

En la región hondureña, la conservación de monos se ha vuelto crucial, no solo por la importancia ecológica, sino que también por la relevancia cultural y turística que este representa según la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal citado por (Komar *et al.* 2006). Sin embargo, los cambios ambientales y las intervenciones humanas han provocado inquietudes sobre la distribución potencial por la pérdida de hábitat debido a la deforestación y sobre todo a la expansión agrícola afectando la población de monos aulladores, esto genera preocupaciones a futuro (La Vanguardia 2020). La fragmentación de hábitat no solo tiene impactos negativos en la población de monos aulladores, sino que también altera sus patrones de comportamiento y reproducción (Argüello *et al.* 2010).

En la zona nororiental de Atlántida encontramos el Parque Nacional Pico bonito, donde enfrenta presiones significativas debido a la expansión agrícola, la deforestación, y el desarrollo urbano afectando el *Alouatta palliata* (FUPNAPIB 2020). En el parque la zona de amortiguamiento se han reducido áreas disponibles para estos primates, limitando sus recursos alimentarios y su capacidad de reproducción (UICN 2007). Además, de las actividades antropogénicas el cambio climático está afectando la distribución de hábitat de esta especie (Butler 2008).

Estos cambios no solo afectan a la especie en sí, sino que también tiene repercusiones en el equilibrio ecológico del área (Peralta Vázquez 2019). Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue determinar cómo estos factores están influyendo en la distribución del mono aullador en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Pico Bonito, a través de un enfoque multidisciplinario que combina estudios de campo y análisis de datos ambientales, se busca proporcionar una comprensión más clara de los retos que enfrenta esta especie y proponer estrategias efectivas para su conservación.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Determinar los cambios en la distribución potencial del mono aullador (*Alouatta palliata*) en el Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo Adolfo Martínez Rondanelli.

2.2. Objetivos específicos

Identificar puntos de distribución potencial del (*Alouatta palliata*) asociado a la cobertura vegetal en el Centro Agroforestal y Demostrativo Del Trópico Húmedo Adolfo Martínez Rondanelli.

Establecer modelación de la distribución potencial del *Alouatta palliata* teniendo en cuenta variables ambientales, temperatura mínima, temperatura máxima y precipitación en el periodo de tiempo actual 1970-2000.

Identificar los posibles cambios de la distribución potencial del *Alouatta palliata* teniendo en cuenta variables ambientales, temperatura mínima, temperatura máxima y precipitación en periodos de tiempo futuro del 2021- 2040 bajo el escenario ssp585.

III.PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1. ¿Cómo afectan las variables ambientales (temperatura mínima, temperatura máxima, y precipitación) a la distribución del *Alouatta palliata*?
2. ¿Cuál es la distribución potencial del *Alouatta palliata* en el periodo actual (1970-2000) considerando la influencia de la temperatura mínima, máxima y la precipitación?
3. ¿Qué cambios se proyectan en la distribución potencial del *Alouatta palliata* para el periodo 2021-2040 bajo el escenario climático SSP585 a partir de dichas variables ambientales?

IV. REVISIÓN DE LITERATURA.

4.1. Origen de los primates

Hace 65 millones de años, los primates, formaron un orden de mamíferos, donde su evolución inicio cuando un grupo pequeño trepó a los árboles, y por tanto sufrieron modificaciones para adaptarse a la vida arbórea (Blanco 2024). Un incremento en la masa corporal en el linaje primario de los primates fue crucial para el desarrollo de sus adaptaciones, este cambio fue un paso importante en su evolución (Pozo y Serio 2006). Estos primates tienen una notable capacidad de adaptación, sobreviviendo incluso en áreas alteradas por la actividad humana o con escasa cantidad de árboles (Flores 2019).

La especie *Alouatta palliata* se originó entre los 4.8 y los 5.1 millones de años, y así mismo experimento una diversificación muy significativa en América Central entre los 4.5 y 6 millones de años atrás, la cual evidencia la capacidad de adaptación a diferentes hábitats (Cortes-Ortiz 2021). La alimentación se compone principalmente de hojas y frutos, lo que permite adaptarse y poder sobrevivir en hábitats donde otros primates pueden llegar a tener dificultades para poder hacerlo (Flores 2019). Además, su habilidad para vivir en diversos tipos de bosques y su papel ecológico lo convierten en un componente esencial del ecosistema (ECOHONDURAS 2015).

4.2. Distribución e importancia del mono aullador (*Alouatta palliata*)

El género *Alouatta* comprende primates neotropicales que se distribuyen desde el sureste de México hasta el norte de Argentina (Cortes-Ortiz 2021). Se han encontrado 9 géneros: *Alouatta palliata*, *Alouatta macconelli*, *Alouatta pigra*, *Alouatta seniculus*, *Alouatta arctoidea* *Alouatta sara*, *Alouatta caraya*, *Alouatta belzebul*, y *Alouatta guariba* de los cuales encontramos 5 subespecies; *A. p. palliata*, *A. p. mexicana*, *A. p. aequatoriales*, *A. p. coibensis* y *A. p. trabeata*, donde su rango de distribución es en Costa Rica, Guatemala,

Honduras y Nicaragua (Pozo y Serio 2006). En Honduras, se han reconocido tres especies de primates destacadas: el mono araña (*Ateles geoffroyi*), el *Alouatta palliata* y el mono carablanca (*Cebus capucinus*), cada uno con adaptaciones particulares a su entorno (Turcios *et al.* 2021).

Para las investigadoras (Guerra y Patiño 2023) el género *Alouatta palliata*, al igual que otros grandes mamíferos de los bosques tropicales, desempeñan un papel importante como ser llamados los ingenieros ecológicos en sus hábitats. La expansión humana y la presión económica están convirtiendo los bosques tropicales en fragmentos aislados (García y Camacho 2018). Sin embargo, la mayor amenaza a la cual se enfrenta esta especie es sin lugar a duda, la fragmentación de su ecosistema el cual ocasiona la capacidad para poder desplazarse, los *Alouatta palliata* son fundamentales para el equilibrio ecológico, lo que enfatiza la necesidad de conservar su hábitat ante la fragmentación (Fernández y Escobar 2014).

4.3. Mono aullador (*Alouatta palliata subsp. palliata*)

La diversificación del género *Alouatta palliata*, fue hace unos 7.21 millones de años, esta especie habita en Costa Rica, Guatemala, y Honduras, según (Cerón y Ruiz 2015), presenta baja diversidad genética mitocondrial, indicando un historial de aislamiento. Las diferencias morfológicas con *Alouatta palliata subsp. aequatorialis* son más evidentes en características físicas que en aspectos genéticos, lo que sugiere que la adaptación a distintos ambientes ha influido en su evolución (Cortés-Ortiz *et al.* 2015). Su localización abarca entre los 88° y 90° de longitud oeste y los 15° y 16° de latitud norte, incluyendo la región oriental de Guatemala, que se delimita por Belice, Honduras y el Océano Atlántico (Baumgarten y Williamson 2009).

Esta especie suele encontrarse en tipo de vegetación como ser los bosques húmedos, secos y semihúmedos (Tirira *et al.* 2018). En honduras la especie *Alouatta palliata* es caracterizada por encontrarse en áreas protegidas donde los grupos de población son relativamente grandes (Atwood 2024). Dentro de las reservas naturales, parques nacionales entre otras, y es así donde encontramos el Parque Nacional Pico Bonito, mismo que forma parte del Corredor

Biológico del Caribe, destacado como un modelo de área protegida en el ámbito del desarrollo sostenible, así mismo como en la conservación y protección de la biodiversidad .

4.4. Etología del mono aullador (*Alouatta palliata*)

Los *Alouatta palliata* presentan comportamientos sociales y una jerarquía bien definida, forman grupos que varían entre 10 y 20 individuos, las cuales están compuestas por 1 macho predominante y varias hembras en la misma tropa, con las que se reproduce al momento de desplazarse a otros sitios a su descanso o ya sea en busca de alimento, estos utilizan aullidos los cuales emiten al amanecer y al anochecer como también a su vez al sentirse amenazados (Animalia 2024). Los machos utilizan el aullido para marcar y defender su territorio, los aullidos pueden ser escuchados hasta a distancia de unos 4.8 kilómetros (Atwood 2024). Su área para mantenerse es relativamente pequeña, que va desde las 3 y 10 hectáreas, y puede llegar hasta las 60 hectáreas, misma que permite subsistir en fragmentos muy reducidos de bosque (Tirira *et al.* 2018).

Se sostiene que estos primates vocalizadores son los más grandes ya que, presentan fosas nasales amplias que se abren lateralmente y carecen de almohadillas en las nalgas, tienen una cola prensil que pueden utilizar como un brazo adicional para sostenerse o incluso para colgarse de las ramas, permanecen en las alturas y se alimentan de hojas, que constituyen la mayor parte de su dieta (Sartore 2022). La especie *Alouatta palliata* tiene un pelaje que va desde el negro hasta el marrón oscuro, pero en los costados se distingue por una franja de pelo largo de tonos más claros, como amarillo, dorado, marrón claro o un amarillo apagado (Schoville 2000). El pelaje de la cabeza, las extremidades y la cola es corto, la cabeza es grande y el rostro es oscuro y desnudo, con barbas largas en el mentón, más visibles en los machos (Tirira *et al.* 2018).

4.5. Reproducción y dieta

Varia en cuanto a sus características reproductivas según la especie, en el caso del *Alouatta palliata*, los machos alcanzan la madurez sexual a los 42 meses, mientras que las hembras lo alcanzan a sus 36 meses, las hembras generalmente cuando entran a su proceso de gestación el cual dura seis meses, tienden a dar a luz entre los meses de diciembre y enero (Contreras Ibarra *et al.* 2024). Las hembras por lo general tienen su primera cría entre los 3.5 a 4 años, los machos se copulan de los 42 hasta los 52 meses lo cual se considera un periodo de gestación de 186 días (Animalia 2024). Según las investigadoras, (Días y Negrín. 2024) las hembras gestantes aprovechan los periodos de abundancia para incrementar su ingesta de alimento y nutrientes.

Según estudio de (Fernández 2014) los carbohidratos son macronutrientes esenciales en la dieta de las especies del género *Alouatta*, ya que son cruciales para alcanzar un balance energético que sean adecuado. Para los investigadores (Newbold *et al.* 2024) en lo que respecta al consumo de hojas, se ha observado que los monos aulladores prefieren las hojas jóvenes en lugar de las maduras, probablemente debido a que las hojas jóvenes contienen un alto nivel de proteínas (Arciniegas 2004). Asimismo, (Aristizábal Borjas 2013) mediante su investigación destaca una preferencia por el consumo de frutos maduros, evitando en gran medida los frutos inmaduros.

Alouatta palliata tiene una dieta principalmente vegetariana, basada en hojas, especialmente las tiernas, flores y frutos, (Marineros 1998) observó que se alimentaban de frutos de icacos (*Crysobalanus icacus*), inflorescencias de espuela de gallo (*Dalbergia browni*), hojas tiernas de árbol de sangre (*Pterocarpus affinis*) y frutos de palma de jagüillo (*Grias cauliflora*). Los carbohidratos son nutrientes clave en la alimentación de las especies del género *Alouatta*, ya que les permiten mantener un equilibrio energético adecuado (Newbold *et al.* 2024).

4.6. Proyecciones y efectos del cambio climático en el (*Alouatta palliata*)

Si bien hoy en día uno de los factores que está afectando la distribución de especies a nivel global es el cambio climático, el cual altera las temperaturas y precipitaciones, se estima que muchas especies podrían perder o verse reducido su área de distribución de lo que está previsto, teniendo en cuenta la variabilidad poblacional y las barreras geográficas (Valladares y Bastos Araujo 2014). Dicho fenómeno ocurre ya que las especies poseen límites térmicos y así mismos límites de humedad, que al momento de ser sobrepasados por los efectos del cambio climático presentan una disminución de su área de distribución (Gutiérrez y Trejo 2014). Debido a que hoy en día existe este fenómeno pueden ocasionarse dificultades al momento de desplazamiento y dispersión de las especies limitando la capacidad de adaptación frente al cambio climático (UICN y CITES 2015).

El cambio climático a modificado los patrones de distribución de diversas especies incluyendo el *Alouatta palliata*, el cual se ve afectado por las condiciones climáticas extremas en México, se han registrado incrementos en la tasa de mortalidad de los primates debido a los golpes de calor (Morán 2024). De igual forma este fenómeno no es exclusivo de la región mexicana, ya que en Colombia las poblaciones de primates están cada vez más limitadas a fragmentos de hábitats más pequeños debido a la transformación de los bosques montañosos por el cambio climático (Castaño 2023). Muchas de las especies no solo los primates se están desplazando hacia altitudes que son más elevadas o ya sea latitudes altas en busca de mejores condiciones climáticas que sean adecuadas lo que afecta la distribución de especies. Algunas especies están desplazándose hacia altitudes más elevadas o latitudes más altas en busca de condiciones climáticas adecuadas, lo que también afecta la distribución de especies (OPCC 2024).

4.6.1. Plataformas de cambio climático

La plataforma WorldClim cuenta con 23 modelos climáticos globales GSM ver tabla 1, con diferentes periodos de tiempo que van desde el 2021 al 2100 cada modelo climático cuenta con cuatro escenarios climáticos (SSP126, SSP245, SSP370, SSP585) ver figura 1, los cuales representan las concentraciones de gases de efecto invernadero y actividades antropogénica (Worldclim 2020). De acuerdo con el último informe que emitió el IPCC, está

previsto que las temperaturas pueden llegar a aumentar entre los 1.5°C y 2°C (IPCC 2021). Dichos modelos y escenarios climáticos permiten realizar la predicción a tiempo futuro y así poder simular los cambios de hábitats de la distribución de especies en los diferentes tipos de escenarios climáticos (Gil y Escobar 2014).

El modelo empleado para esta investigación es el MODELO MIROC 6, Este modelo se utiliza para realizar predicciones climáticas que incluyen condiciones atmosféricas, oceánicas y de hielo marino, ha sido aplicado en experimentos de simulación del clima preindustrial, así como en proyecciones futuras bajo diferentes escenarios de emisiones de aerosoles y gases de efecto invernadero (Shiogama y Manabu 2019).

Tabla 1 Modelos climáticos globales GSM

Modelo Climático Global
(GCM)

CCSM4
CESM1-BGC
CNRM-CM5
CSIRO-Mk3.6.0
GFDL-CM3
GISS-E2-R
HadGEM2-AO
HadGEM2-ES
INM-CM4
IPSL-CM5A-LR
IPSL-CM5A-MR
IPSL-CM5B-LR
MIROC5
MIROC6
MPI-ESM-MR
MRI-CGCM3
NorESM1-M
BCC-CSM1-1
BNU-ESM
CMCC-CM
CMCC-CMS
FGOALS-g2
ECHAM6

Fuente adaptada de (WORLDCLIM 2020-2024)

El escenario climático SSP585 es una proyección de alto impacto que representa un futuro con un crecimiento económico elevado y una fuerte dependencia de los combustibles fósiles, sin políticas significativas de mitigación del cambio climático. En este escenario, las concentraciones de gases de efecto invernadero aumentan drásticamente lo que implica un calentamiento global extremo y cambios severos en el clima, como incremento de temperaturas, patrones intensos de precipitación y fenómenos meteorológicos extremos. Este escenario sirve para analizar los impactos climáticos en un contexto de emisiones descontroladas y es utilizado para enfatizar la urgencia de medidas de mitigación (Böttinger y Kasang 2016).

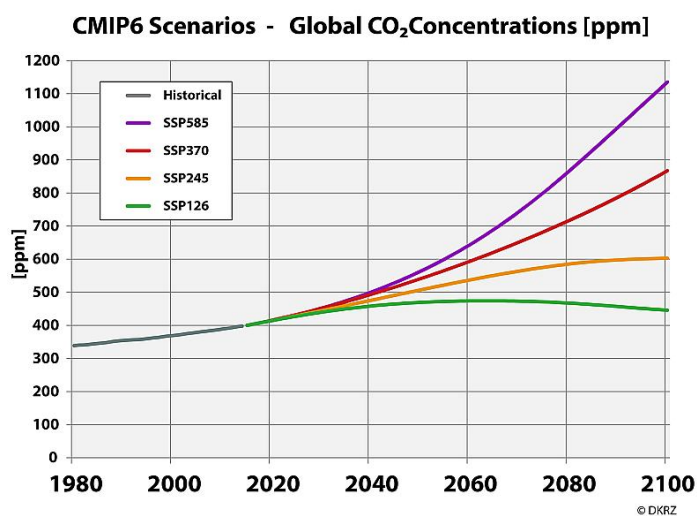


Figura 1 Escenario climático SSP585

Fuente: WorldClim 2020-2024

4.7. Aplicación de modelos de distribución potencial de especies.

En la actualidad existen diferentes modelos como GAM, GARP, MaxEnt, entre otros que nos permiten ver y cómo influyen algunas variables ambientales en la distribución potencial de hábitats de la diversidad de especie de interés.

4.7.1. MaxEnt

Los modelos de distribución de especies están cada vez más enfocados en procesos estadísticos y cartográficos, que parten desde datos de ocurrencia en relación de características ambientales (Ferrier y Guisan 2006). Entre los modelos de distribución de especies se encuentran GAM, GARP, DIVA GIS, y Máxima Entropía el cual se basa en dar respuestas de predicciones en base a datos de ocurrencia o ya sean variables ambientales (Méndez-Carvajal 2024). Dicho modelo utiliza un conjunto de capas o variables ambientales, como la precipitación, elevación entre otras, con datos de ubicación geográfica (imágenes georreferenciadas) como una capa de entrada (Wang *et al.* 2024).

Dentro de los análisis estadísticos que hacen parte del modelo de máxima entropía, está la prueba de Jackknife, siendo una técnica de muestreo útil para analizar la varianza y estimación (Hcheglovitova's y Anderson 2013). Dicho análisis muestra como influyen las variables ambientales en probabilidad de presencia de alguna especie (Freudenstein *et al.* 2004). Para esta prueba MaxEnt maximiza la llamada “función de ganancia”, una función de máxima verosimilitud (Merow *et al.* 2013). Las curvas de respuesta de MaxEnt, son la probabilidad de presencia de una especie, donde en el eje "X" representa el valor ambiental y el "Y" la probabilidad de hallar la especie (Correia Aguiar 2019).

4.7.2. Imágenes satelitales y Programa ArcGIS Pro

Las imágenes satelitales, hoy en día son una herramienta funcional para analizar las características del entorno, como influyen en la distribución de especies (Varela *et al.* 2015). Permitiendo así poder identificar patrones y cambios en el medio ambiente, es cada vez más clave para tomar decisiones en áreas como la agricultura, gestión de recursos y la planificación urbana (Valdivia 2025). Cuando se procesan imágenes satelitales en ArcGIS Pro, se obtienen diferentes visualizaciones de datos geoespaciales, permite así combinar datos ráster y vectoriales, creando mapas y análisis espaciales que son muy precisos, de igual forma, se optimiza la interpretación y el uso de la información geográfica (ESRI 2021).

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. Área de estudio

El Parque Nacional Pico Bonito se encuentra situado en el departamento de Atlántida, en la zona norte del país, dicho parque se distribuye en cinco departamentos los cuales cuatro de ellos pertenecen al departamento de Atlántida los cuales son: La Ceiba, La Masica, El Porvenir y San Francisco el quinto se encuentra en el departamento de Yoro específicamente en Olanchito, abarca un territorio de 1,071.075 km², la zona de amortiguamiento 530.243 km² y su zona núcleo tiene una extensión de 530.832 km², con altitudes que van desde los 2,436 hasta los 2480 m.s.n.m. (ECOHONDURAS 2015).

El estudio se llevó a cabo en el Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH) que se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Pico Bonito, fue creado por la Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA) en 1984 con el apoyo financiero del Medio Ambiente Honduras-Canadá (FHIA 2011a). Este situado en la comunidad del Recreo y abarca un área de 304 hectáreas (FHIA 2011b). Ver figura 2.

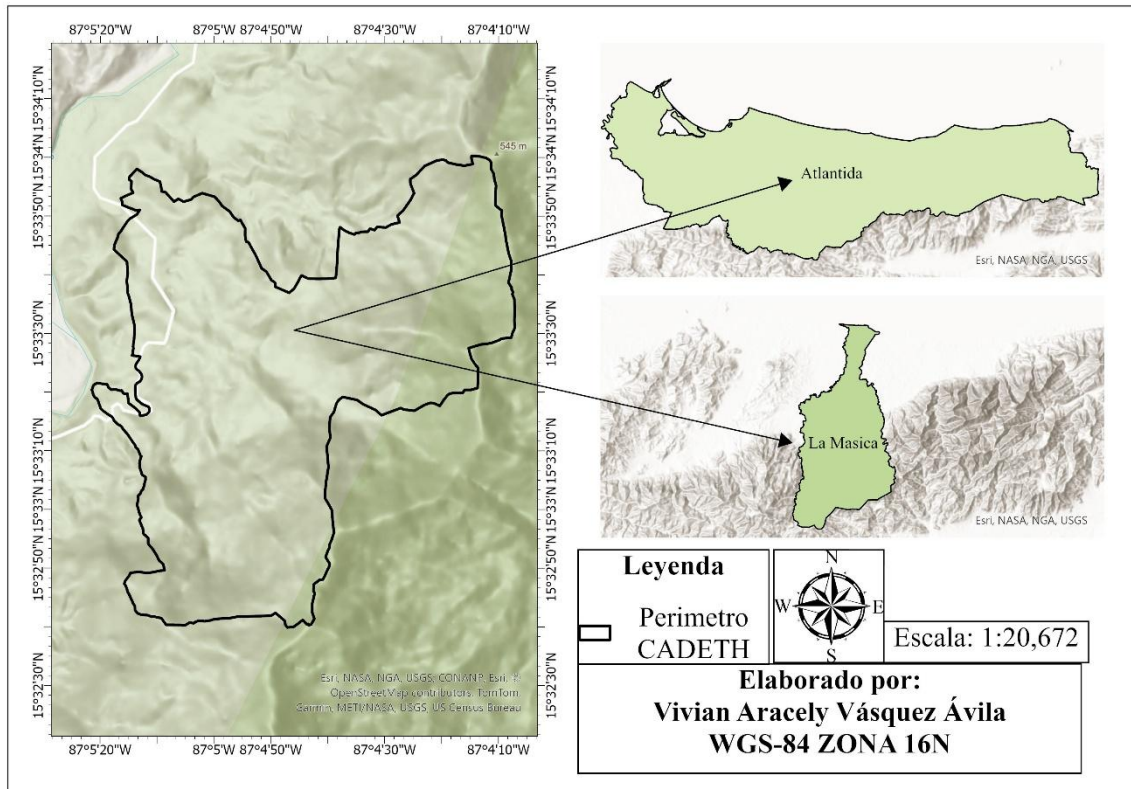


Figura 2 Mapa ubicación área de estudio CADETH-AMR

5.1.1. Vegetación y características del Parque Nacional Pico Bonito

El Parque Nacional Pico Bonito cuenta con una diversidad ecosistémica, entre ellos el bosque tropical latifoliado de tierras bajas que se caracterizan por presentar una alta biodiversidad y capacidad para sostener una variedad de especies vegetales y animales (Garst 2011). En este tipo de ecosistema nacen entre 200 y 450 msnm debido a su importancia como fuente de agua a los municipios de La Ceiba, La Masica (Carrasco 2020). Dicho bosque es uno de los ecosistemas dominantes del parque en la zona de amortiguamiento como en la zona núcleo (Ordóñez y House 2002).

5.1.2. Temperatura y precipitación

En el centro CADETH-AMR, la precipitación anual en el año 2023 fue de 876.8 mm menos que la registrada en 2022, desde el año 1997 el centro CADETH-AMR, en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Pico Bonito ha mostrado una precipitación media anual mayor, el valor para este periodo fue de 26.2 °C con un rango de 22.5 a 28.4 °C. Así mismo, las temperaturas promedio mínimas y máximas fueron de 21.0 °C y 31.1 °C, respectivamente (FHIA 2024). Situado en una región muy característica debido al bosque tropical húmedo alberga una diversidad de especies forestales las cuales generan un microclima favorable, mismo que beneficia el cultivo de cacao mejorando la eficiencia en el aprovechamiento del agua y los nutrientes del suelo (FHIA 2023).

5.1.3. Hidrología

El centro CADETH ubicado en la cuenca del río Cuero, específicamente nace en la microcuenca que posee agua potable a la comunidad de El Recreo, esta fuente es conocida como Quebrada Prieto, fluye por la parte central del centro y ha presenciado

las consecuencias de la deforestación y quema de vegetación en años anteriores (FHIA 2011b). Así mismo, representa una zona altamente productiva de agua para las comunidades cercanas abasteciendo a más de medio millón de habitantes (Chipes 2023).

Según la clasificación de cuencas hidrográficas del país, el Parque Nacional Pico Bonito se sitúa en las cuencas hidrográficas del Río Aguán y del Río Cangrejal, las cuales desembocan en el Mar Caribe o de las Antillas. Los diversos afluentes que nacen en la zona núcleo proporcionan agua potable a la población que reside en la zona de amortiguamiento, así bien a lo largo de su trayecto, estos ríos también suministran agua para actividades agrícolas, ganaderas y recreativas, y sus aguas son esenciales para mantener la vida de los ecosistemas marino-costero aguas abajo (Vega *et al.* 2013).

5.2. Materiales y equipo

Para el desarrollo de esta investigación se utilizó el siguiente equipo, Handy GPS el cual proporciona una posición exacta en coordenadas UTM o lat/lon, marca puntos importantes (waypoints), graba recorridos sin señal de internet, esta aplicación fue utilizado para tomar puntos de encuentro del *Alouatta palliata*, así mismo, se utilizó un par de binoculares con una resolución de 8x40 para identificar el género de la especie (machos, hembras, juveniles, e infantiles). De igual forma, se utilizó una cámara profesional CANON para obtener un registro fotográfico, un parlante ver anexo 1 con audio de *Alouatta palliata* para emitir un sonido acústico y poder tener una mejor visibilidad de tropas.

Para los materiales se utilizó un formato de tabulación para registrar el tipo de sexo (machos, hembras) de la especie, un lápiz, un tablero para apoyo de formato y una computadora para generar los análisis correspondientes ver anexo 2. Para el procesamiento de los datos obtenidos en campo se usó el software Excel para tabular la información recolectada en campo. También, el software SIG (Sistemas de información geográfica) como ser ArcGis pro con la versión 3.3.0, para el procesamiento de las imágenes satelitales (de formato ráster a ASCII), por otra parte, el programa MaxEnt para correr análisis estadístico.

5.3. Método de Investigación

Esta investigación se llevó a cabo mediante un enfoque descriptivo y correlacional, utilizando una combinación de métodos cuantitativos y cualitativos para comprender cómo las variables ambientales afectan en la distribución potencial de *Alouatta palliata* en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Pico Bonito en el área CADETH-AMR La Masica, Atlántida.

5.4.Enfoque Metodológico

5.4.1. Etapa de planificación

Para esta investigación de la distribución potencial del *Alouatta palliata* se estableció un cronograma de monitoreo biológico para los meses de febrero, marzo, abril y mayo de 2025, en horarios de la mañana (de 6:00 am a 9:00 am) y de la tarde (de 3:00 pm a 5:00 pm), con una duración de dos semanas al mes, de lunes a viernes, de igual manera se diseñó un formato de tabulación propia para la recolección de datos donde se tomaron datos de (fecha, lugar, hora, numero de tropa, número de individuos, como también si son machos, hembras, juveniles, e infantiles), Ver anexo 1. Seguidamente se tomaron datos de tipo de vegetación como ser nombre común, nombre científico, origen de la especie, tipo de familia y observaciones en cuanto al *Alouatta palliata* y la cobertura vegetal las cuales fueron identificadas por un técnico agroforestal. Ver formulario 1 de anexo 2.

5.4.2. Etapa de levantamiento de información en campo

El levantamiento de datos se realizó mediante recorridos por transectos ya establecidos (senderos) y transectos que no estaban establecidos (áreas que no tenían acceso) una vez localizados en el punto más cercano a la tropa se estuvo utilizando el par de binoculares con la resolución de 8x40 que fue útil para saber su tipo de comportamiento, tipo de sexo y la interacción que estos tenían entre ellos mismos o con las tropas más cercanas, por otra parte, se utilizó un equipo de audición (parlante), para poder atraer las tropas que se encontraban en un área fuera de acceso. De igual forma, se obtuvieron coordenadas de latitud y longitud mediante una aplicación de GPS (HandyGPSlite) mediante UTM, posteriormente fue procesada en grados decimales (15.55661, -87.07880) Ver anexo 21. Para obtener la ubicación de las tropas y su vegetación asociada para relacionar la distribución de la especie con su entorno.

5.4.3. Etapa de análisis de datos

Una vez ya identificados los puntos de distribución y tipo de vegetación, se ordenó la información registrada en campo para determinar la composición de las tropas, comportamientos observados y el tipo de vegetación el cual está asociado en cuanto a su presencia. Seguidamente se realizó la descarga de variables ambientales (temperatura mínima, temperatura máxima, y precipitaciones) de la plataforma de WorldClim https://worldclim.org/data/cmip6/cmip6_clim30s.html de los meses de febrero, marzo, abril y mayo, durante el periodo de tiempo actual (1970 al 2000) y un periodo futuro de (2021-2040), se utilizó el modelo MIROC6 y bajo el escenario ssp585 con una resolución de 30 segundos, para la selección del modelo fue en función con la investigación de (Argeñal 2010), que simula la variabilidad climática de Honduras.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1. Puntos de distribución del *Alouatta palliata*

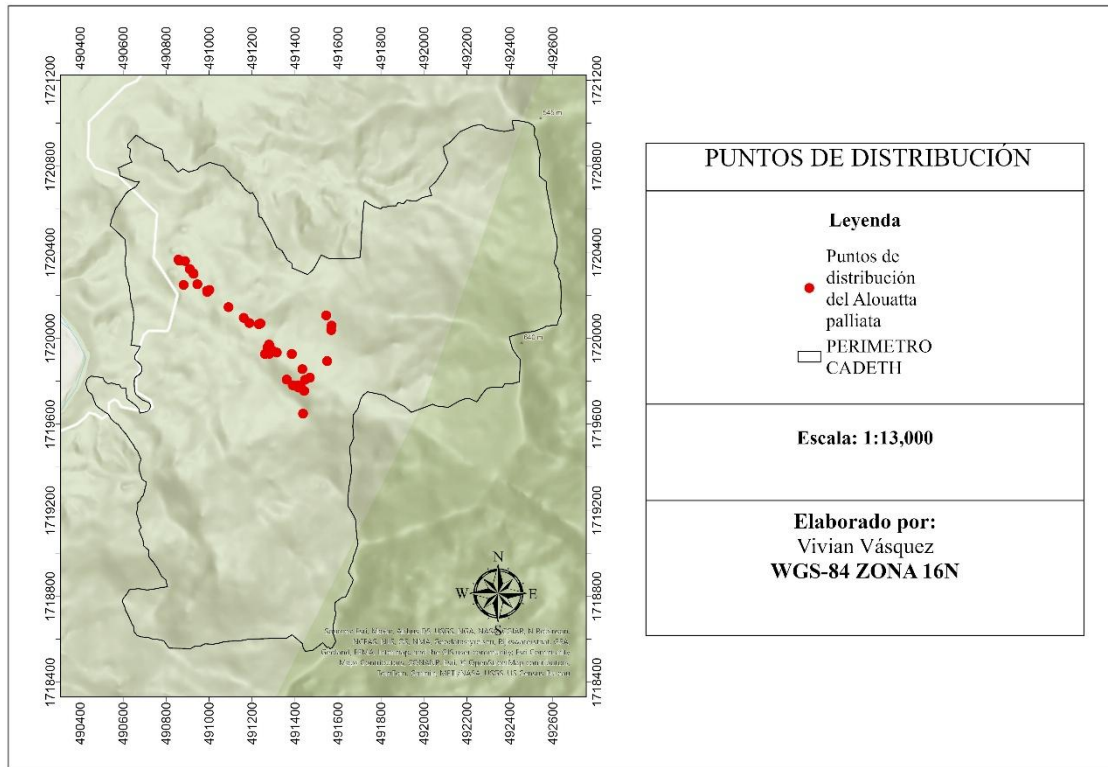


Figura 3 Mapa Puntos de distribución de *Alouatta palliata*

Fuente: Elaboración propia

Durante el estudio realizado en los meses de febrero, marzo, abril y mayo en el en el Centro Agroforestal y Demostrativo del Tropicó Humedo, que se encuentra en la zona de amortiguamiento del parque nacional pico bonito se obtuvieron 42 puntos de distribución.

6.1.1. Tropas encontradas del mono aullador *Alouatta palliata*

Se realizó un monitoreo biológico del 10 de febrero al 02 de mayo del 2025 durante 6 semanas en el centro CADETH- AMR, donde se registró un total de 133 (Ver tabla 2) individuos los cuales estaban distribuidos en 40 tropas. La semana 1 presentó la mayor abundancia con 11 tropas y 32 individuos, seguida de la semana 6 con 30 individuos en 9 tropas. Las semanas 2 y 4 mostraron valores similares (22 individuos en 7 tropas y 25 individuos en 6 tropas), mientras que las semanas 3 y 5 registraron cifras iguales, con 4 tropas, con una diferencia de 2 individuos. Estas bajas concentraciones poblacionales están asociadas a condiciones climáticas adversas, especialmente episodios de alta precipitación que afectaron tanto el desplazamiento como la detectabilidad de las tropas en el área de estudio, lo que evidencia la influencia de factores ambientales sobre la dinámica espacial y temporal de la especie.

Tabla 2 Población encontrada por tropas

Tropas semanales	Fecha de monitoreo	Total de tropa semanal	♂	♀	J	I	Población
T-semana1	10/02/25-14/02/25	11 tropas	8	18	5	1	32
T-semana2	24/02/25-25/02/25	7 tropas	5	12	3	2	22
T-semana3	10/03/25-14/03/25	4 tropas	4	5	1	1	11
T-semana4	24/03/25-28/03/25	6 tropas	6	12	3	4	25
T-semana5	07/04/25-11/04/25	3 tropas	4	6	1	2	13
T-semana6	28/04/25-02/04/25	9 tropas	8	12	7	3	30
6		40	35	65	20	13	133

Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos durante la semana 1 y 6 coinciden con los datos reportados por (Quintana Morales 2015), quien realizó una investigación en la isla Agaltepec ubicada en Los Tuxtlas, Morales señala una similitud con las tropas, las cuales fueron de 27 y 29 individuos entre machos, hembras, juveniles e infantiles, cifras que se aproximan al estudio realizado en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional Pico Bonito en el centro CADETH-AMR, encontrando similitudes en cuanto a los meses y bajas precipitaciones. Por otra parte, (Arcos D. *et al.* 2013), lo cual resaltan el estudio llevado a cabo en la provincia de Pichincha en el Ecuador reportaron que, se encuentran poblaciones más altas en la época seca. Sin embargo, (Fernández 2014) resaltan su estudio, en dos bosques de Costa Rica que

las altas precipitaciones detienen por completo los registros y desplazamiento de monos aulladores.

6.1.2. Especies arbóreas asociadas a *Alouatta palliata*

Durante el periodo de estudio se registraron 12 especies arbóreas asociadas a la presencia de *Alouatta palliata*, pertenecientes a diferentes familias botánicas, la selección de especies refleja la preferencia por árboles que ofrecen recursos alimenticios como hojas tiernas, frutos, flores o brotes, así como estructuras adecuadas para el descanso y desplazamiento. Entre las especies con mayor número de individuos observados destacan *Terminalia superba* (Limba) con 30 individuos en 7 avistamientos, *Vochysia guatemalensis* (San Juan) con 17 individuos en 8 avistamientos, y *Cecropia peltata* (Guarumo) con 16 individuos en 5 avistamientos.

Estas especies presentan características comunes como follaje accesible, abundante producción de hojas jóvenes y presencia en áreas con buena entrada de luz, lo que facilita su aprovechamiento por los *Alouatta palliata*. Así mismo, *Virola koschnyi* (Sangre rojo) fue utilizada por 14 individuos en 4 ocasiones, lo que resalta su importancia dentro de la dieta o como recurso puntual en la zona. Otras especies, como *Paullinia cupana* (Guaraná), *Ceiba pentandra* (Ceiba) y *Theobroma cacao* (Cacao), aunque presentaron menor número de individuos por especie, también representan recursos complementarios que diversifican la dieta y ofrecen alternativas durante la escasez estacional de alimento o su desplazamiento. Ver tabla 3

Tabla 3 Especies arbóreas asociadas a *Alouatta palliata*

Especies de arboles visto el <i>A. palliata</i> palliata					
Nombre común	Nombre científico	Familia Vegetal	Numero de veces avistados	Numero de individuos por especie	Rango de población
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Combretaceae	1	3	Alta población
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Vochysiaceae	5	16	Alta población
Limba	<i>Terminalia superba</i>	Cecropiaceae	7	30	Alta población
Sangre rojo	<i>Virola koschnyi</i>	Myristicaceae	4	14	Alta población
Cojon de burro	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Malvaceae	1	4	Alta población
Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	Apocinaceae	1	5	Alta población
Zorra	<i>Schizolobium parahybum</i>	Sapotaceae	2	6	Alta población
San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Fabaceae	8	17	Alta población
Bejuco	<i>Cissus verticillata</i>	Vitaceae	4	7	Alta población
Guayacán	<i>Guayacán sanctum</i>	Zygophyllaceae	1	4	Alta población
Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombaceae	3	13	Alta población
Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Sapindaceae	5	11	Alta población

Alta población
 Media población
 Baja población

De acuerdo con la investigación en el CADETH, coinciden con el estudio del Parque Nacional Natural Nevado del Huila en la región conocida como Macizo Colombiano, de (García y Camacho 2018), donde indicaron que, las especies arbóreas mas utilizadas por el *Alouatta palliata* es el Guarumo (*Cecropia peltata*) el cual presento 9 individuos en los diferentes avistamientos durante 10 monitoreos.

Por otra parte, (Muñoz *et al.* 2005), indicaron que, en las tierras bajas de Tabasco, México en un estudio en una plantación de cacao mostró existencia de una sola tropa de aulladores compuesta por 24 individuos: cinco machos adultos, 11 hembras adultas, seis juveniles y dos infantes, si bien no consumen directamente el fruto del cacao, pero si dependen principalmente de las especies arbóreas que proporcionan sombra en la plantación, las cuales son clave en su dieta y sobre su desplazamiento. Lo cual coinciden con el resultado en el centro CADETH donde solo se encontró una 1 tropa con 3 individuos.

6.1.3. Familias Arbóreas utilizadas por *Alouatta palliata*

La gráfica (figura 4) muestra la cantidad de individuos de *A. palliata* observados en árboles agrupados por familia botánica. En el cual destaca la familia Combretaceae, con 30 individuos observados, representada por la especie *Terminalia superba* (Limba), esta cifra convierte a Combretaceae en la familia más relevante para *A. palliata* en el área de estudio, por características estructurales del árbol como su copa amplia y accesible, la segunda familia con mayor número de individuos es Vochysiaceae, con 17 registros, correspondiente a *Vochysia guatemalensis* (San Juan), una especie nativa común en bosques tropicales

húmedos. Le sigue Cecropiaceae, con 16 individuos, lo cual concuerda con numerosos estudios que destacan al Guarumo (*Cecropia peltata*) como un árbol clave. Otras familias de relevancia son Myristicaceae (14 individuos), Sapindaceae (11) y Vitaceae (7), todas utilizadas por el grupo, aunque en menor proporción.

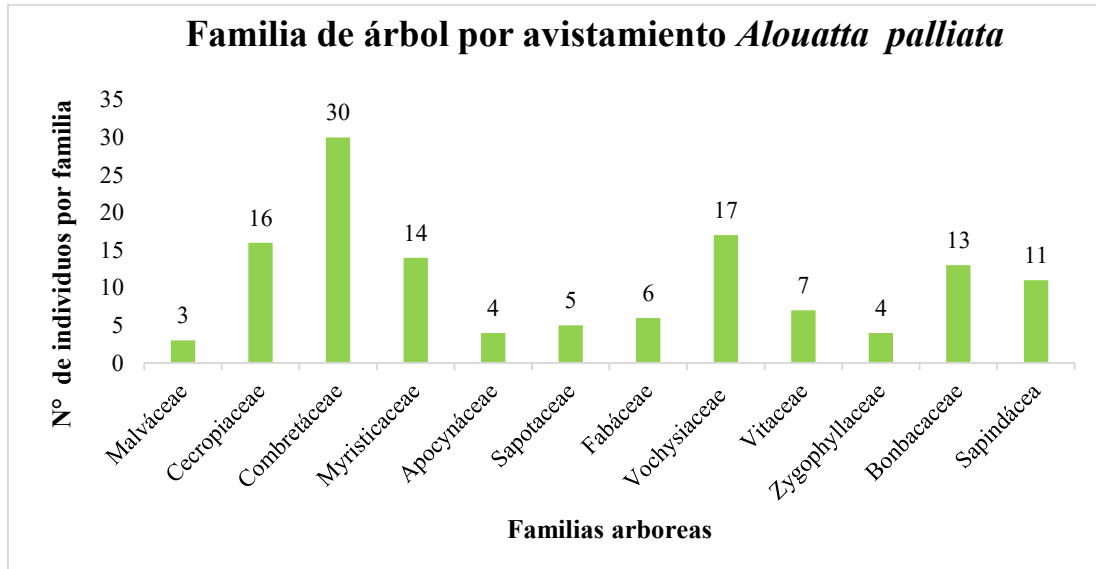


Figura 4 Familias arbóreas

De acuerdo con el estudio realizado por (Días 2007) en la Sierra de Los Tuxtlas, al sur del Estado de Veracruz, México, una de las familias que más avistamientos presenta es la familia *Cecropiaceae* dato que concuerda con la investigación en el Parque Nacional Pico Bonito ya que fue una de las mejores representadas, pero no la principal. Así mismo, Duarte en el año 2007 destaca dentro de las mejores la familia *Apocynaceae*, el cual en esta investigación presenta una baja visualización en cuanto a tropas e individuos. También, (Fuentes *et al.* 2003) enfatizando la investigación en el Parque La Venta, Tabasco, México en la cual presentan la diversidad de dieta de los *Alouatta palliata* en la que incluye las familias, *Vochysiaceae*, *Cecropiaceae*, mismas que coinciden con las especies encontradas en el estudio del centro CADETH.

6.2. Distribución potencial del *Alouatta palliata* en el periodo de tiempo 1970-2000 actual

6.2.1. Gráfica de Jackknife 1970-2000 actual

El análisis Jackknife (figura 5) nos indica que variable ambiental afecta la distribución de la especie (Phillips y Research 2006). Para esta investigación la precipitación de febrero afecta la distribución del *Alouatta palliata* con el valor más alto con un 0.87 de probabilidad de modelación al igual que la precipitación de marzo, así mismo, las temperaturas como ser mínima de mayo y la temperatura máxima de mayo están en un rango de probabilidad de 0.85, las temperaturas de febrero y abril presentan un rango de 0.84 y 0.85. Estas variables son las que presentan la probabilidad de afectar la especie en su distribución.

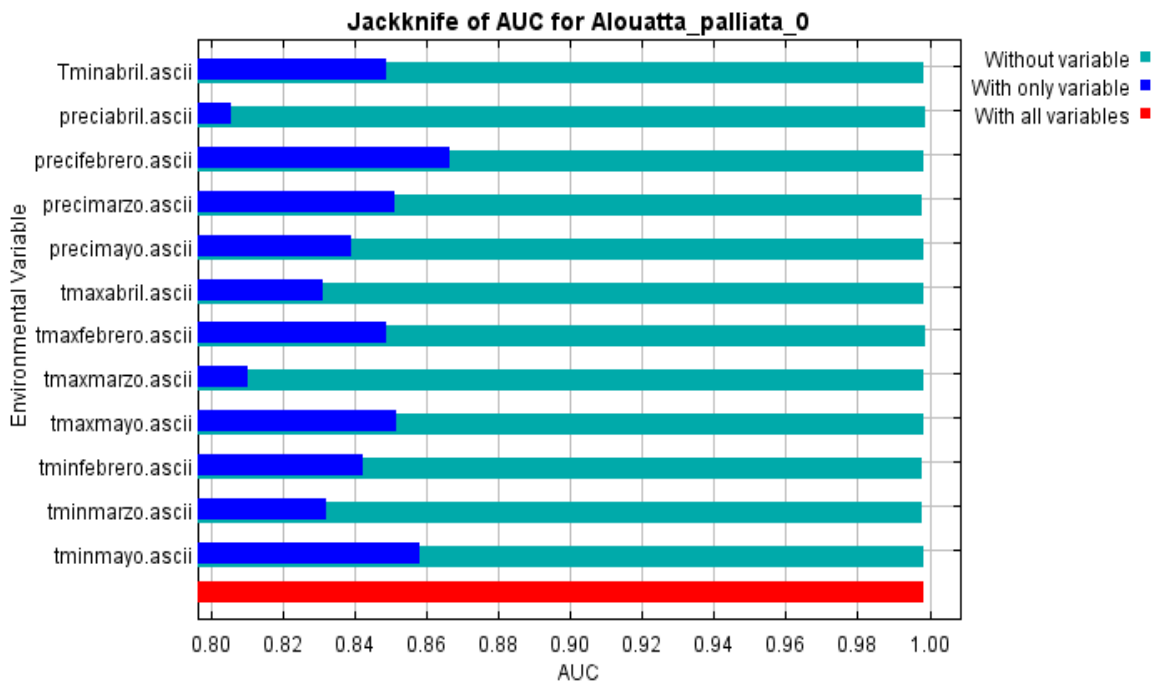


Figura 5 Gráfica de Jackknife periodo 1970-2000 tiempo actual

- Azul claro (Without variable): Ninguna variable contiene una cantidad sustancial de información útil
- Azul oscuro (With only variable): Rendimiento usando únicamente esa variable.
- Rojo (With all variables): Rendimiento del modelo con todas las variables en probabilidad de un modelo logístico de (0 a 1).

De acuerdo con el estudio de (Palestino-Sánchez *et al.* 2020) en la selva tropical del sur de México, estudio basado en el modelo MaxEnt, la gráfica de Jackknife evidenció que las variables de precipitación y temperatura mínima son las que afectan la distribución del

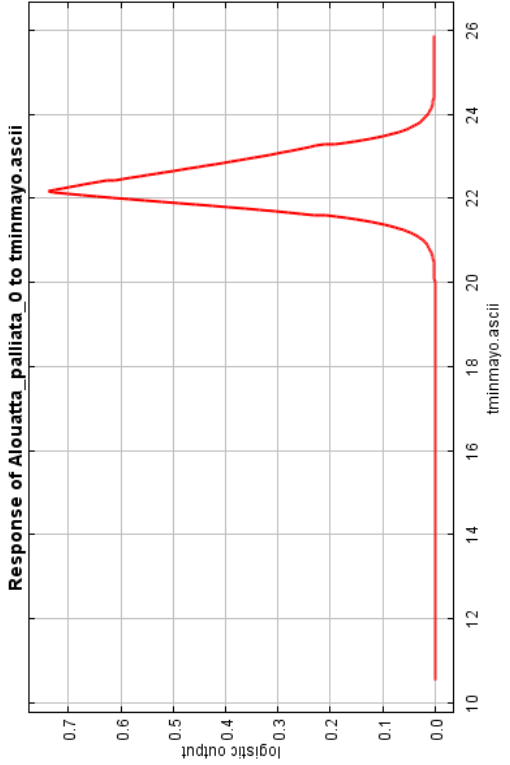
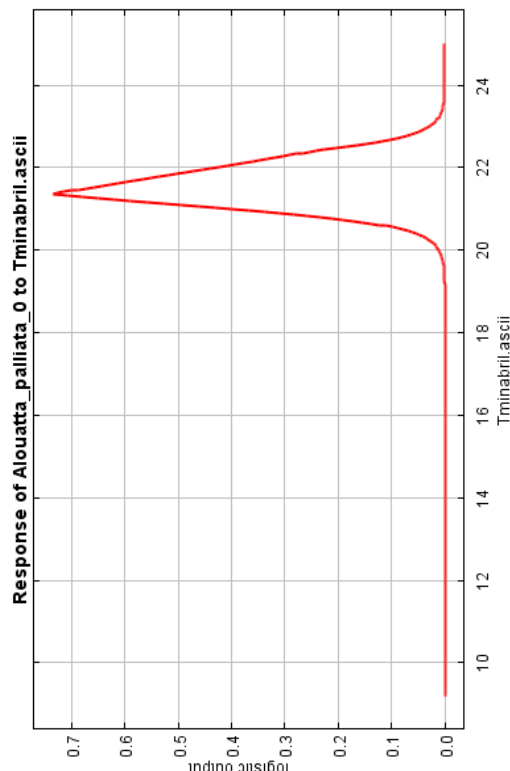
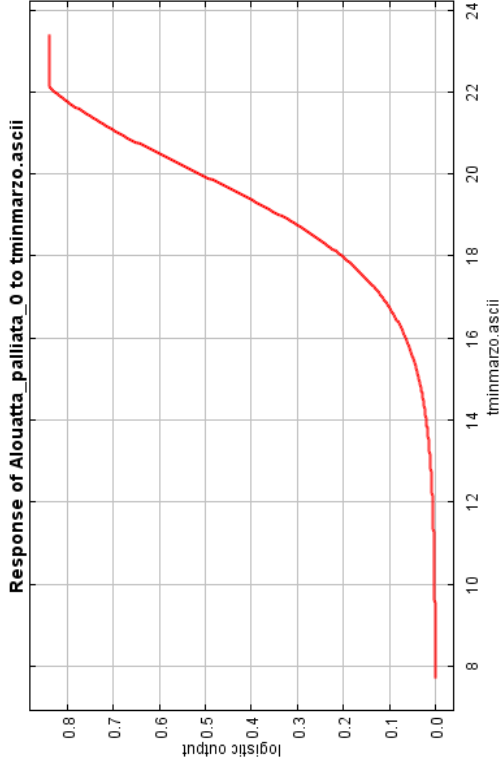
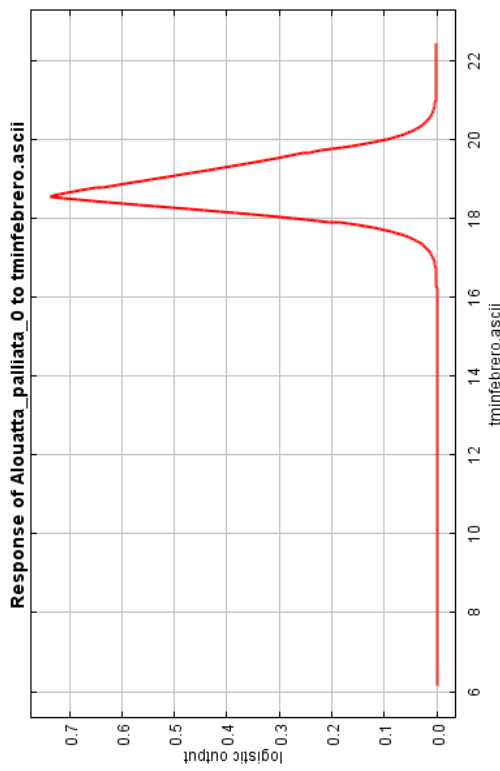
Alouatta palliata, lo que coincide con la investigación realizada en el centro CADETH. También, (Acosta y Jaramillo 2025) estudio realizado en toda la zona ecuatoriana revelan que las variables como temperaturas mínimas y máximas, al igual que las precipitaciones en cuanto a la distribución del *Alouatta palliata* influyen en su ecología y capacidad de supervivencia.

6.2.2. Curvas de respuesta en periodo de tiempo de 1970-2000 actual

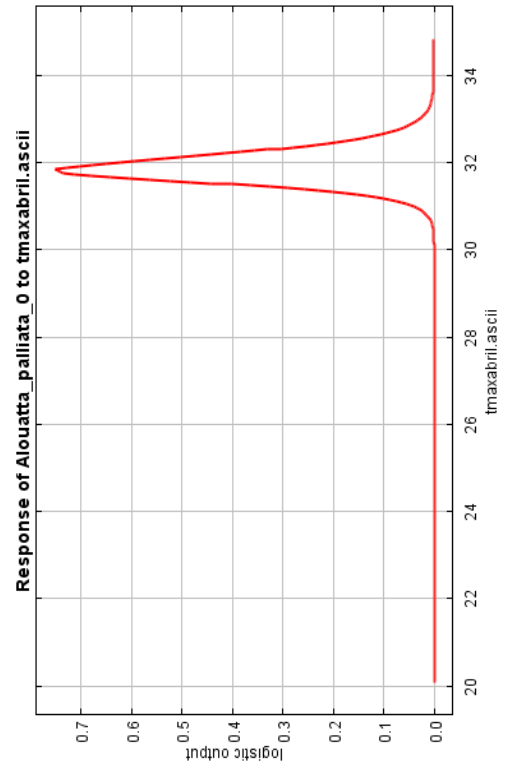
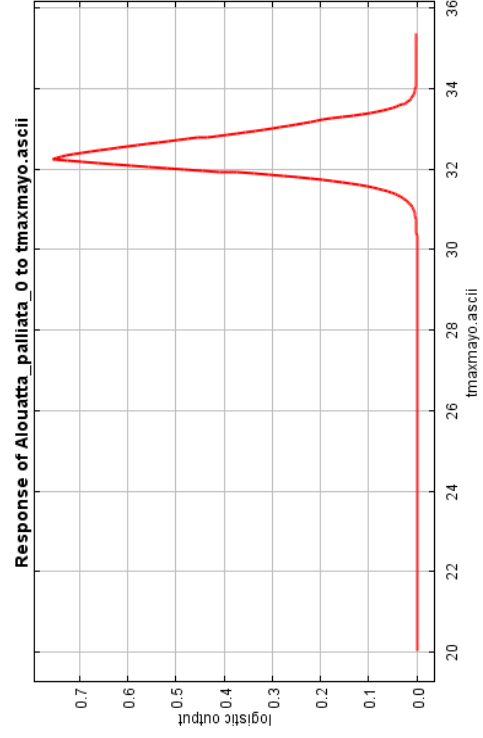
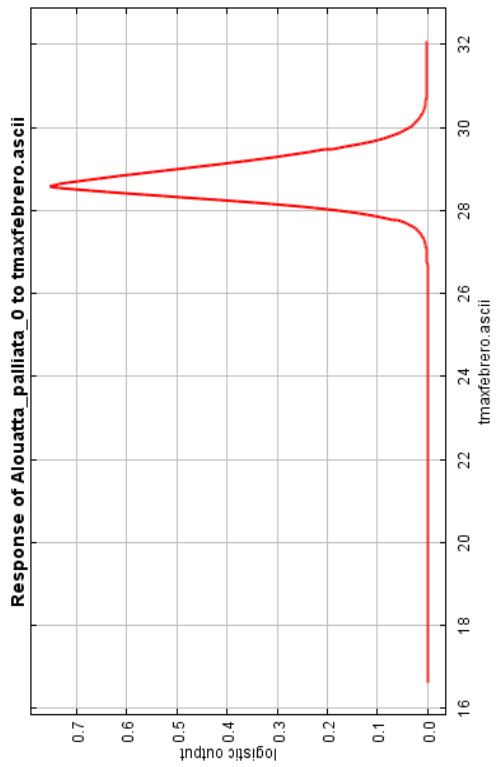
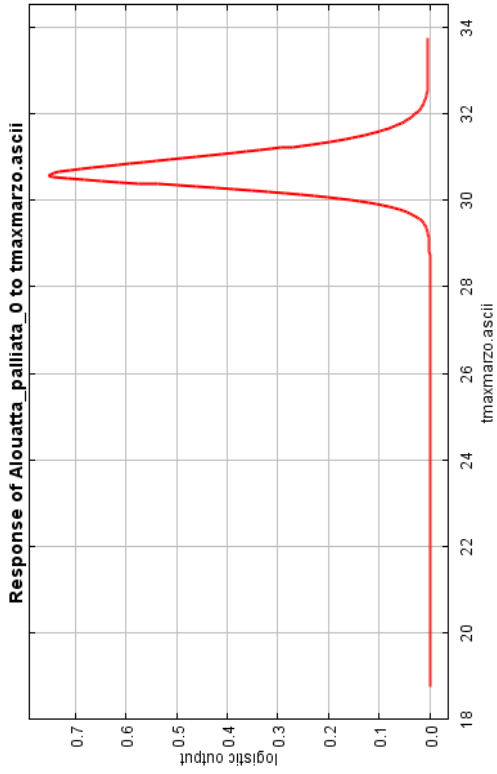
Las curvas de respuesta (figura 6) generadas para el periodo de 1970-2000 en cuanto a la temperatura mínima, en febrero y marzo las probabilidades de encontrar la especie son de un 75-85% a partir de los 16 ° hasta los 24 °C, en cambio en temperaturas mínimas del mes de abril y mayo son a partir de los 20 ° a los 24 °C las condiciones de probabilidad se mantienen bajas con probabilidades del 75% en rangos de distribución.

En la temperatura máxima, de febrero y marzo la especie se puede encontrar a partir de los 27° hasta los 32 °C lo cual representa rangos de distribución que van desde un 75% de probabilidades, en cambio en el mes de abril y mayo en rangos de 30 ° hasta los 34°C las probabilidades se mantienen bajas de un 74% de distribución debido a condiciones climáticas no favorable para la especie en este mes. Para la variable de precipitación en el mes de febrero a partir de los 55 mm a los 100 mm los rangos de probabilidades son altos de un 80% de distribución, sin embargo, la precipitación de marzo y abril a partir de rangos de 25 mm a 45 mm con probabilidades del 75%, en cambio para el mes de mayo los rangos de distribución van de un 65% a partir de los 80 mm a los 90 mm lo cual indica rangos muy bajos de distribución.

Temperaturas Mínimas



Temperaturas Máximas



Precipitaciones

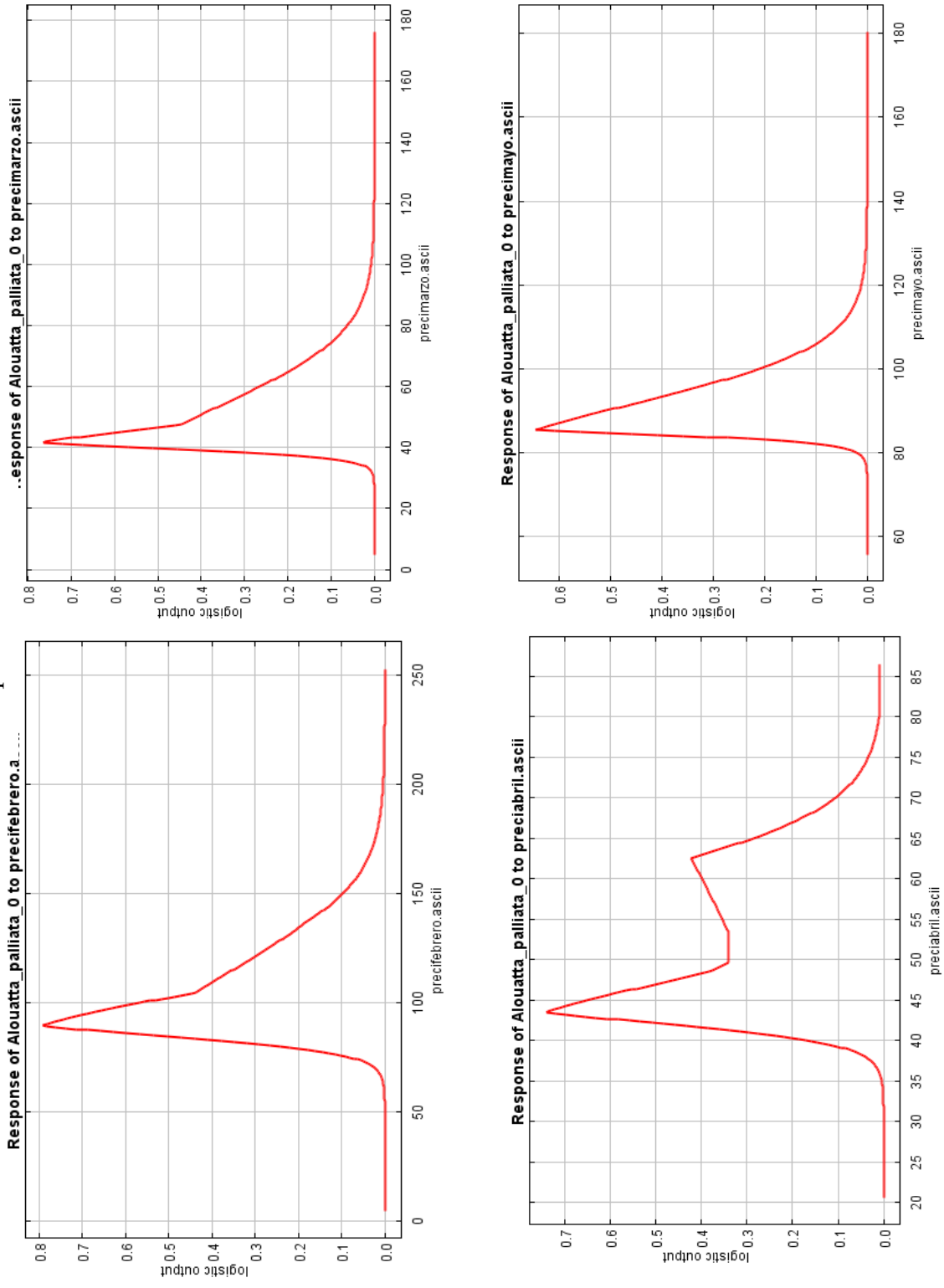


Figura 6 Curvas de respuesta del periodo actual 1970-2000

Las curvas de respuestas generadas para el periodo de 1970-2000 en cuanto a la temperatura mínima, los rangos de probabilidades de encontrar la especie son de los 16° a 24°C en el centro CADETH, mismos datos que, concuerdan con el estudio realizado en el Chocó, Colombia por (Zúñiga 2010), en la que sus rangos de distribución es a partir de 18° a los 24°C. En cuanto a las temperaturas máximas se encuentran a partir de los 27° a los 34°C, estudio realizado por (Méndez Carvajal 2001) en la Provincia de Herrera en Panamá, en la que señalan que la población del *Alouatta palliata* es a partir de los 28° a los 34°C mismos resultados que concuerdan con el estudio. Así mismo, las altas precipitaciones que no son favorables para la distribución de la especie, como tal lo señala (García y Camacho 2018) el *Alouatta palliata* puede adaptarse a vivir en áreas entre 25 y 100 mm, precipitaciones altas pueden provocar pérdida y fragmentación de hábitat.

6.3. Distribución potencial del *Alouatta palliata* en el periodo de tiempo 2021-2040 futuro.

6.3.1. Gráfica de Jackknife periodo futuro 2021-2040 bajo el modelo MIROC6 y escenario SSP585

La prueba de Jackknife (figura 7) en el periodo 2021-2040 indican que, la temperatura máxima de mayo y la precipitación de febrero son las variables que más afectan la distribución de la especie, con un rango de 0.86. Así mismo, las variables de temperaturas máximas y mínima de los meses de febrero y abril, precipitaciones de marzo y mayo tienen una probabilidad de afectar la distribución de la especie con un rango del 0.84-0.85%

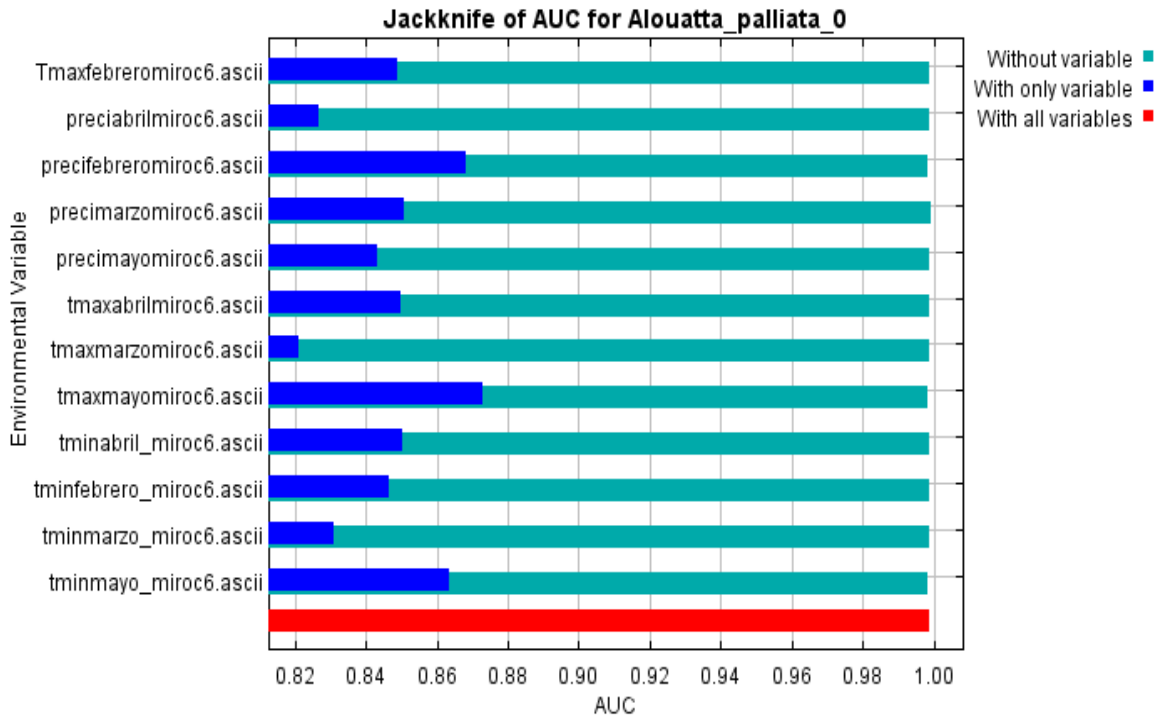


Figura 7 Grafica de Jackknife 2021-2040 tiempo futuro

- Azul claro (Without variable): Ninguna variable contiene una cantidad sustancial de información útil
- Azul oscuro (With only variable): Rendimiento usando únicamente esa variable.
- Rojo (With all variables): Rendimiento del modelo con todas las variables en probabilidad de un modelo logístico de (0 a 1).

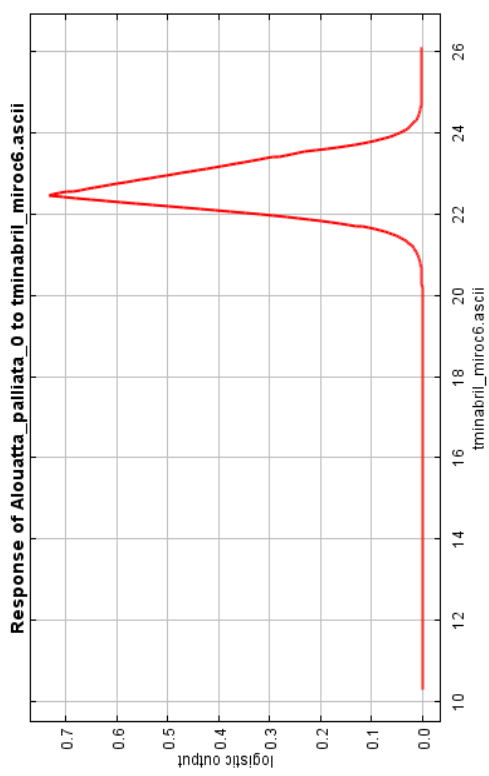
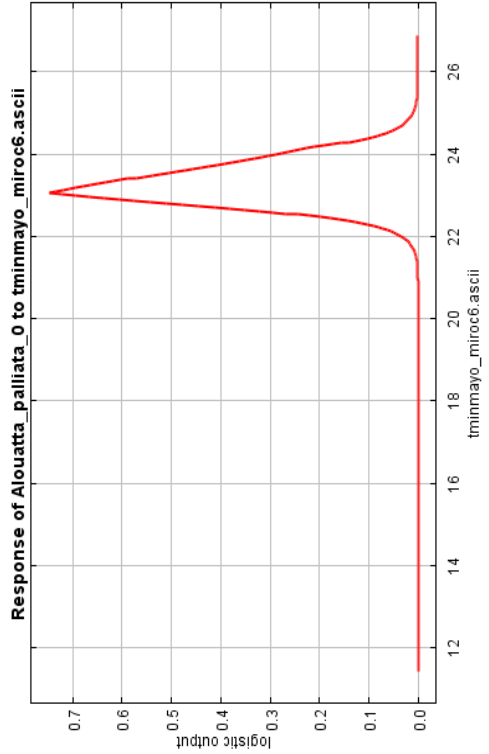
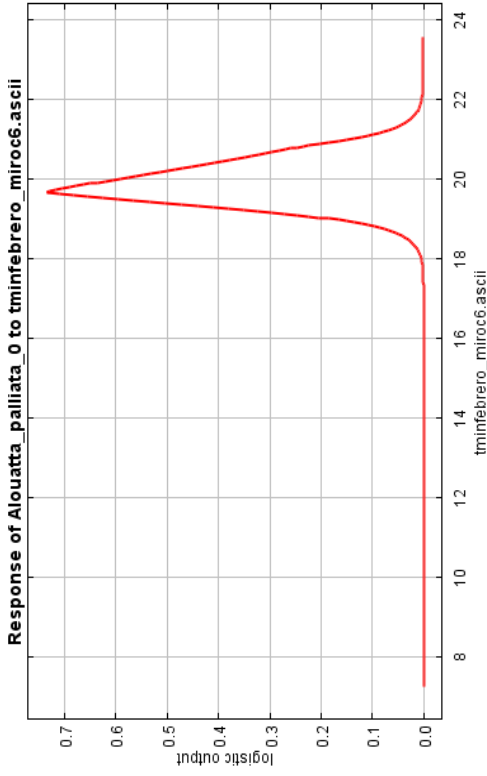
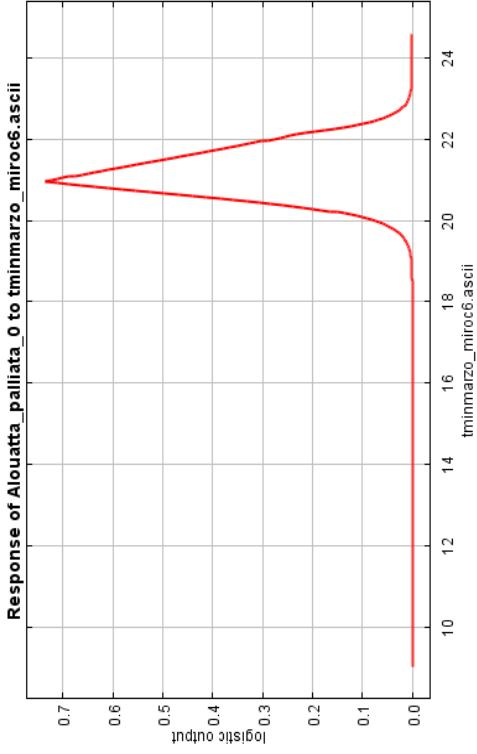
Los resultados obtenidos en esta investigación, la temperatura máxima de mayo se identificó como la variable más influyente en la proyección de distribución potencial de *Alouatta palliata* para el periodo 2021-2040. También, (Pira 2023), esta especie es altamente sensible a los picos de calor, adaptando sus horarios de actividad para evitar la exposición a temperaturas extremas, ya que un incremento a temperatura máximas limita el desplazamiento para el descanso, y alimentación, especialmente en áreas con menor cobertura forestal.

Así mismo, estos resultados coinciden con lo señalado por (Palestino-Sánchez *et al.* 2020) quienes afirman que, las temperaturas extremas inciden directamente en la idoneidad del hábitat de los primates neotropicales, afectando tanto su confort térmico como la disponibilidad de recursos alimenticios. En el caso de *Alouatta palliata*, temperaturas máximas elevadas podrían reducir la cantidad, calidad de hojas jóvenes y frutos, componentes esenciales de su dieta (Gonzales Zamora 2024).

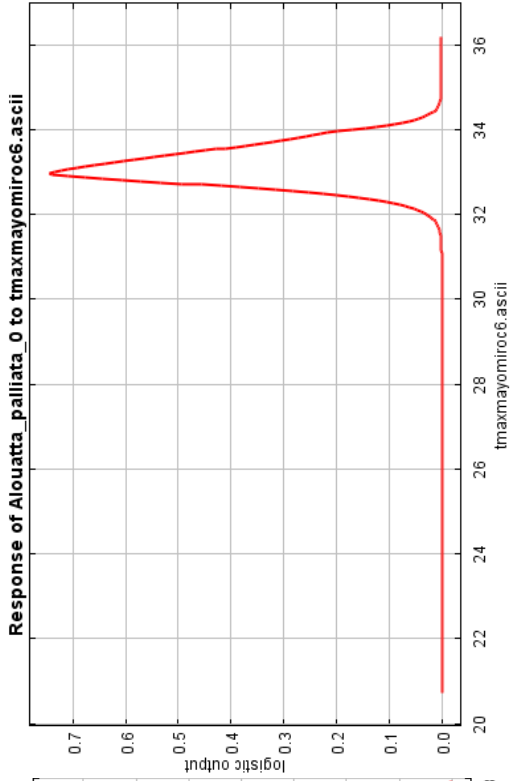
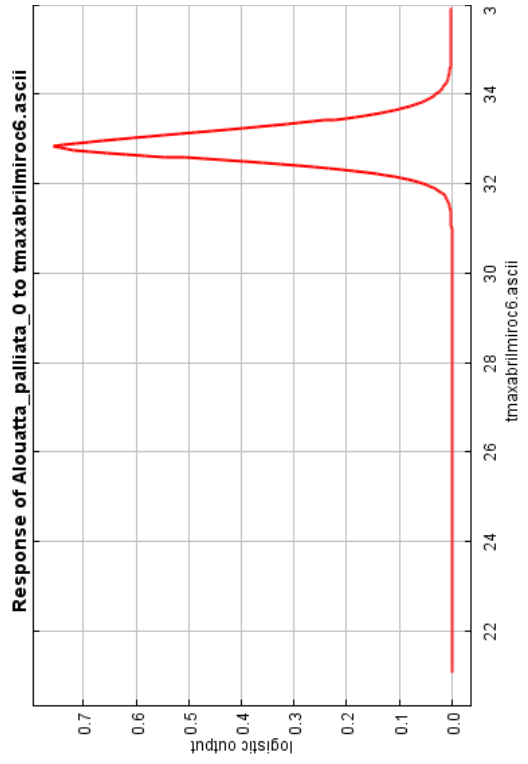
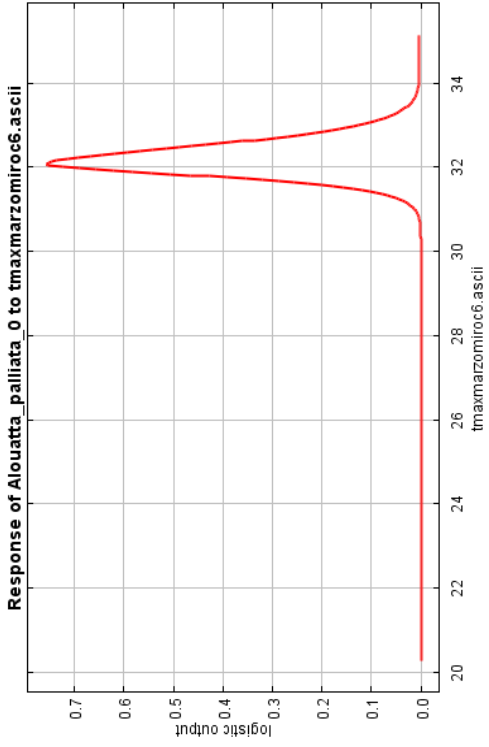
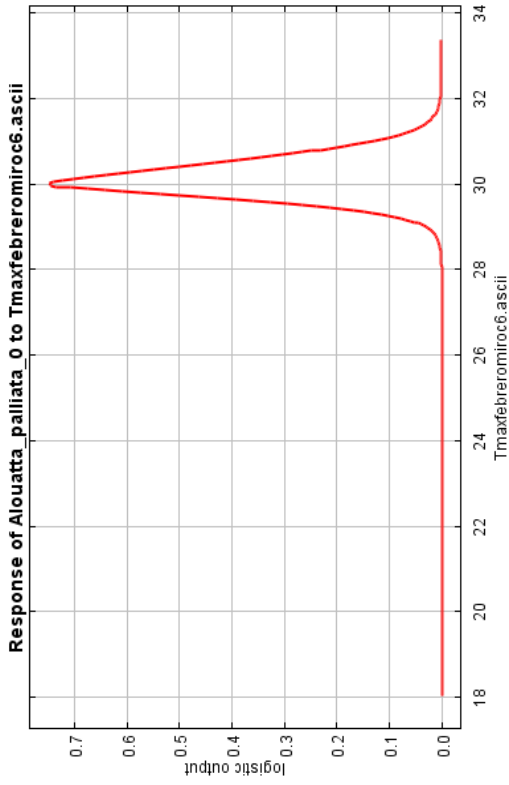
6.3.1. Curvas de respuesta periodo de tiempo de 2021-2040 bajo el modelo MIROC6 y escenario SSP585

Las curvas de respuesta generadas a partir del periodo de 2021-2040 (figura 8) en relación con la temperatura mínima, las mayores probabilidades de distribución de la especie son a partir de los 18° a los 25°C alcanzando valores de distribución de un 73% dichos resultados evidencian las condiciones óptimas, en relación con el periodo anterior. Para temperatura máxima, las probabilidades de presencia más altas se registran entre los 29° a los 31°C, con valores de 75-80%, mientras que a partir de los 33° a 34°C las probabilidades son bajas, lo que sugiere que el aumento de temperaturas extremas reduce la distribución del *Alouatta palliata*. Finalmente, respecto a la precipitación, en rangos de 30mm a 100mm las probabilidades de presencia son de un 80-65% representando que las altas precipitaciones, el exceso de lluvias representa condiciones menos favorables para la distribución de la especie.

Temperaturas Mínimas



Temperaturas Máximas



Precipitaciones

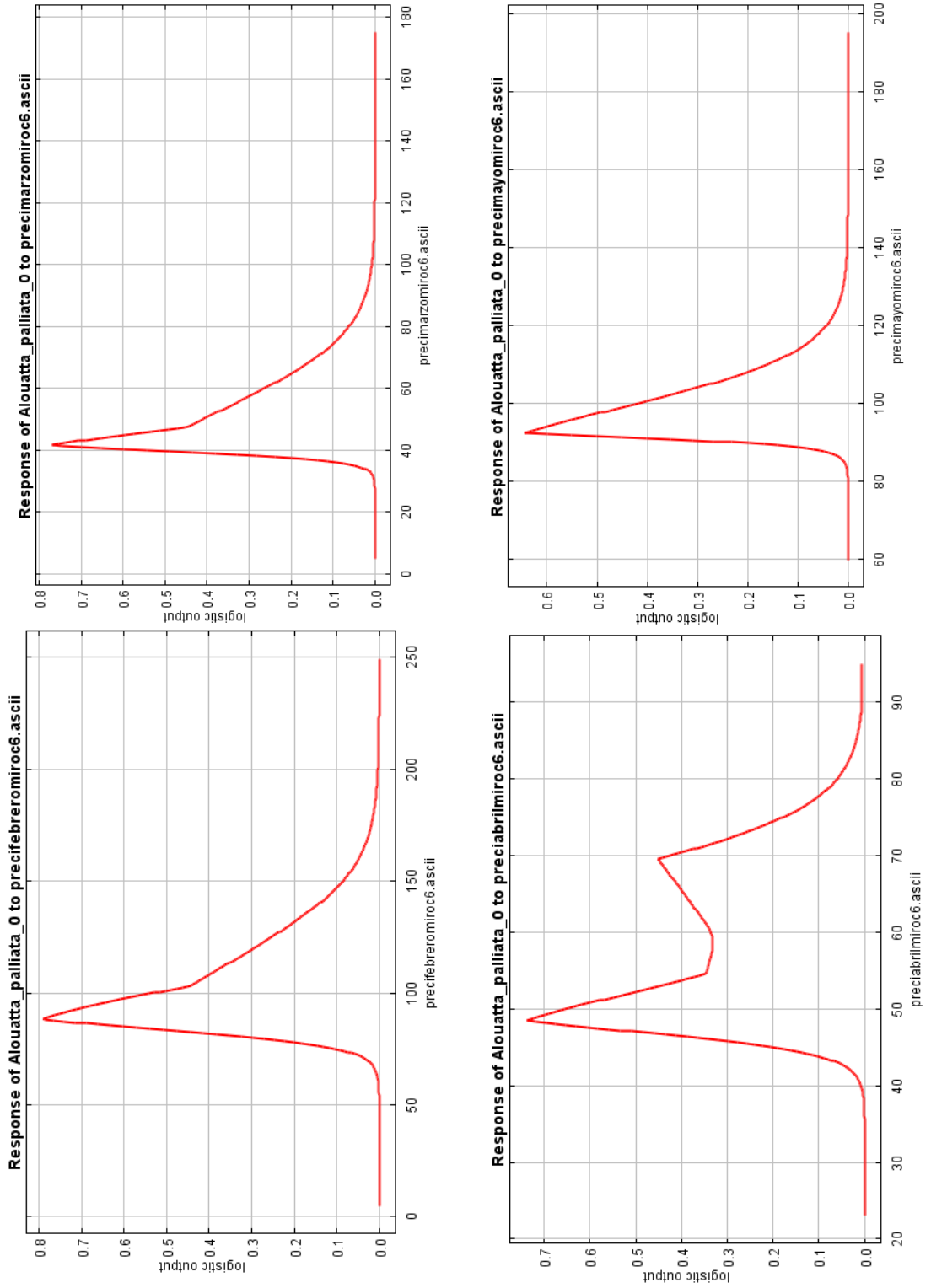


Figura 8 Curvas de respuesta 2021-2040 tiempo futuro

Los resultados obtenidos de las curvas de respuestas generadas para el periodo de 2021-2040 en cuanto a las temperaturas mínimas a futuro las condiciones más adaptables son a partir de los 18° a los 25°C mismos datos que concuerdan con lo investigado por (Jasso-del Toro *et al.* 2016) estudio realizado en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas, Mexico, quien indica que, los rangos de temperatura minima optimos para el *Alouatta palliata* son de los 17° a los 24°C.

Para las temperaturas maximas las probabilidades de presencia mas altas son a partir de los 29° a los 31°C, mientras que a partir de los 33° a los 34°C las probabilidades de distribución disminuyen, dichos resultados concuerdan con lo investigado por (Carvajal 2001) en Panamá, quien reporto que, la poblacion de *Alouatta palliata* se encuentra en rangos maximos de 28° a 34°C. Temperaturas superiores de 34° C la especie empieza a presentar limitaciones. De igual manera, (Thompson *et al.* 2014), demostraron que, la especie presenta sensibilidad a temperaturas termicas muy altas, a travez, de estrés fisiologico, cuando estas temperaturas se exceden, lo cual lleva a una reduccion de actividades y desplazamiento.

Tambien, reportes realizados en Mexico, por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SERMANAT 2024) donde resaltan que, las altas temperaturas en el año 2024 desato una alta tasa de mortalidad en la especie *Alouatta palliata* por olas de calor. En cuanto a la precipitacion, las curvas indican que los rangos moderados entre 30mm y 100mm las cuales representan condicioes relativamente favorables para *Alouatta palliata*, sin embargo, cuando las precipitaciones son altas los rangos de probabilidades de distribucion disminuyen, los excesos de precipitaciones se vuelven limitante para la especie. Lo cual, coincide con lo investigado por (García y Camacho 2018), quien señala que, aunque el *Alouatta palliata*, puede habitar en áreas con precipitaciones que oscilan entre 25mm y 100mm, los valores elevados de precipitaciones se asocian a fragmentacion de hábitat, y la salud de la especie donde llegan a presentar hipotermia, como lo es en bolivia (Campaña La Senda Verde 2019).

6.4. Cambios en el área del CADETH de la distribución de *Alouatta palliata* periodo actual 1970-2000 y periodo futuro 2021-2040

El análisis de los cambios (Figura 9) de distribución de la especie *Alouatta palliata* muestra las diferencias entre el periodo actual (1970-2000) y el futuro proyectado (2021-2040).

Durante el periodo histórico, la especie presentó rangos de distribución altos en la zona central y sur del área de estudio, con probabilidades altas de 0.91 rango de probabilidad de encontrar la especie. Sin embargo, las proyecciones climáticas para el futuro bajo el modelo MIROC6 y el escenario ssp585 muestra una reducción de áreas presentando probabilidad de presencia menores de un 0.89 que las del periodo presente 1970-2000.

Los resultados obtenidos permiten evidenciar las tendencias de cambios. Las zonas en color rojo representan pérdidas de hábitats bajo escenarios futuros, las zonas de color verde reflejan condiciones favorables mientras que las de color amarillo indican áreas estables, ya que representa una fracción menor, dichas áreas, podrían funcionar como refugios climáticos. Sin embargo, es importante destacar que tanto las áreas de color verde como las de amarillo no están exentas a cambios, ya que factores actuales como la variabilidad climática, los asentamientos humanos, la deforestación y otras actividades antropogénicas pueden llegar a reducir la idoneidad del hábitat, limitando así la permanencia de la especie en estas áreas.

Los resultados obtenidos permiten evidenciar las tendencias de cambios, donde las zonas en color rojo representan pérdidas de hábitats, las zonas de color verde y amarillo reflejan condiciones favorables para la especie. Sin embargo, es importante destacar que estas áreas están susceptibles a cambios climáticos variabilidad actividades antropogénicas pueden llegar a reducir la idoneidad del hábitat, limitando así la permanencia de la especie en estas áreas.

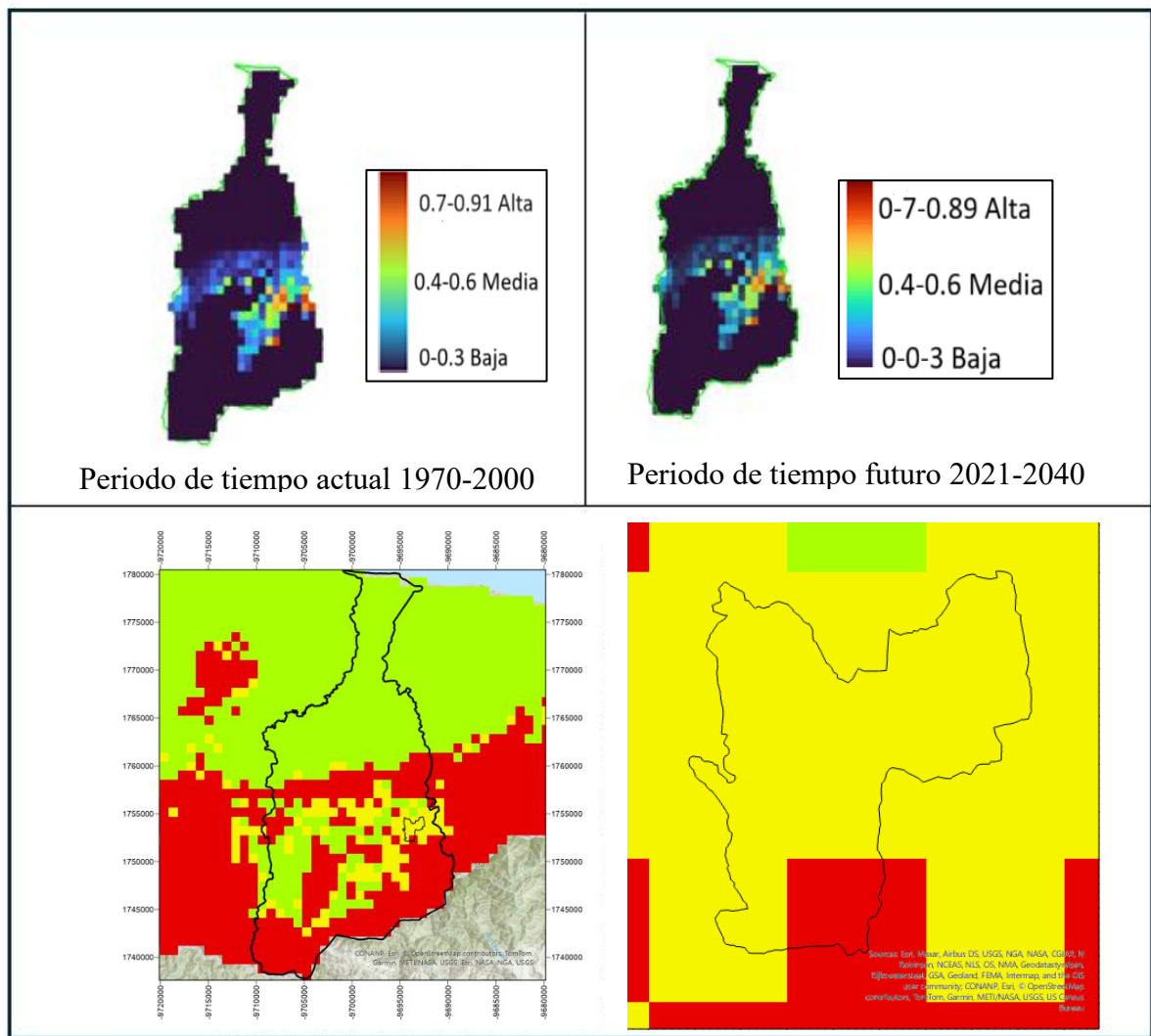


Figura 9 Comparación de cambios presentes y futuros

- CAMBIOS NEGATIVOS
- CAMBIOS POSITIVOS
- NO CAMBIOS

La reducción de áreas para la especie *Alouatta palliata* en el área de estudio enfatizando en centro CADETH, entre los periodos 1970-2000 y del 2021-2040, muestran un proceso de pérdida, ya que dichas áreas que a partir del escenario histórico eran climáticamente óptimas se están reduciendo. Dichos cambios no se interpretan únicamente relacionado al cambio climático, sino como resultado de presiones ambientales, si bien el incremento de temperaturas extremas y variabilidades en las precipitaciones asociadas al cambio climático proyectan hábitats menos estables para la especie como lo relacionan los investigadores (Thompson *et al.* 2014). Dichos cambios se le relacionan factores como la deforestación y

fragmentación de bosque derivados de la expansión agrícola, ganadera, y los asentamientos humanos, que disminuyen la cobertura forestal y limitan los corredores biológicos para el desplazamiento de los *Alouatta palliata* (García y Camacho 2018). Estas combinaciones de factores ambientales y climáticos indican que las proyecciones a futuro del 2021-2040 presentaran reducción de áreas, como la investigación en el centro CADETH-AMR.

VII. CONCLUSIONES

- El estudio permitió identificar los puntos de distribución actual del mono aullador (*Alouatta palliata*) en el centro CADETH-AMR, los cuales estaban asociados principalmente a coberturas vegetales de bosque tropical húmedo y a especies arbóreas claves como *Cecroía peltata*, *Terminalia superba* y *Voshysia guatemalensis*, asociándose entre la presencia de la especie y la disponibilidad de recursos vegetales.
- La modelación para el periodo de 1970-2000 evidenció que los rangos de temperatura mínima entre 16°-24°C, máxima entre 27°-32°C, y precipitaciones moderadas de 55mm-100 mm las cuales, constituyen a condiciones climáticas más favorables para la especie, lo que coincide con la ecología del *Alouatta palliata*.
- En el escenario futuro 2021-2040 bajo el escenario ssp585 presentaron rangos de condiciones óptimas, desplazándose a temperaturas mínimas de 18°-25°C y máximas de 29°-31°C, a partir de los 34°C las probabilidades son bajas para encontrar la especie, mientras que los excesos de precipitaciones reducen la presencia del hábitat, este resultado refleja un incremento de vulnerabilidad de la especie frente al cambio climático.
- Los mapas comparativos de cambios en el área de estudio muestran que las zonas experimentarían pérdida (área roja), mientras que las demás zonas se mantienen relativamente estables, funcionando como posibles refugios climáticos para la especie.
- Las predicciones futuras confirman que, la distribución futura del *Alouatta palliata* dependerá no solo de factores climáticos, sino también de la deforestación, la fragmentación del bosque generando reducción del hábitat.

VIII. RECOMENDACIONES

- Implementar programas de restauración forestal en las zonas identificadas con pérdida (áreas en rojo) priorizando especies nativas que son clave en la dieta alimentaria del *Alouatta palliata*, con el fin de garantizar alimento, refugio y conectividad ecológica, así mismo, priorizar las demás áreas (verde y amarillo) ya que son áreas que no se encuentran en total vulnerabilidad.
- Integrar los resultados del presente en planes de ordenamiento territorial, para las áreas de mayor idoneidad climática para el *Alouatta palliata*, para que estas sean consideradas zonas prioritarias de conservación frente al cambio climático.
- Realizar modelaciones de distribución bajo los diferentes escenarios climáticos como ser: SSP126, SSP245, SSP370, SSP585, y en diferentes modelos climáticos de la plataforma Worldclim, en diferentes periodos de tiempo de 1970, 2040, 2060, 2080, hasta el 2100, para tener mejores resultados de modelación y poder ver los cambios actuales y futuros de distribución.
- Realizar monitoreos biológicos abarcando más área de la zona de amortiguamiento en áreas que cuentan con fácil acceso y las que no cuentan con un fácil acceso para obtener más puntos de distribución de la especie.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta Basurto, RM; Jaramillo Veliz, J. 2025. Vista de Distribución Potencial de Hábitat de la Especie *Alouatta Palliata* en el Ecuador. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar (en línea). 9(2). Consultado 6 sep. 2025. Disponible en <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/17089/24574>.

Animalia. 2024. Datos de *Alouatta palliata*, dieta, hábitat e imágenes en Animalia.bio. Científica (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://animalia.bio/es/mantled-howler-monkey>.

Arciniegas, AV. 2004. Preferencias alimenticias de los micos aulladores (*Alouatta seniculus*) en la reserva del bosque de Yotoco, Valle, Colombia (en línea). Disponible en <https://repositorio.uniandes.edu.co/server/api/core/bitstreams/a46a3cd0-fa8f-4dd0-b94c-c78a29afa623/content>.

Arcos D., RGA; Ruiz A., AR; Altamirano B., MAA; Albuja V., LA. 2013. Uso del estrato vertical por el mono aullador (*Alouatta palliata*) (Primates: *Atelidae*) en un bosque subtropical del Noroccidente de Ecuador (en línea). Boletín Técnico, Serie Zoológica 11(8-9). Consultado 6 sep. 2025. Disponible en <https://journal.espe.edu.ec/ojs/index.php/revista-serie-zoologica/article/view/1456>.

Argeñal, F. (2010). Variabilidad Climática y Cambio Climático en Honduras (en línea). Honduras. 85 p. Disponible en <https://acchonduras.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/10/variabilidad-y-cambio-climatico-honduras2010.pdf>.

Argüello Sánchez, LE; Serio Silva, JC; Gilberto, P-M. 2010. Comportamiento de monos aulladores negros (*Alouatta pigra*) en un hábitat fragmentado de Balancán, Tabasco (en línea). 6(1). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/355583955_Comportamiento_de_monos_aulladores_negros_Alouatta_pigra_en_un_habitat_fragmentado_de_Balancan_Tabasco.

Aristizábal Borjas, JF. 2013. Estrategias de forrajeo y características nutricionales de la dieta del mono (*Alouatta pigra*) en un ambiente fragmentado (en línea). Xalapa, Veracruz, México, Instituto de Ecología. 90 p. Disponible en <http://primates.inecol.edu.mx/themes/default/pdf/82.pdf>.

Atwood, A. 2024. Mono Aullador (en línea). Información y Características de los Monos. Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://monkeyworlds.com/es/mono-aullador/>.

Baumgarten, A; Williamson, B. 2009. Distribution of the Black Howler Monkey (*Alouatta pigra*) and the Mantled Howler Monkey (*A. palliata*) in Their Contact Zone in Eastern Guatemala (en línea). ResearchGate. DOI: <https://doi.org/10.1896/044.014.0103>.

Blanco De La Espriella, MV. 2024. Bienestar animal en la reintroducción de individuos de la especie *Saimiri sciureus* en la Fundación Zoológico de Cali: Impacto del tráfico ilegal de primates y protocolos de manejo en la introducción de nuevos ejemplares (en línea). Cartagena de Indias (Colombia), Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales. 62 p. Disponible en <https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/d8973594-2f26-4b9a-915e-440f6358d43d/content>.

Bolt, LM; Russel, DG; Coggeshall, EMC; Jacobson, ZS; Johnson, CM-; Schreier, AL. 2020. Howling by the river: howler monkey (*Alouatta palliata*) communication in an anthropogenically-altered riparian forest in Costa Rica (en línea). ResearchGate. DOI: <https://doi.org/10.1163/1568539X-00003582>.

Böttinger, M; Kasang, D. 2016. The Scenario Model Intercomparison Project. Page (en línea, sitio web). Consultado 11 sep. 2025. Disponible en <https://www.dkrz.de/en/communication/climate-simulations/cmip6-en/the-ssp-scenarios>.

Butler, R. 2008. Monos y otros primates están muriendo por causa de la destrucción de su hábitat y la caza (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://es.mongabay.com/2008/08/monos-y-otros-primates-estan-muriendo-por-causa-de-la-destruccion-de-su-habitat-y-la-caza/>.

Campaña La Senda Verde. 2019. Frío amenaza vida de animales (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2025. Disponible en <http://www.eldiario.net/movil/index.php?n=54&a=2019&m=05&d=16>.

Carrasco Navas-Parejo, JC. 2020. (PDF) Plan de Conservación del Parque Nacional Pico Bonito DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10079.89769>.

Carvajal, PGM. 2001. Estudio de la población del mono aullador de Azuero (*alouatta palliata* trabeata: *atelidae*) provincia de herrera, Panamá (en línea). 8(2). Disponible en <https://up-rid.up.ac.pa/792/1/Tecnociencia%20Articulo%202%208%282%29%2006.pdf>.

Castaño, AV. 2023. Interacciones sociales del mono aullador rojo y su relación con la precipitación y la temperatura en un bosque montano de Neira, Caldas, Colombia (en línea). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://repositorio.ucaldas.edu.co/handle/ucaldas/19541>.

Cerón Patío, ÁM; Ruiz García, M. (2015). Filogenia molecular y genética de poblaciones de *alouatta palliata* e inferencias filogenéticas al interior del género *Alouatta* con secuencias de ADN mitocondrial (en línea). Pontificia Universidad Javeriana. 52 p. DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.20618>.

Chipes. 2023. Parque Nacional Pico Bonito - HN (en línea). Consultado 6 sep. 2025. Disponible en <https://chipes.org/portfolio/parque-nacional-pico-bonito/>.

Contreras Ibarra, A; Jiménez, C; Néstor Isaías Tovia Luna; Sepulveda Heredia, J; Maria Paula Urian Avila. 2024. Ciclo estral de *Alouatta palliata* y *Alouatta seniculus*: una revisión (en línea). 70(3). Consultado 6 sep. 2025. Disponible en http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-29522023000300006.

Correia Aguiar, MJ. 2019. criterios confiables para la construcción del modelo de máxima entropía (MaxeEnt) orientados a la pesquería con red de cerco en el pacífico oriental DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36673.81769>.

Cortes-Ortiz. 2021. *Alouatta palliata*, Mantled Howler Monkey (en línea). Disponible en <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T39960A190425583.en>.

Cortés-Ortiz, L; Mittermeier, RA; Rylands, AB. 2015. The Taxonomy of Howler Monkeys: Integrating Old and New Knowledge from Morphological and Genetic Studies Request PDF DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1957-4_3.

D. Días., PA; Rangel Negrín., A. 2024. La reproducción en hembras de mono aullador de manto. – Dirección de Comunicación de la Ciencia (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://www.uv.mx/cienciauv/blog/lareproduccionenhembrasdemono-aullador-de-manto/>.

Días, PAD. 2007. Relaciones sociales entre machos *Alouatta palliata* en Los Tuxtlas, México: Variaciones en función de factores sociodemográficos y ecológicos. (en línea). Madrid. Disponible en <https://www.uv.mx/personal/pdias/files/2011/03/Tesis-Doctoral-PEDRO-DIAS.pdf>.

ECOHONDURAS. 2015. Parque Nacional Pico Bonito (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://hondurasecoturismo.wordpress.com/parquepico-bonito/>.

ESRI. (2021). Guía de implementación de ArcGIS Pro (en línea). Disponible en <https://www.esri.com/content/dam/esrisites/es-es/media/pdf/implementation-guides/arcgis-pro-implementation-guide.pdf>.

Fernández, VA. 2014. Ecología nutricional del mono aullador negro y dorado (*Alouatta caraya*) en el límite sur de su distribución (en línea). Universidad de Buenos Aires. 208 p. Disponible en https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n5670_Fernandez.pdf.

Ferrier, S; Guisan, A. 2006. Spatial modelling of biodiversity at the community level - FERRIER - 2006 - Journal of Applied Ecology - Wiley Online Library (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2025. Disponible en <https://besjournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1365-2664.2006.01149.x>.

FHIA. (2011a). Programa de Cacao y Agroforestería (en línea). La Lima, Cortés, Honduras, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. 101 p. (Informe técnico 2010). Disponible en https://fhia.org.hn/wp-content/uploads/inf_Programa_de_Cacao_y_Agroforesteria-2010.pdf.

FHIA. 2023. Programa de cacao y agroforestería. La Lima, Cortés, Honduras, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola.

FHIA. 2024. Informe técnico 2023 Programa de Cacao y Agroforestería (en línea). La Lima, Cortés, Honduras, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola. (Informe técnico 2023).

Disponible en https://fhia.org.hn/wp-content/uploads/inf_Programa_de_Cacao_y_Agroforesteria-2023.pdf.

FHIA (2011b). Centro Agroforestal y Demostrativo del Trópico Húmedo CADETH (en línea). El Recreo, La Masica, Atlántida, Honduras, Disponible en <https://fhia.org.hn/wp-content/uploads/Centro-Agroforestal-y-Demostrativo-del-Tropico-Humedo-CADETH.pdf>.

Flores Escobar, E. 2019. Respuestas de los primates a demandas sociales y ecológicas: La importancia de los métodos no invasivos (en línea). Doctoral. Universidad de Barcelona. 196 p. Disponible en https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/150697/1/EFE_TESIS.pdf.

Freudenstein, JV; van den Berg, C; Goldman, DH; Kores, PJ; Molvray, M; Chase, MW. 2004. An expanded plastid DNA phylogeny of Orchidaceae and analysis of jackknife branch support strategy. *American Journal of Botany* 91(1):149-157. DOI: <https://doi.org/10.3732/ajb.91.1.149>.

Fuentes, E; Franco, B; Estrada, A; Decena, Y. 2003. Reporte preliminar sobre el uso de recursos alimenticios por una tropa de monos aulladores, *Alouatta palliata*, en el Parque La Venta, Tabasco, México (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2025. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/376793907_Reporte_preliminar_sobre_el_uso_de_recursos_alimenticios_por_una_tropa_de_monos_aulladores_Alouatta_palliata_en_el_Parque_La_Venta_Tabasco_Mexico.

FUPNAPIB. 2020. Fundación Parque Nacional Pico Bonito (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://fupnapib.org/conocenos/>.

García, NO; Camacho, AIA. 2018. Diagnóstico ambiental del hábitat del mono aullador (*Alouatta palliata*) en el distrito regional de manejo integrado (DRMI) Seranía (en línea). Huila, Universidad Nacional Abierta y a Distancia. 70 p. Disponible en <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/20979/1083905140.pdf;jsessionid=B21E9B5203113BE1889843E2A6DDE415?sequence=1>.

Gil Fernández, M; Escobar-Lasso, S. 2014. Desplazamiento y patrones de actividad de *Alouatta palliata* en dos tipos de bosque en Costa Rica (en línea). Disponible en https://www.researchgate.net/publication/306394950_Desplazamiento_y_patrones_de_actividad_de_Alouatta_palliata_en_dos_tipos_de_bosque_en_Costa_Rica.

Gil-Fernández, M; Escobar-Lasso, S. (2014). Desplazamiento y patrones de actividad de *Alouatta palliata* en dos tipos de bosque en Costa Rica (en línea). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/306394950_Desplazamiento_y_patrones_de_actividad_de_Alouatta_palliata_en_dos_tipos_de_bosque_en_Costa_Rica.

Gonzales Zamora, A. 2024. Altas temperaturas afectan a monos aulladores (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2025. Disponible en <https://www.uv.mx/prensa/ciencia/altas-temperaturas-afectan-a-monos-aulladores/>.

Guerra, K; Patiño, L. 2023. Soldier, un mono aullador (*Alouatta palliata*) sobreviviente de electrocución, en la provincia de Veraguas, Panamá. Revista Alfa 7(19):58-63. DOI: <https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v7i19.197>.

Gutiérrez, E; Trejo, I. 2014. Efecto del cambio climático en la distribución potencial de cinco especies arbóreas de bosque templado en México. Revista mexicana de biodiversidad 85(1):179-188. DOI: <https://doi.org/10.7550/rmb.37737>.

IPCC. (2021). Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Cambio climático 2021 Bases físicas Resumen para responsables de políticas (en línea). Suiza. Disponible en https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_SPM_Spanish.pdf.

Jasso-del Toro, C; Márquez-Valdelamar, L; Mondragón-Ceballos, R; Jasso-del Toro, C; Márquez-Valdelamar, L; Mondragón-Ceballos, R. 2016. Diversidad genética en grupos de monos aulladores de manto (*Alouatta palliata mexicana*) en la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas (Veracruz, México). Revista mexicana de biodiversidad 87(3):1069-1079. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rmb.2016.07.003>.

Komar, O; Arce, JP; Begley, C; Castañeda, FE; Eisermann, K; Gallardo, RJ; Marineros, L. (2006). Evaluación de la Biodiversidad del Parque Arqueológico y Reserva Forestal Río Amarillo (Copán, Honduras) (en línea). 45 p. Disponible en https://www.repositorio.credia.hn/bitstream/handle/123456789/133/2006_informe_evaluacion_biodiversidad_rio_amarillo.pdf?sequence=1.

La Vanguardia. 2020. La deforestación cambia los sonidos de los monos aulladores (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://www.lavanguardia.com/ciencia/20200109/472792824908/deforestacion-cambia-sonidos-monos-aulladores.html>.

Marineros, L. 1998. Guía de campo de los mamíferos de Honduras. 1. ed. Tegucigalpa, Honduras. Instituto Nacional de Ambiente y Desarrollo.

Méndez Carvajal, PG. (2001). Estudio de la población del mono aullador de azuero (*alouatta palliata* trabeata: *atelidae*) provincia de herrera, panamá (en línea). Disponible en <https://up-rid.up.ac.pa/792/1/Tecnociencia%20Articulo%202%208%282%29%2006.pdf>.

Méndez-Carvajal, P. 2024. Distribución y conservación de primates Panameños usando Máxima entropía (en línea). s.l., Universidad de Panamá. Consultado 6 sep. 2025. Disponible en <https://revistas.up.ac.pa/index.php/tecnociencia/article/view/5400>.

Mendoza, EM. 2023. Monos aulladores y su forma de comunicarse. Pregones de Ciencia (1):74-83. DOI: <https://doi.org/10.25009/pc.v1i1.9>.

Merow, C; Silander, J; Smith, MJ. 2013. A practical guide to MaxEnt for modeling species' distributions: What it does, and why inputs and settings matter (en línea). ResearchGate. DOI: https://www.researchgate.net/publication/264532217_A_practical_guide_to_MaxEnt_for_modeling_species'_distributions_What_it_does_and_why_inputs_and_settings_matter.

Morán, R. 2024. Aumenta el número de monos que mueren por golpe de calor en México (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://www.rfi.fr/es/medioambiente/20240529-aumenta-el-n%C3%BAmero-de-monos-que-mueren-por-golpe-de-calor-en-m%C3%A9xico>.

Muñoz, D; Estrada, A; Naranjo, E. 2005. TABASCO, MÉXICO: ASPECTOS DE LA ECOLOGÍA ALIMENTARIA. obtenido de Researchgate https://www.researchgate.net/publication/237024997_Monos_aulladores_Alouatta_palliata_en_una_plantacion_de_cacao_Theobroma_cacao_en_Tabasco_Mexico_Aspectos_de_la_ecologia_alimentaria.

Naranjo, MCG. 2009. Dispersión de semillas por parte de *Alouatta seniculus* en fragmentos de bosque (San Martín, meta). Pontificia Universidad Javeriana.

Newbold, J; Arias, A; Méndez Carvajal, PG; Gutiérrez Pineda, KM. 2024. Pistas dulces-ácidas en la dieta del mono aullador (*Alouatta palliata aequatorialis*) del Parque Nacional Soberanía, Panamá. SCIENTIA 34(2):60-82.

OPCC. 2024. Observatorio Pirenaico del Cambio Climático (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://www.opcc-ctp.org/es/sector/fauna>.

Ordóñez, TMM; House, P. (2002). Preparado para el proyecto. (en línea). Tegucigalpa, s.e. 60 p. Disponible en <http://www.bionica.info/biblioteca/Mejia2002EcosistemasVegetales.pdf>.

Palestino-Sánchez, RM; García-Orduña, F; Canales-Espinosa, D; López-Flores, MF; Rodríguez-Landa, JF; Sandoval-Jiménez, AR; Rovirosa-Hernández, M de J. 2020. View of Efecto de la temperatura ambiental sobre las posturas de descanso del mono aullador (*Alouatta palliata*) (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2025. Disponible en <https://primate.socgen.ucla.edu/index.php/multivitaminic/article/view/55/14>.

Peralta Vázquez, C. 2019. Los primates, elemento clave para mitigar el cambio climático (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://www.uv.mx/prensa/ciencia/los-primates-elemento-clave-para-mitigar-el-cambio-climatico/>.

Phillips, S; Research, A. 2006. tutorial-in-spanish-modified.doc (en línea). Ecological Modelling 190/3-4. Consultado 6 sep. 2025. Disponible en https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fbiodiversityinformatics.amnh.org%2Fopen_source%2Fmaxent%2Ftutorial-in-spanish-modified.doc&wdOrigin=BROWSELINK.

Pira, M. 2023. (PDF) Patrón de actividad diurno de los monos aulladores de manto (*Alouatta palliata*) y su variación en función de factores climáticos (en línea). DOI: <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10718.82243>.

Pozo-Montuy, G; Serio-Silva, JC. 2006. Comportamiento alimentario de monos aulladores negros (*Alouatta pigra* Lawrence, *Cebidae*) en hábitat fragmentado en Balacán, Tabasco, México. *Acta zoológica mexicana* 22(3):53-66.

Quintana Morales, PC. 2015. “Influencia de la disponibilidad y distribución del alimento en la dinámica intergrupala del mono aullador de manto (*Alouatta palliata*)” (en línea). Xalapa de Enríquez, Veracruz, Universidad Veracruzana. Disponible en <https://cdigital.uv.mx/server/api/core/bitstreams/94b5c2b5-88a3-4dda-8315-d0bd18c1fb9c/content>.

hcheglovitova's, M; Anderson, RP. 2013. Estimating optimal complexity for ecological niche models: A jackknife approach for species with small sample sizes. *ResearchGate* :269. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2013.08.011>.

Sartore, J. 2022. Monos aulladores | National Geographic (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://www.nationalgeographic.com/animales/monos-aulladores>.

Schoville, S. 2000. *Alouatta palliata* (mantled howler monkey) (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2025. Disponible en https://animaldiversity.org/accounts/Alouatta_palliata/.

SERMANAT. 2024. Monos aulladores caen muertos por temperaturas extremas en México (en línea, sitio web). Consultado 6 sep. 2025. Disponible en <https://qiarg.org/2024/05/29/monos-aulladores-caen-muertos-por-temperaturas-extremas-en-mexico/>.

Shiogama, H; Manabu, H. 2019. CMIP6 «Resultado del modelo MIROC6 preparado para el escenario CMIP6» (en línea, sitio web). Consultado 11 sep. 2025. Disponible en <https://www.wdc-climate.de/ui/cmip6?input=CMIP6.ScenarioMIP.MIROC.MIROC6>.

Thompson, CL; Williams, SH; Glander, KE; Teaford, MF; Vinyard, CJ. 2014. Body temperature and thermal environment in a generalized arboreal anthropoid, wild mantled howling monkeys (*Alouatta palliata*). *American Journal of Physical Anthropology* 154(1):1-10. DOI: <https://doi.org/10.1002/ajpa.22505>.

Tirira, DG; Zapata-Ríos, G; Torre, E de la. (2018). Estado de Conservación de los Primates del Ecuador (en línea). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/330533190_Estado_de_Conservacion_de_los_Primates_del_Ecuador.

Turcios-Casco, MA; Soler-Orellana, JA; Meza-Flores, DE. 2021. ¿Cuántas especies de primates hay en Honduras? (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en https://www.researchgate.net/publication/357689609_CUANTAS_ESPECIES_DE_PRIMATES_HAY_EN_HONDURAS.

UICN. 2007. Primates en peligro (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://iucn.org/es/content/primates-en-peligro>.

UICN; CITES. 2015. (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza), (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). Mono Aullador de Manto Saraguato de Manto (en línea). 2 p. Disponible en <https://simec.conanp.gob.mx/Publicaciones2020/Publicaciones%20CONANP/Parte%20/Monitoreo/2016%20Ficha%20Mono%20aullador%20de%20manto.pdf>.

Valdivia, B. (202). Guía básica imágenes satelitales (en línea). 28 p. Consultado 6 sep. 2025. Disponible en https://www.academia.edu/4863449/Guia_basica_imagenes_satelitales.

Valladares, F; Bastos Araujo, M. 2014. La distribución de especies prevista ante el cambio climático empeora al tener en cuenta su variabilidad poblacional Museo Nacional de Ciencias Naturales (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en <https://www.mncn.csic.es/es/Comunicaci%C3%B3n/la-distribucion-de-especies-prevista-ante-el-cambio-climatico-empeora-al-tener-en>.

Varela, S; Terribile, LC; De Oliveira, G; Diniz-Filho, JAF; González-Hernández, J; Lima-Ribeiro, MS. 2015. ecoClimate, a new open-access repository with variables for the past, present and future climatic scenarios. *Ecosistemas* 24(3):88-92. DOI: <https://doi.org/10.7818/ECOS.2015.24-3.11>.

Vega, A; Jiménez, R; Miralles-Wilhelm, F; Muñoz Castillo, R. (2013). Adaptación al Cambio Climático y Manejo Integrado de los Recursos Hídricos en La Ceiba, Honduras (en línea). La Ceiba, Honduras., s.e. Disponible en <https://research.fit.edu/media/site-specific/researchfitedu/coast-climate-adaptation-library/latin-america-and->

caribbean/central-america/Vega-et-al.--2015.--CC-Adaptation--Integrated-Water-Resource-Management-in-La-Ceiba,-Honduras.

Wang, F; Yuan, X; Sun, Y; Liu, Y. 2024. Species distribution modeling based on MaxEnt to inform biodiversity conservation in the Central Urban Area of Chongqing Municipality. *Ecological Indicators* 158:111491. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.111491>.

Worldclim. 2020. Datos climáticos futuros. Documentación de WorldClim 1 (en línea, sitio web). Consultado 5 sep. 2025. Disponible en https://www-worldclim-org.translate.goog/data/cmip6/cmip6climate.html?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc#.

Zúñiga Leal, SA. 2010. Distribución, estructura y caracterización del hábitat de dos poblaciones simpátricas de *Alouatta* (*Alouatta seniculus* y *Alouatta palliata*; primates) en el chocó, Colombia (en línea). Tesis doctoral. Bogotá, Pontificia universidad javeriana. Disponible en <https://apidspace.javeriana.edu.co/server/api/core/bitstreams/614110f1-8f3e-4a28-a039-1def85524512/content>.

ANEXOS

Anexo 1 Parlante



Fecha	Hora	Núm. tropa	♂	♀	J	I
Localización	Coordenadas	Árbol de avistamiento o referencia	Nombre científico	Origen de especie	Familia	Observación

Anexo 2 Formato de tabulación

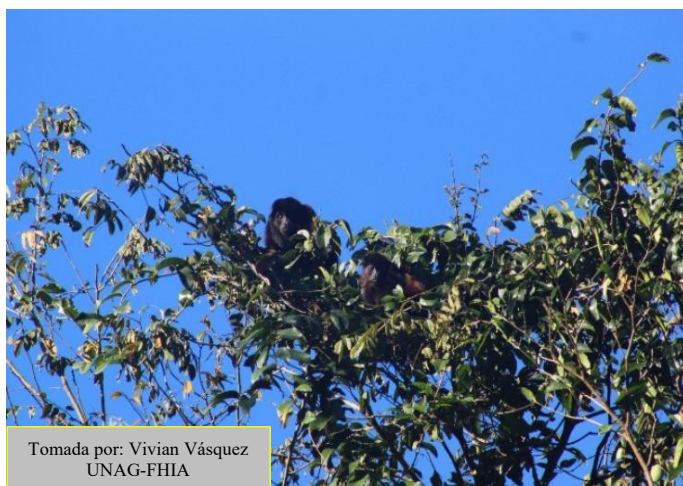
Formato de tabulación

Fuente elaborado por: Vivian Vásquez.

Anexo 3 Diferencia entre Macho, Hembra, Juvenil e Infantil



Anexo 4 Tropa de monos aulladores (Macho y Hembra)



Anexo 5 Tropa de monos aulladores



Anexo 6 Macho en descanso



Anexo 7 Hembra juvenil



Anexo 8 Macho y hembra



Anexo 9 Tabulación de datos



Anexo 10 Áreas sin acceso



Anexo 11 Tabulación de tropas



Anexo 12 Monitoreo con rangos de altas precipitaciones



Anexo 13 Recorridos transectos de monitoreo



Anexo 8 Parte 1. Tabulación semana 1 de monitoreo

Fecha	Hora	Núm. tropa	♂	♀	J	I
10-2-25	3:45 p.m.	0	0	0	0	0
11-2-25	8:19 a.m.	0	0	0	0	0
12-2-25	7: 50 a.m.	1	0	1	0	0
12-2-25	8:23 a.m.	2	0	1	0	0
13-2.25	7:00 a.m.	3	2	3	2	0
14-2-25	6:13 a.m.	4	2	0	1	0
14-2-25	7:10 a.m.	5	1	2	1	0
14-2-25	8:02 a.m.	6	0	2	0	0
14-2-25	8:50 a.m.	7	0	2	0	0
14-2-25	4:28 p.m.	8	2	3	0	0
14-2-25	4.48 p.m.	9	0	1	0	1
14-2-25	5:02 p.m.	10	1	1	1	0
14-2-25	5: 15 p.m.	11	0	2	0	0

Anexo 9 Parte 2. Tabulación semana 1 de monitoreo

Localización	Coordenadas	Árbol de avistamiento o referencia	Nombre científico	Origen de especie	Familia	Observación
Prueba regional	491550- 1719893	Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	América central	Malvácea	1. Escuchados desde este punto de referencia.
Cafetal	491438- 1719649	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Nativo desde México hasta América del sur	Cecropiaceae	2. Punto de encuentro, vistos anteriormente.
Lindero de quebrada	491389- 1719781	Limba	<i>Terminalia superba</i>	Regiones tropicales de África, especialmente en países como Costa de Marfil, Ghana y otros lugares en el oeste y centro del continente.	Combretácea	3. La hembra permaneció en el árbol, hasta finalizar el avistamiento a las 8:15 a.m. sin presentar algún movimiento.
Lindero de quebrada	491469- 1719816	Sangre Rojo	<i>Virola koschnyi</i>	Originario de las regiones tropicales de Centro América.	Myristicaceae	4. La hembra, se movió en busca de la claridad del sol, estuvo así hasta finalizar el avistamiento a las 8:40 a.m.
Lindero de quebrada abajo (Cacao)	491434- 1719856	1. Cojon de burro. 2. Bejuco.	1. <i>Stemmadenia donnell-smithii</i> 2. <i>Cissus verticilada</i> .	1. México y Centroamérica. 2. México, Centroamérica, el Caribe, Sudamérica excepto Chile y centro-sur de Argentina	1. Apocinácea 2. Vitácea	5. Miembros de esta tropa permanecieron en reposo.
Lindero de quebrada abajo	491188-17200711	Sangre Rojo	<i>Virola koschnyi</i>	Originario de las regiones tropicales de Centro América.	Myristicaceae	6. La tropa se trasladó a otro sitio.
Lindero de quebrada (represa)	491425- 1719775	Limba	<i>Terminalia superba</i>	Regiones tropicales de África, especialmente en países como Costa de Marfil, Ghana y otros lugares en el oeste y centro del continente.	Combretácea	7. No presentaron ningún movimiento, permanecieron en el árbol hasta finalizar avistamiento.
Lindero de quebrada abajo	491232-1720065	Zapote	<i>Pouteria sapota</i>	América central y del s	Sapotaceae	8. Se trasladaron a otro sitio.
Lindero de quebrada abajo	491161- 1720095	Zorra	<i>Schizolobium parahybum</i>	Nativo de la región tropical de América del Sur.	Fabácea	9. Fueron encontrados comiendo flores, y permanecieron así hasta finalizar el avistamiento.
Entrada de CADETH (puente)	490910-1720321	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Nativa de América Central y parte de México.	Vochysiaceae	10. Bajaron de la zona que habitualmente se encuentran, permaneciendo 4 días en el mismo lugar.
Entrada de CADETH (puente)	490888-1720359	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Nativa de América Central y parte de México.	Vochysiaceae	11. Estaban comiendo hojas tiernas del árbol en el que se encontraban.
Entrada de CADETH (puente)	490861-1720361	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Nativa de América Central y parte de México.	Vochysiaceae	12. Permanecieron en reposo mientras duro el avistamiento.
Entrada de CADETH (puente)	490857-1720365	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Nativa de América Central y parte de México.	Vochysiaceae	13. Permanecieron en reposo mientras duro el avistamiento.

Anexo 16 Tabulación semana 2 de monitoreo

Fecha	Hora	Núm. tropa	♂	♀	J	I
24/2/2025	3:52 p.m.	1	0	1	1	0
24/2/2025	7:47 a.m.	2	1	2	0	0
24/2/2025	7:51 a.m.	3	1	1	0	1
24/2/2025	8:00 a.m.	4	0	2	0	0
25/2/2025	6:20 a.m.	5	0	2	0	0
26/2/2025			NO AVISTADOS			
27/2/2025			NO AVISTADOS			
28/2/2025	4:15 p.m.	6	1	2	0	1
28/2/2025	4:28 p.m.	7	2	2	2	0

Localización	Coordenadas	Árbol de avistamiento o referencia	Nombre científico	Origen de especie	Familia	Observación
Lindero de quebrada	491417-1719770	Limba	<i>Terminalia superba</i>	Regiones tropicales de África, especialmente en países como Costa de Marfil, Ghana y otros lugares en el oeste y centro del continente.	Combretáceas	1. Los miembros de esta tropa, se movió en busca de la claridad del sol.
Lindero de quebrada	491414-1719781	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Nativa de América Central y parte de México.	Vochysiaceae	3. Permanecieron en reposo mientras duro el avistamiento.
Lindero de quebrada	491421-1719778	Sangre rojo	<i>Virola koschnyi</i>	Originario de las regiones tropicales de Centro América.	Myristicaceae	3. La tropa se traslado a otro sitio.
Lindero de quebrada	491443-1719755	Limba	<i>Terminalia superba</i>	Regiones tropicales de África, especialmente en países como Costa de Marfil, Ghana y otros lugares en el oeste y centro del continente.	Combretáceas	4. Las hembras se trasladaron a otro sitio.
Lindero de quebrada	491297- 1719941	Bejuco	<i>Cissus verticillata</i>	México, Centroamérica, el Caribe, Sudamérica excepto Chile y centro-sur de Argentina.	Vitaceae	5. Hembras avistadas en completo reposo.
Lindero de quebrada	491281- 1719927	Guayacán	<i>Guayacán sanctum</i>	Regiones tropicales de América, especialmente en el Caribe y partes de América Central y del Sur.	Zygophyllaceae	6. Los individuos de esta tropa emitieron sonido hasta finalizar el avistamiento a las 4:25 p.m.
Lindero de quebrada	491260-1719926	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Mesoamérica	Bombacaceae	7. Permanecieron en el árbol en estado de reposo hasta finalizar monitoreo.

Anexo 17 Tabulación semana 3 de monitoreo

Fecha	Hora	Núm. tropa	♂	♀	J	I
10/3/2025			NO AVISTADOS POR LLUVIA			
11/3/2025			NO AVISTADOS POR LLUVIA			
12/3/2025	6:25 a.m.	1	1	2	0	0
12/3/2025	7:32 a.m.	2	0	1	0	0
13/3/2025	5:10 p.m.	3	1	2	0	1
14/3/2025	7:40 a.m.	4	0	1	1	0
Localización	Coordenadas	Árbol de avistamiento o referencia	Nombre científico	Origen de especie	Familia	Observación
Lindera de quebrada (Cacao)	491315-1719933	San Juan	<i>Ochysia guatemalensis</i>	Nativa de América Central y parte de México, México, Centroamérica, el Caribe,	Vochysiaceae	1. Avistados comiendo hojas tiernas.
Lindero de quebrada	491272-1719958	Bejuco	<i>Cissus verticillata</i>	Sudamérica excepto Chile y centro-sur de Argentina	Vitaceae	2. La hembra se estaba trasladando hacia otro sitio.
Lindero de quebrada (Rambután)	491282-1719964	Zorra	<i>Hydrocotyle paraguayensis</i>	Nativo de la región tropical de América del Sur.	Fabácea	3. Fueron encontrados comiendo flores, y permanecieron así hasta finalizar el avistamiento.
Lindero de quebrada	491279-1719970	Limba	<i>Terminalia superba</i>	Regiones tropicales de África, especialmente en países como Costa de Marfil, Ghana y otros lugares en el oeste y centro del continente.	Combretácea	4. La hembra y el juvenil estaban en completo reposo, tomando el sol.

Anexo 18 Tabulación semana 4 de monitoreo

Fecha	Hora	Núm. tropa	♂	♀	J	I
24/3/2025			NO AVISTADOS POR LLUVIA			
25/3/2025	7:43 a.m.	1	1	2	0	0
25/3/2025	6:09 p.m.	2	3	2	0	1
26/3/2025	7:37 a.m.	3	0	2	1	0
26/3/2025	8:45 a.m.	4	1	3	2	1
26/3/2025	9:15 a.m.	5	1	1	0	1
27/3/2025	4:55 p.m.	6	0	2	0	1
28/3/2025			NO AVISTADOS			
Localización	Coordenadas	Árbol de avistamiento o referencia	Nombre científico	Origen de especie	Familia	Observación
Lindero de quebrada	461666-1719665	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Nativo desde México hasta América del sur	Cecropiaceae	1. Vistos en movimiento en busca de claridad del sol.
Lindero de quebrada	490927-1720302	Sangre Rojo	<i>Virola koschnyi</i>	Originario de las regiones tropicales de Centro América.	Myristicaceae	2. Los miembros de esta tropa permanecieron en el mismo árbol hasta finalizar avistamiento.
Lindero de quebrada	1490928-1720299	Limba	<i>Terminalia superba</i>	Regiones tropicales de África, especialmente en países como Costa de Marfil, Ghana y otros lugares en el oeste y centro del continente.	Combretáceae	3. Las dos embras y el juvenil se encontraban comiendo hojas tiernas.
Lindero de quebrada	490882-1720248	Limba	<i>Terminalia superba</i>	Regiones tropicales de África, especialmente en países como Costa de Marfil, Ghana y otros lugares en el oeste y centro del continente.	Combretáceae	4. No presentaron ningún movimiento, permanecieron en el árbol hasta finalizar avistamiento.
Lindero de quebrada	490992-1720215	San Juan	<i>Vochysia guatemalensis</i>	Nativa de América Central y parte de México.	Vochysiaceae	5. Permanecieron en reposo mientras duro el avistamiento.
Lindero de quebrada	490991-1720220	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Mesoamérica	Bombacaceae	6. Permanecieron en el árbol en estado de reposo en la claridad del sol, hasta finalizar monitoreo.

Anexo 19 Tabulación semana 5 de monitoreo

Fecha	Hora	Núm. tropa	♂	♀	J	I
7/4/2025			NO AVISTADOS			
8/4/2025			NO AVISTADOS			
9/4/2025	6:36 a.m.	1	1	1	0	0
10/4/2025	6:45 a.m.	2	2	2	1	1
11/4/2025	7:08 a.m.	3	1	3	0	1
Localización	Coordenadas	Árbol de avistamiento o referencia	Nombre científico	Origen de especie	Familia	Observación
Lindero de quebrada (Criollo #2)	490882-1720248	San Juan	Vochysia guatemalensis	Nativa de América Central y parte de México.	Vochysiaceae	1. Estaban comiendo hojas tiernas del árbol en el que se encontraban.
Lindero de quebrada (Saliendo a musáceas y mangustin)	490991-1720220	Guarana	Paullinia cupana	Originario de la Amazonia, específicamente en la región amazónica de Sudamérica..	Sapindaceae	2. Encontrados comiendo de sus frutos
Lindero de quebrada	491002-1720225	Guarana	Paullinia cupana	Originario de la Amazonia, específicamente en la región amazónica de Sudamérica.	Sapindaceae	3. Encontrados comiendo de sus frutos

Anexo 20 Tabulación semana 6 de monitoreo

Fecha	Hora	Núm. tropa	♂	♀	J	I
28/4/2025			NO AVISTADOS			
29/4/2025	4:12 p.m.	1	1	2	2	0
29/4/2025	4:51 p.m.	2	2	1	1	0
30/4/2025	8:45 a.m.	3	NO AVISTADOS SOLO FRUTOS DE ARBOL COMIDOS			
1/5/2025	7:12 a.m.	4	1	2	0	1
1/5/2025	7:18 a.m.	5	1	2	1	0
1/5/2025	4:53 p.m.	6	2	3	2	1
2/5/2025	6:35 a.m.	7	NO AVISTADOS SOLO FRUTOS DE ARBOL COMIDOS			
2/5/2025	8:45 a.m.	8	NO AVISTADOS SOLO FRUTOS DE ARBOL COMIDOS			
2/5/2025	9:25 a.m.	9	1	2	1	1
Localización	Coordenadas	Árbol de avistamiento o referencia	Nombre científico	Origen de especie	Familia	Observación
Camino de los guanos	491571-1720058	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Nativo desde México hasta América del sur.	Cecropiaceae	1. Avistados en completo reposo.
Camino de los guanos	491385-1719926	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Nativo desde México hasta América del sur.	Cecropiaceae	2. En movimiento para la tropa cercana, iban en dirección a una montaña.
Lindero de quebrada	491568-1720037	Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Originario de la Amazonia, específicamente en la región amazónica de Sudamérica.	Sapindácea	3. Frutos encontrados, que habían comido.
Lindero de quebrada	491545-1720106	Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Mesoamérica	Bonbacaceae	4. Permanecieron en el árbol en estado de reposo en la claridad del sol, hasta finalizar monitoreo.
Lindero de quebrada	491091-1720144	Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Nativo desde México hasta América del sur.	Cecropiaceae	5. Avistados comiendo cojoyos.
Lindero de quebrada	491239-1720068	Bejuco	<i>Cissus verticillata</i>	México, Centroamérica, el Caribe, Sudamérica excepto Chile y centro-sur de Argentina.	Vitaceae	6. De camino a la zona mas alta del centro.
Lindero de quebrada	491446-1719806	Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Originario de la Amazonia, específicamente en la región amazónica de Sudamérica.	Sapindácea	7. Frutos encontrados, que habían comido.
Lindero de quebrada	491362-1719808	Guaraná	<i>Paullinia cupana</i>	Originario de la Amazonia, específicamente en la región amazónica de Sudamérica.	Sapindácea	8. Frutos encontrados, que habían comido.
Lindero de quebrada	490945-1720251	Limba	<i>Terminalia superba</i>	Regiones tropicales de África, especialmente en países como Costa de Marfil, Ghana y otros lugares en el oeste y centro del continente.	Combretácea	9. Permanecieron en el árbol hasta finalizar el avistamiento a las 9:45 a.m.

Anexo 21 Conversión de coordenadas UTM-LATITUD Y LONGITUD

COORDENADAS		CONVERSIÓN DE COORDENADAS	
UTM		LATITUD	LONGITUD
491550	1719893	15.55661356	-87.07880672
491438	1719649	15.55440723	-87.07985041
491389	1719781	15.55560045	-87.08030785
491469	1719816	15.55591715	-87.07956188
491434	1719856	15.55627866	-87.07988844
491188	17200711	15.55822158	-87.08218346
491425	1719775	15.55554633	-87.07997209
491232	1720065	15.55816749	-87.08177308
491161	1720095	15.55843847	-87.08243536
490910	1720321	15.56048079	-87.0847771
490888	1720359	15.56082426	-87.08498242
490861	1720361	15.56084225	-87.08523424
490857	1720365	15.56087839	87.08527156
491417	1719770	15.5555011	-87.08004668
491414	1719781	15.55560053	-87.0800747
491421	1719778	15.55557344	-87.08000941
491443	1719755	15.55536557	-87.07980415
491297	1719941	15.55704666	-87.08116643
491281	1719927	15.55692003	-87.0813156
491260	1719926	15.55691092	-87.08151145
491315	1719933	15.55697439	-87.08099853
491272	1719958	15.55720026	-87.08139965
491282	1719964	15.55725454	-87.08130641
491279	1719970	15.55730878	-87.08133441
461666	1719665	15.55427641	-87.35750613
490927	1720302	15.56030908	-87.08461848
490928	1720299	15.56028196	-87.08460914
490882	1720248	15.55982071	-87.08503797
490992	1720215	15.55952276	-87.08401194
490991	1720220	15.55956796	-87.08402129
490882	1720248	15.55982071	-87.08503797
490991	1720220	15.55956796	-87.08402129
491002	1720225	15.55961321	-87.08391872
491571	1720058	15.55810535	-87.07861144
491385	1719926	15.55691135	-87.08034567
491568	1720037	15.55791549	-87.07863935
491545	1720106	15.55853922	-87.07885409
491091	1720144	15.55888122	-87.08308838
491239	1720068	15.55819464	-87.08170781
491446	1719806	15.55582666	-87.07977635
491362	1719808	15.55584446	-87.08055976
490945	1720251	15.55984806	-87.08445041