

CENTRO AGRONÓMICO TROPICAL DE INVESTIGACIÓN Y ENSEÑANZA

ESCUELA DE POSGRADO

Motores de deforestación en el Parque Nacional Los Haitises y uso de hábitat de anidación del Gavilán de la Española (*Buteo ridgwayi*), República Dominicana

Eladia María Gesto De Jesús

Tesis sometida a consideración de la División de Educación y el Programa de Posgrado como requisito para optar por el grado de *Magister Scientiae* en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad

TURRIALBA, COSTA RICA

2016

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por la División de Educación y el Programa de Posgrado del CATIE y aprobada por el Comité Consejero del estudiante, como requisito parcial para optar por el grado de

**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO Y CONSERVACIÓN
DE BOSQUES TROPICALES Y BIODIVERSIDAD**

FIRMANTES:



Róger Villalobos, M.Sc.
Director de tesis



Diego Delgado, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Joel Sáez, M.Sc.
Miembro Comité Consejero

CHRISTIAN BRENES P.

Christian Brenes, M.Sc.
Miembro Comité Consejero



Francisco Jiménez, Dr. Sc.
Decano del Programa de Posgrado



Eladia María Gesto De Jesús
Candidata

DEDICATORIA

A Dios, inspirador y cómplice de todos mis sueños.

A mi familia que me ha dado lo mejor de su vida.

A los héroes anónimos del Parque Nacional Los Haitises, los guardaparques y a la comunidad campesina.

AGRADECIMIENTOS

Al CATIE, mi *alma mater*, representado en cada uno de los profesores y servidores de distintas áreas. Al DAAD, por hacer posible la realización de estos 2 años de aprendizaje e investigación a través del otorgamiento de la beca.

A mi comité de tesis: Roger Villalobos, Christian Brenes, Diego Delgado y Joel Sáenz, por su guía, disponibilidad y flexibilidad en este proceso.

A mis asistentes de investigación en los bosques de Los Haitises: Eliseo De León, Valentín Céspedes, Yuli Cano. Ustedes fueron mis ojos, manos y pies durante las largas jornadas en el bosque. Sin contar con su paciencia, responsabilidad y dedicación esta investigación no hubiese sido posible.

A Alex Martínez Prera por los consejos, las correcciones y por recordarme la importancia del tiempo en este proceso de redacción de tesis. Por hacerme comprender tantos detalles necesarios en el mundo de la investigación y redacción científica y de la vida. Gracias Alejo.

A Sergio Vílchez, por su amabilidad y apoyo en las consultas estadísticas. Paz a ti Sergio. Al profesor Ronnie del Camino por su gentileza y consejos en las consultas sobre esta tesis.

A Rosa Margarita Bonnetti de Santana y el equipo de la Fundación Propa-Gas por su apoyo a distancia desde República Dominicana durante estos 2 años de proyecto. A Thomas Hayes, de The Peregrine Fund, por su actitud amable y cooperativa para facilitar datos sumamente importantes en la investigación y las jornadas en bosque. Tu trabajo incansable y dedicado junto al equipo de campo en Los Haitises ha sido la base de este pequeño esfuerzo por la conservación del *Buteo ridgwayi*.

A los comunitarios de Los Haitises por su acogida, apoyo y guía durante mi estadía en las comunidades. Al personal del Ministerio de Medio Ambiente en República Dominicana, Oficina Nacional de Meteorología, Yolanda León, Yvonne Árias y Alberto Sánchez, por todo su apoyo en proveer información, equipos y en el proceso de elaboración de esta tesis.

A mis compañeros de maestría: Victoria Espinoza, Mónica Coy, Hector Espinoza, Fernando Cali y Virgiles Lohier por su amistad en estos 2 años de jornada, la cual hizo que los días fueran mejores. A mi familia tica en CATIE: Nazareth, Ida, Efraín y Lineth por su enorme corazón y amistad que me hicieron recordar la bondad de Dios y la calidez humana. A mi doña, Mireya Fuentes, por abrir su hogar y corazón en mi último periodo en Costa Rica y ser una madre y amiga.

A mi familia, que estuvo pendiente de cada paso y necesidad a distancia. A Dios, quien proveyó cada momento, detalle, recurso, persona y situación necesaria para la realización de esta tesis.

CONTENIDO

| | |
|--|-----------|
| RESUMEN | X |
| ABSTRACT | XI |
| CAPÍTULO I..... | 1 |
| 1. INTRODUCCIÓN Y SÍNTESIS GENERAL DE LA TESIS | 1 |
| 1.1 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA | 2 |
| 1.2 OBJETIVOS..... | 3 |
| 1.2.1 <i>Objetivo general</i> | 3 |
| 1.2.2 <i>Objetivos específicos</i> | 3 |
| 1.3 MARCO CONCEPTUAL | 4 |
| 1.3.1 <i>Motores de deforestación para los bosques tropicales</i> | 4 |
| 1.3.2 <i>Cobertura, uso del suelo y cambio de uso de suelo</i> | 4 |
| 1.3.3 <i>Análisis de cambio de uso de suelo</i> | 5 |
| 1.3.4 <i>Fragmentación y análisis de paisaje</i> | 6 |
| 1.3.5 <i>El Sistema Nacional de Áreas Protegidas en República Dominicana</i> | 7 |
| 1.3.6 <i>Bosques, aves y deforestación</i> | 7 |
| 1.3.7 <i>El Gavilán de La Española (Buteo ridgwayi)</i> | 8 |
| 1.4 PRINCIPALES RESULTADOS..... | 10 |
| 1.5 PRINCIPALES CONCLUSIONES | 10 |
| 1.6 LITERATURA CITADA..... | 11 |
| CAPÍTULO II..... | 19 |
| ARTÍCULO 1..... | 19 |
| ¿QUÉ CAUSAS SE OCULTAN DETRÁS DE LA DEFORESTACIÓN DE UN ÁREA PROTEGIDA? EL CASO DEL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA..... | 19 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 19 |
| 2. MATERIALES Y MÉTODOS | 20 |
| 2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 20 |
| 2.2 PROCEDIMIENTOS | 22 |
| 2.2.1 <i>Análisis multitemporal de cambio de uso de suelo</i> | 22 |
| 2.2.2 <i>Análisis de contexto asociado al cambio de uso de suelo</i> | 24 |
| 2.2.3 <i>Análisis de los datos</i> | 25 |
| 3. RESULTADOS | 26 |
| 3.1 ANÁLISIS MULTITEMPORAL DE USO DE SUELO PARA LOS AÑOS 1996, 2003 Y 2012..... | 26 |
| 3.2 COMPARACIÓN DE ESTIMACIONES DE COBERTURA ENTRE DIFERENTES ESTUDIOS | 32 |
| 3.3 CRONOLOGÍA DE CAMBIO DE LÍMITES DEL PARQUE | 36 |
| 3.4 ANÁLISIS DE CONTEXTO: CAUSAS OBSERVABLES Y CAUSAS SUBYACENTES..... | 40 |
| 4. DISCUSIÓN | 45 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 50 |
| 5.1 CONCLUSIONES..... | 50 |
| 5.2 RECOMENDACIONES | 50 |

| | |
|--|-----------|
| 6. REFERENCIAS | 51 |
| ARTÍCULO 2 | 56 |
| USO DE HÁBITAT DE ANIDACIÓN DEL GAVILÁN DE LA ESPAÑOLA (<i>BUTEO RIDGWAYI</i>) EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA | 56 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 56 |
| 2. MATERIALES Y MÉTODOS | 58 |
| 2.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO..... | 58 |
| 2.2 PROCEDIMIENTOS METODOLÓGICOS | 59 |
| 2.3 ANÁLISIS DE DATOS | 60 |
| 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 64 |
| 3.1 DIFERENCIAS ENTRE ÁRBOLES NIDO Y VECINO MÁS CERCANO..... | 64 |
| 3.2 VARIABLES DE IMPORTANCIA EN LA ELECCIÓN DEL ÁRBOL DE ANIDACIÓN | 64 |
| 3.3. ÁRBOL DE ANIDACIÓN Y USO DE SUELO | 65 |
| 3.3 ASPECTOS DESCRIPTIVOS: USO DEL SUELO Y MÉTRICAS DE PAISAJE..... | 67 |
| 3.4 DISTANCIA DEL VECINO MÁS CERCANO (MEAN_ENN) Y RANGO DE HOGAR PARA ANIDACIÓN | 69 |
| 3.5 IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE REOCUPACIÓN | 72 |
| 4. CONCLUSIONES | 73 |
| 5. RECOMENDACIONES | 73 |
| 6. REFERENCIAS | 75 |

LISTA DE CUADROS

| | |
|--|----|
| CUADRO 1: PERÍODOS Y EVENTOS DE LA HISTORIA DEL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES DE 1930 HASTA 2012. (ELABORACIÓN PROPIA) | 25 |
| CUADRO 2: COBERTURA POR USO DE SUELO PARA 1996, 2003 Y 2012 Y PORCENTAJE DE CAMBIOS DEL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 30 |
| CUADRO 3: TASAS DE RECUPERACIÓN / DEFORESTACIÓN PARA LOS PERÍODOS 1996-2003 Y 2003-2012 EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES (ELABORACIÓN PROPIA). | 32 |
| CUADRO 4: ESTIMACIONES DE CAMBIO DE USO EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES PARA EL PERÍODO 1984 -1989 (DIRENA - AECID (1991)). | 33 |
| CUADRO 5: ESTIMACIONES DE CAMBIO DE USO EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES PARA EL PERÍODO 1988 -2006. FUENTE: IZZO (2006)..... | 33 |
| CUADRO 6: ESTIMACIONES DE CAMBIO DE USO EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES PARA EL PERÍODO 1996-2003. FUENTE: MIMARENA (2014)..... | 33 |
| CUADRO 7: CRONOLOGÍA DE CAMBIOS DE EXTENSIÓN Y LÍMITES DEL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA). | 37 |
| CUADRO 8: PRODUCTORES EN LAS ZONAS AGRÍCOLAS DEL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES SEGÚN TIPO DE DOCUMENTO DE TIERRA QUE POSEEN (MIMARENA (2014)). | 44 |
| CUADRO 9: VARIABLES DE ESTUDIO ENTRE LOS ÁRBOLES NIDO Y VECINO DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> . (ELABORACIÓN PROPIA). 60 | |
| CUADRO 10: DESCRIPCIÓN DE LAS COBERTURAS DE SUELO PRESENTES EN EL ESTUDIO SEGÚN CATEGORÍAS DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. | 61 |
| CUADRO 11: DESCRIPCIÓN DE MÉTRICAS DE PAISAJE SEGÚN DEFINICIONES DE MCGARIGAL (2015). (ELABORACIÓN PROPIA) | 62 |
| CUADRO 12: PRUEBA T APAREADA PARA VARIABLES NUMÉRICAS DE ÁRBOLES NIDO Y VECINO PARA EL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA). | 64 |
| CUADRO 13: PRUEBA DE HIPÓTESIS PARA LAS VARIABLES DE IMPORTANCIA EN LA SELECCIÓN DE NIDOS DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA). | 64 |
| CUADRO 14: MÉTRICAS DE CLASE Y PAISAJE PARA LUGARES DE ANIDACIÓN DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> , PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA. (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 67 |
| CUADRO 15: PLAND PARA LUGARES DE ANIDACIÓN DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> , PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 68 |
| CUADRO 16: LPI SEGÚN ZONA PARA LUGARES DE ANIDACIÓN DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> , PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 69 |
| CUADRO 17: HISTORIAL DE PRESENCIA DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> DURANTE EL PERÍODO 2005 - 2015, PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA). | 72 |
| CUADRO 18: MÉTRICAS DE PAISAJE PARA LOS LUGARES REOCUPADOS POR EL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> PARA EL PERÍODO 2005 – 2015 EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 73 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 1: ESQUEMA DE CAUSAS DIRECTAS E INDIRECTAS EN EL PROCESO DE DEFORESTACIÓN..... | 6 |
| FIGURA 2: PARQUE NACIONAL LOS HAITISES (MIMARENA 2011)..... | 21 |
| FIGURA 3: MAPA DE USO DE SUELO PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, AÑO 1996 (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 27 |
| FIGURA 4: MAPA DE USO DE SUELO PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, AÑO 2003 (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 28 |
| FIGURA 5: MAPA DE USO DE SUELO PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, AÑO 2012 (ELABORACIÓN PROPIA). | 29 |
| FIGURA 6: ANÁLISIS MULTITEMPORAL DEL USO DE SUELO PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, PERIODOS DE 1996, 2003 Y 2012 (ELABORACIÓN PROPIA). | 30 |
| FIGURA 7: PORCENTAJE DE CAMBIOS DE USO DE SUELO DEL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES 1996-2003 (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 31 |
| FIGURA 8: PORCENTAJE DE CAMBIOS EN EL USO DE SUELO PARQUE NACIONAL LOS HAITISES PARA EL PERIODO 2003-2012 (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 31 |
| FIGURA 9: MAPA DE USO Y COBERTURA DE SUELO PARQUE LOS HAITISES, AÑO 1988..... | 34 |
| FIGURA 10: MAPA DE USO Y COBERTURA DE SUELO PARQUE LOS HAITISES, AÑO 2006..... | 35 |
| FIGURA 11: CRONOLOGÍA DE CAMBIOS EN LÍMITES DEL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA PARA EL PERÍODO 1968 – 2015 (ELABORACIÓN PROPIA). | 38 |
| FIGURA 12: PROYECTO DE LEY PARA LA MODIFICACIÓN DE LÍMITES DEL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA FUENTE: PERIÓDICO HOY (2015)..... | 39 |
| FIGURA 13: CAUSAS DIRECTAS E INDIRECTAS DEL PROCESO DE DEFORESTACIÓN EN LA HISTORIA DEL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 40 |
| FIGURA 14: ESQUEMA PARA LA ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE PAGO POR SERVICIOS AMBIENTALES (FAO 2009)..... | 49 |
| FIGURA 15: MAPA DE USO DE SUELO DEL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES Y DISTRIBUCIÓN DE NIDOS MONITOREADOS DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> (ELABORACIÓN PROPIA). | 58 |
| FIGURA 16: DIAGRAMA EXPLICATIVO DEL CÁLCULO DE MÉTRICAS MEAN_ENN Y RANGO DE HOGAR PARA EL ÁREA DE ANIDACIÓN DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> , PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 63 |
| FIGURA 17: PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE NIDOS DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> EN DIFERENTES ESPECIES DE ÁRBOLES EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 65 |
| FIGURA 18: FRECUENCIA DE SPP EN ÁRBOLES DE ANIDACIÓN DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA..... | 66 |
| FIGURA 19: PLAND SEGÚN ZONA EN LUGARES DE ANIDACIÓN DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> , PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 68 |
| FIGURA 20: LPI SEGÚN ZONA Y USO DE SUELO PARA LUGARES DE ANIDACIÓN DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> , PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 69 |
| FIGURA 21: VALOR MEAN_ENN SEGÚN ZONA PARA LUGARES DE ANIDACIÓN DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> , PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 70 |
| FIGURA 22: VALOR MEAN_ENN Y NÚMERO DE PARCHES SEGÚN ZONA PARA LUGARES DE ANIDACIÓN DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> , PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 70 |
| FIGURA 23: RANGO DE HOGAR EN TRES ZONAS DE MONITOREO DE ANIDACIÓN DEL <i>BUTEO RIDGWAYI</i> EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA. (ELABORACIÓN PROPIA)..... | 71 |

LISTA DE ACRÓNIMOS

| | |
|----------|--|
| AECID | Agencia Española de Cooperación Internacional |
| CBD | Convention on Biological Diversity |
| DIRENA | Dirección Nacional de Parques |
| ENN | Euclidian nearest neighbor |
| FAO | Food and Agriculture Organization |
| IAD | Instituto Agrario Dominicano |
| INTEC | Instituto Tecnológico de Santo Domingo |
| IPCC | Intergovernmental Panel on Climate Change |
| LPI | Larger Patch Index |
| MIMARENA | Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales |
| OECD | Organization for Economic Cooperation and Development (United Nations) |
| PLAND | Percentage of Landscape |
| PNLH | Parque Nacional Los Haitises |
| PSA | Pagos por Servicios Ambientales |
| PNUD | Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo |
| SAF | Sistema Agroforestal |
| SEA | Secretaría de Estado de Agricultura |
| SINAP | Sistema Nacional de Áreas Protegidas |
| TPF | The Peregrine Fund |
| UICN | Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza |

RESUMEN

A pesar de que las áreas protegidas tienen como propósito la preservación de los bosques y su diversidad biológica, no escapan a las consecuencias de los motores de cambio global. La comprensión de la compleja dinámica de la deforestación y la adaptación de especies de la comunidad biológica afectada requieren un análisis de procesos que integre metodologías tanto de las ciencias sociales como naturales. La presente investigación identifica las causas ocultas de tipo local que están detrás de la deforestación del Parque Nacional Los Haitises y una línea de base acerca del uso de hábitat de anidación de la población monitoreada del *Buteo ridgwayi* en el contexto del bosque fragmentado de Los Haitises, República Dominicana. Para la determinación de las causas ocultas de la deforestación, se realizó un análisis multitemporal de uso de suelo para los años 1996, 2003 y 2012. Se generaron mapas de uso de suelo, cálculos de coberturas de uso en cada año, tasa de deforestación y un análisis de contexto a través de todo el período de estudio con base en información bibliográfica y entrevistas a comunitarios del parque. Para la determinación de patrones de uso del hábitat del *Buteo ridgwayi*, se muestrearon 186 árboles para los que se tomaron variables dasométricas y de cobertura de vegetación. Posteriormente, se realizaron análisis estadísticos para la obtención de las variables relevantes de elección para la especie de árbol de anidación. Para la determinación de patrones espaciales en un entorno de fragmentación y deforestación, se usaron métricas de paisaje en un área de entorno de 250 m de radio para los árboles nido y se calculó el rango de hogar de la especie. Las causas del proceso de deforestación en Los Haitises son de naturaleza multifactorial, pero los factores de orden político – institucional fueron los de mayor peso en el diagnóstico de la deforestación. Las múltiples modificaciones de límites y extensión de territorio, las debilidades en la gobernanza del parque, los recursos insuficientes en el SINAP para responder a la resolución de conflictos con asentamientos humanos y, la necesidad de vigilancia y monitoreo han agudizado al proceso de avance de la frontera agrícola. El presupuesto insuficiente del SINAP para la gestión de este parque se ha constituido en el punto neurálgico de la persistencia de la condición actual de esta área protegida. Para la elección de especies de árboles de anidación del *Buteo ridgwayi*, las variables altura y especie fueron las de mayor relevancia para el ave. El árbol de anidación de preferencia fue la *Roystonea borinquena* con un 81% de los casos. El uso de suelo con mayor presencia de nidos fue el matorral con un 43% de los casos. Los nidos del *Buteo ridgwayi* presentaron valores inferiores en la métrica *distancia mínima del vecino más cercano* en comparación con otros registros para especies del género *Buteo*. La proximidad entre nidos es un indicativo de la escasez de condiciones necesarias en el entorno actual para la población bajo monitoreo. Los nidos del *Buteo ridgwayi* estuvieron presentes en diferentes usos de suelo en zonas fragmentadas y deforestadas, por lo que no se muestra una dependencia directa del bosque para efectos de anidación. La determinación de las causas subyacentes de la deforestación en un área protegida provee una línea de base para un seguimiento al proceso de resolución a partir de la comprensión de su contexto. La caracterización del hábitat de anidación del *Buteo ridgwayi* aporta información sobre el comportamiento de esta especie en un entorno de bosque fragmentado y estimulan la ampliación del esfuerzo de muestreo de la población monitoreada de la especie y el planteamiento de preguntas de investigación de seguimiento que permitan establecer la relación

entre el bosque y esta rapaz endémica para su programa de conservación en la comprensión de las amenazas a su población.

ABSTRACT

In spite of the purpose of natural protected areas, which is the preservation of the forest and its biological diversity, these areas are not the exception when talking about the consequences of global change drivers. The comprehension of the complex dynamic of deforestation and the adaptation of the species of the biological community affected requires a process analysis that integrates both social and natural methodologies. This research identifies the underlying causes at local level behind the deforestation of Los Haitises National Park and a baseline on the use of the habitat for nesting of the monitored population *Buteo ridgwayi* in the fragmented forest of Los Haitises in Dominican Republic. Land use maps were elaborated and calculations of land use cover for each year, deforestation rate and a context analysis through all the study period based on bibliographical references and interviews to community leaders in the park. For determining the habitat use patterns of the *Buteo ridgwayi*, 186 trees were sampled. Measures of dasometric variables were taken and statistical analysis was applied to determine the relevant variables for the election of a nesting tree. For the estimation of landscape patterns in a fragmented and deforested environment, landscape metrics in a 250 mt of buffer area and the home range area was calculated. The deforestation drivers in Los Haitises respond to multifactorial causes but in the diagnosis of the deforestation the main factors belong to the politics – institutional type. The multiple modifications of the limits and extension of the territory, the weakness in the governance of the park, and the insufficient resources in the National System of Protected areas (SINAP) for the resolution of the conflicts with human settlements and adequate monitoring have aggravated the process of advance of the agricultural frontier. The insufficient budget of the SINAP for the management of the park became the crucial element in the persistent condition of this protected area. For the selection of the nesting tree species by the *Buteo ridgwayi*, the variables height and species presented the higher relevance for the bird. The nesting tree of preference was *Roystonea borinquena* with 81% of the nesting cases. The land use Scrubland had the majority of the cases of nesting with 43% of the cases. The nests of *Buteo ridgwayi* had lower values for the metric nearest neighbor distance in comparison with other species of the genus *Buteo*. The proximity in distance between nests indicates of the scarcity of adequate conditions in the environment of this population under monitoring. The nests of *Buteo ridgwayi* were located in different land uses in fragmented and deforested areas showing there is not a direct dependence with the forest for nesting. The determination of the underlying causes of the deforestation provides for the following up of the resolution of the conflicts in the park based in the comprehension of its context. The characterization of the use of habitat for nesting of the *Buteo ridgwayi* provides information on the behavior of the specie in a fragmented forest environment and incentive the expansion of the sampling effort of the monitored population of this raptor. Also, this description study of nesting habitat use provides a base for the approach of follow-up research questions that can establish the dependence relationship between the forest of Los Haitises and the presence of the *Buteo ridgwayi* as an input of its conservation program in the comprehension of the threats of its population.

CAPÍTULO I

1. INTRODUCCIÓN Y SÍNTESIS GENERAL DE LA TESIS

Los bosques tropicales constituyen los ecosistemas más diversos y complejos del mundo y se pueden considerar como uno de los más importantes por sus funciones ecológicas (Martínez 1999). América Latina y el Caribe cuentan con 891 millones de hectáreas, que representan un 22% del total de superficie global de bosques. Entre ambas regiones, se encuentra un 60% de los bosques primarios del mundo; concentrado mayormente en áreas protegidas o áreas de difícil acceso. La región Latinoamericana y el Caribe dedica para fines de conservación de la biodiversidad, un 18% de su territorio como áreas protegidas (FAO 2011)

La pérdida de bosque tropical a causa de la deforestación, como motor de cambio global, es una realidad que enfrentan los bosques en América Latina y el Caribe (FAO 2011). Las consecuencias de la deforestación en los ecosistemas están presentes en diferentes maneras; tales como la pérdida de biodiversidad, cambios en su composición, estructura, procesos y funciones ecológicas, y como consecuencia, una reducción de sus servicios ecosistémicos (Louman 2010).

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de República Dominicana ocupa el 25% del territorio del país (MIMARENA 2012) y en contraste con las estadísticas de recuperación de cobertura boscosa, la preservación de las unidades del SINAP es amenazada por la degradación y conversión de usos de suelo en conflicto con las comunidades en proximidad a las unidades del sistema de áreas silvestres protegidas, entre otros factores (MIMARENA 2011a).

Entre las unidades más importantes del SINAP en República Dominicana, se encuentra el Parque Nacional de Los Haitises (PNLH), creado en 1976 y localizado en la zona noreste del país. En su paisaje terrestre y marino, el parque posee una importante biodiversidad y endemismo, tanto especies de flora como de fauna. Este parque tiene relevancia para el sistema hidrológico del país, por ser un bosque subtropical muy húmedo y tener formaciones de karst, que le hacen un paisaje singular en la isla (Perdomo *et al.* 2010b). Pese a ser una de las unidades del SINAP más importantes y conocidas, el parque enfrenta un proceso de fragmentación y deforestación siendo una de las áreas protegidas de República Dominicana de mayor conflicto ambiental y social en la historia contemporánea (Lora Salcedo 1997).

Una de las características destacadas de esta área protegida es ser el único hábitat natural de una de las especies de fauna endémica más amenazadas de todo el país, el gavilán de La Española (*Buteo ridgwayi*), que a su vez es una de las rapaces más amenazadas de todo el mundo (MIMARENA 2014).

La distribución inicial del *Buteo ridgwayi* correspondía a 27 puntos diferentes tanto en República Dominicana como en Haití y que pertenecían a una variedad de hábitats a lo largo del territorio de la isla de Santo Domingo (Wiley y Wiley 1981). En la actualidad, la especie cuenta con el parque como único refugio natural en la isla, y su población monitoreada se estima en unos 300 individuos (TPF 2012). Entender la selección de hábitat de las especies es importante para explicar la distribución de estas en los ecosistemas (Chalfoun 2007). Las rapaces son consideradas como especies indicadoras (Rodríguez-Estrella *et al.* 1998) y dichas especies han sido usadas como estimadores de condiciones ambientales (Landres *et al.* 1988). La reducción

del área de bosque, debido a procesos de fragmentación se traduce en una reducción del tamaño de la población de especies dependientes de bosque (Zuidemaa *et al.* 1996).

1.1 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La deforestación en los bosques tropicales ha sido identificada como una de las causas principales de cambio global en el planeta, pero responder cuáles factores la provocan es una tarea constante y pendiente de la investigación (Geist y Lambin 2002). Se ha reconocido el papel que juega la comprensión de las dinámicas en el cambio de uso y cobertura de suelo como una herramienta clave y necesaria en la investigación del cambio global en el planeta (Geist y Lambin 2001). Debido a las tendencias de transformación en el paisaje por el avance de la frontera agrícola, industria y otras actividades humanas, el rol de las áreas protegidas es vital para el mantenimiento de lo que a largo plazo podría convertirse en los únicos sistemas naturales remanentes a gran escala (Worboys *et al.* 2015).

República Dominicana ha experimentado una recuperación de la cobertura forestal en las últimas décadas, debido al cambio de modelo económico hacia una economía de servicios, que permitió la formación de bosques secundarios a partir del abandono de antiguas áreas de producción agropecuaria (Ovalles 2011). El 25% del territorio dominicano es área protegida (MIMARENA 2012); pero, a pesar de su amplia distribución, el SINAP enfrenta las mismas amenazas que el resto de los bosques del mundo: los impactos del cambio de uso de suelo y degradación de hábitat (MIMARENA 2011a).

El Parque Nacional Los Haitises es considerado una de las unidades de conservación de mayor importancia para el país, ya que posee la combinación de localizarse en la zona de mayor pluviometría del país y de tener una formación geológica de roca caliza y suelos de poca profundidad; lo que le convierte en un reservorio natural por excelencia (Comision 2014). Se ha reconocido el aporte de Los Haitises para el servicio ecosistémico de provisión agua, por nutrir a más de 110 ríos y arroyos del país; convirtiéndose en la segunda fuente de agua potable más importante del país, de la que depende el 25% de su población dominicana (MIMARENA 2013a).

Por otro lado, el parque posee una alta biodiversidad de especies de flora y fauna (Mateo 2000), está clasificado como área importante para la conservación de las aves (IBA), área clave para la biodiversidad (KBA) del país (Jaragua 2009) y lugar donde habita la especie de fauna más amenazada de todo el país, el Gavilán de La Española (*Buteo ridgwayi*).

Hace casi dos décadas se elaboró el primer plan de manejo del parque que contemplaba la ampliación de sus límites a 1600 km² y la zonificación de diversas áreas para diversos usos en el área protegida (AECID 1991). En fecha más reciente, el Ministerio de Medio Ambiente de República Dominicana realizó una evaluación de 18 años del cambio de cobertura del parque (Izzo 2006) en la que se recomendó la continuidad de estudios que pudieran profundizar en las causas detrás del fenómeno de la deforestación en el parque.

En el aspecto de la biodiversidad, la conservación de los bosques primarios y de fragmentos de bosque es un punto crítico para la conservación de aves dependientes de bosque, que pueden hacer uso de hábitats modificados, pero no de forma permanente (Sodhi *et al.* 2008). Para dichos esfuerzos de conservación, se requiere mayor profundidad en estudios sobre requerimientos mínimos de aves en ecosistemas fragmentados, efectos en distintos tipos de

disturbios a dichos ecosistemas y acciones de forma urgente para la mitigación de impactos en las poblaciones de este grupo faunístico (Sodhi *et al.* 2008).

La condición de fragmentación y degradación del parque coincide con la vulnerabilidad que experimenta la población actual del *Buteo ridgwayi*, que ha visto la reducción de su distribución natural de 27 puntos en la Isla de Santo Domingo a solo un refugio protegido en Los Haitises (Guardians 2011). Desde hace 10 años, se realizan actividades de monitoreo de la especie que incluyen aspectos sobre su distribución, reproducción y ecología (TPF 2012) para los fines de reconstrucción de su historia natural y de su conservación. Las aves son el grupo de fauna mejor estudiado y conocido; además reconocidas como especies indicadoras de cambios en el ambiente (Gregory y Strien 2010). El *Buteo ridgwayi* añade a estas características su vulnerabilidad como especie en peligro crítico, presente en la lista roja de extinción de la UICN.

La presente investigación tiene como primer objetivo realizar una reconstrucción histórica de los cambios en la cobertura del Parque Nacional Los Haitises a través de un análisis multitemporal de cambio de uso de suelo, como diagnóstico que se suscribe al proceso de soluciones de las problemáticas de esta área protegida (MIMARENA 2013a). Su segundo objetivo es describir el uso de hábitat para los nidos de la población monitoreada del *Buteo ridgwayi* en la temporada 2015, como aporte al conocimiento de los requerimientos de hábitat de la especie en la construcción de su historia natural.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo general

- Identificar los motores de deforestación que han afectado al Parque Nacional Los Haitises en República Dominicana desde su creación como parque nacional hasta el momento presente (2015) y caracterizar el hábitat de anidación de la población actual del gavilán de La Española (*Buteo ridgwayi*) que se encuentra bajo un programa de monitoreo en el parque.

1.2.2 Objetivos específicos

- Establecer cuáles han sido las causas subyacentes que han provocado el proceso de deforestación en el Parque Nacional Los Haitises desde su establecimiento hasta la fecha actual.
- Determinar cuáles características son importantes para la selección de árboles y lugares de anidación en el hábitat de la población monitoreada del *Buteo ridgwayi*.
- Identificar los principales desafíos y alternativas para el manejo del Parque Nacional Los Haitises y la conservación del *Buteo ridgwayi* en este contexto.

1.3 MARCO CONCEPTUAL

1.3.1 Motores de deforestación para los bosques tropicales

Un motor o causa directa de cambio global en los ecosistemas puede producirse por procesos naturales o por intervenciones humanas, las cuales generan cambios a gran escala y de forma abrupta, y además un proceso de recuperación de mayor dificultad para los ecosistemas afectados (Louman 2010). Uno de los motores de cambio global de mayor desafío es la deforestación. La deforestación se define como el proceso de destrucción o eliminación de bosques naturales a través de la corta o quema de los árboles, que puede implicar el cambio de uso de suelo a un nuevo uso (Hogan 2014). Las causas de la deforestación varían de una región del mundo a otra. Sin embargo, se pueden resumir algunas causas como cambio de uso de suelo en tierras forestales a uso agropecuario, producción excesiva de los recursos leña y carbón, y obtención del recurso madera de forma no sostenible.

Según un informe de la FAO (2009), en el período 2000 al 2005, la pérdida anual de bosque registrada a nivel global fue en promedio de 7.3 millones de hectáreas. La agricultura y la ganadería son consideradas como las actividades de cambio de uso de suelo que provocan mayor degradación a la biodiversidad. Mucho tiene que ver con el costo de oportunidad de estas actividades y cómo los agricultores y ganaderos tienen en la conversión del bosque a tierras agropecuarias una opción más rentable que el manejo forestal sostenible (Louman 2010). Esto a su vez está ligado a limitaciones para la ejecución del manejo forestal; tales como procesos administrativos largos, políticas perversas que incentivan la deforestación, crecimiento demográfico y limitaciones de gobernanza.

1.3.2 Cobertura, uso del suelo y cambio de uso de suelo

La cobertura es un término que define la composición física y biológica sobre la superficie de un terreno en la que se incluye agua, vegetación y suelo desnudo; mientras que uso de suelo es definido como el total de las actividades, insumos y arreglos llevados a cabo por el ser humano sobre un terreno de cobertura específica. El concepto de uso de suelo implica los propósitos sociales y económicos para los cuales la tierra es usada (IPCC 2000).

De aquí que el cambio de uso de suelo se puede definir como el conjunto de procesos por los cuales los seres humanos transforman el paisaje (Meyer 1992) e implica la conversión de una categoría de suelo a otra. Las causas de esta transformación inician en etapas tempranas de la humanidad con el desarrollo de la agricultura provocando la deforestación, luego la industrialización que trae procesos de cambio sociales como los éxodos rurales a áreas urbanas, la intensificación de producción en terrenos productivos y el abandono de tierras marginales.

Algunas de las principales categorías mencionadas en los sistemas de clasificación de uso de suelo en diferentes países, organizaciones mundiales y ámbito académico incluyen: tierra cultivable o uso agrícola, bosque o cobertura forestal, humedales, pastizales, poblados o asentamientos (Meyer 1992). Los impactos del cambio de uso de suelo pueden observarse en diversos órdenes como son pérdida de biodiversidad (Louman 2010), cambio climático e impactos en ciclo hidrológico.

1.3.3 Análisis de cambio de uso de suelo

La pérdida de bosque o su degradación están usualmente relacionadas con los intereses de grupos humanos sobre la tierra a nivel local, nacional o internacional; al sector económico, políticas fiscales y eficiencia de la aplicación de las leyes. Si se quiere determinar los motores o las causas de la deforestación, se debe realizar un análisis que contemple los elementos anteriores. La identificación de las causas de cambio de uso de suelo en un escenario geográfico definido se ha constituido una de las herramientas claves en la investigación de cambios globales ambientales (Geist y Lambin 2001) y para esto es necesario entender el proceso de toma de decisiones de las personas de influencia en su entorno y los diferentes niveles de impacto de estas decisiones a escala espacial. Según Lambin (2007), las causas de cambio de uso de suelo pueden dividirse en 2 categorías: causas directas u observables (aquellas que explican cómo y por qué ocurre el cambio de uso de suelo en los ecosistemas impactados por el ser humano); y causas subyacentes (explican cuál es el contexto que acompaña estas decisiones y las fuerzas motoras que lo impulsan).

Los métodos usados para el análisis de cambio de uso de suelo incluyen: uso de sensores remotos para la observación y el almacenamiento de imágenes de la superficie terrestre y la creación de mapas de cobertura forestal y de uso de suelo como primer eslabón que indica dónde, cuándo y a qué velocidad (tasa de deforestación) están ocurriendo los cambios en la cobertura forestal y el uso del terreno.

Una vez realizado este paso, se complementa la información revelada por sistemas información geográfica (SIG) con la comprensión del contexto social detrás de los cambios ocurridos que responden a las preguntas por qué, cómo y quiénes (Carodenuto *et al.* 2015). Geist y Lambin (2001) han propuesto un esquema resumido y organizado en categorías de las causas directas y subyacentes detrás del cambio de uso de suelo como se muestra a continuación.

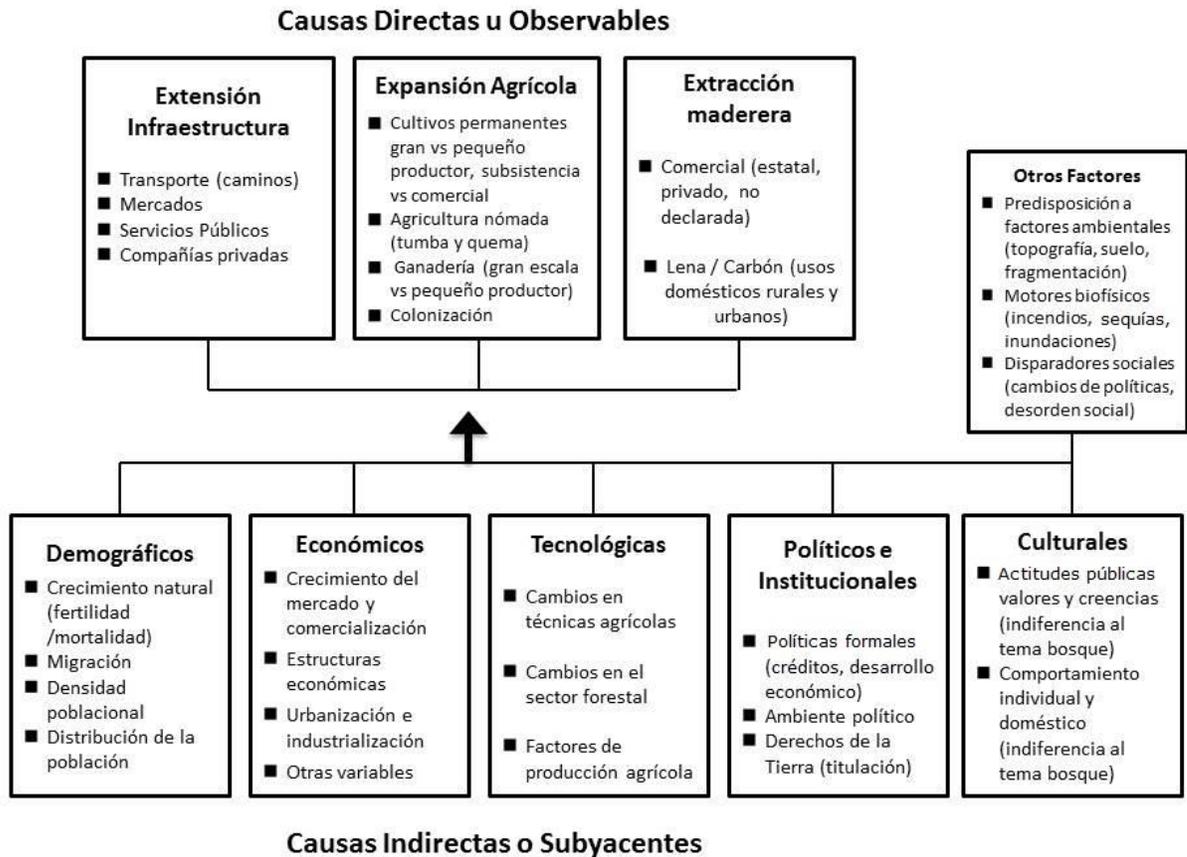


Figura 1: Esquema de causas directas e indirectas en el proceso de deforestación

Fuente: Elaboración propia basada en Geist y Lambin (2001).

1.3.4 Fragmentación y análisis de paisaje

Uno de los mayores efectos que tiene la deforestación es la **fragmentación**, que convierte un área extensa de bosque en fragmentos o parches más pequeños y aislados por una matriz diferente a la matriz original o nuevo uso de suelo (Wilcove et al 1986). Tal proceso produce la expansión de áreas de borde del bosque en contraposición con las zonas núcleo o zonas de interior de bosque, que son áreas fundamentales para las especies dependientes de bosque. El efecto de borde es descrito como el cambio que ocurre en las condiciones físicas y biológicas en los límites de un ecosistema o en ecosistemas adyacentes (Fischer y Lindenmayer 2007) y depende entre otros factores del nivel de fragmentación de un bosque, la forma y el tamaño de los fragmentos, y los tipos de usos de suelo distintos al bosque presente en un paisaje (Finegan 2008). La conectividad de un paisaje es descrita como el grado en que un paisaje facilita o impide el movimiento de organismo entre sus parches (Taylor *et al.* 1993). En cuanto a la funcionalidad del ecosistema, a pesar de que un hábitat no esté estructuralmente conectado sí puede ser funcional, debido a que hay especies que son capaces de hacer uso de recursos (y por lo tanto conectar áreas) en matrices bajo condiciones de hábitat inadecuadas (Dale *et al.* 1994).

Urban y otros autores (1987) definen el concepto de paisaje como “un mosaico de parches y estos a su vez son los componentes para la determinación de patrones”. La ecología de paisaje como disciplina científica considera los efectos ecológicos de los patrones espaciales de los ecosistemas (Turner 1989). Las métricas de paisaje permiten cuantificar los patrones existentes en un paisaje (Mcgarigal 2015) y su interpretación requiere un conocimiento detallado del contexto que le acompaña. Las métricas de paisaje para el estudio de las condiciones de estructura de un hábitat de interés como el bosque permiten evaluar la cobertura de bosque y presencia de otros usos (PLAND), su estado de fragmentación (NP), la dispersión de los parches (LPI), la disponibilidad de recursos (rango de hogar) y el movimiento de una especie en un paisaje (MEDIA_ENN).

1.3.5 El Sistema Nacional de Áreas Protegidas en República Dominicana

El Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) es definido como el conjunto de espacios terrestres y marinos del territorio nacional que han sido destinados al cumplimiento de los objetivos de conservación establecidos en la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (2004).

República Dominicana cuenta con 123 unidades de conservación en su SINAP con un total de superficie terrestre de 12,033 km², que equivale al 25% del territorio nacional (MIMARENA 2012). En cuanto a superficie marina, el sistema cuenta con 48,019.06 km², y el 76% del área de costa del territorio nacional, unos 1264 km², se halla bajo el amparo de protección del SINAP. Gran parte de la cobertura boscosa de la nación, estimada en un 40% del territorio en la actualidad (FUNGLODE 2012), está formada por unidades del SINAP.

Las amenazas que enfrenta la biodiversidad en República Dominicana son la pérdida y la degradación de hábitat por el aumento de la frontera agrícola, la expansión de la infraestructura turística en proximidad a áreas protegidas, la actividad minera, fuegos forestales, contaminación, explotación del bosque para la extracción de carbón y leña; construcción de infraestructuras. Además por efectos negativos sobre especies, pesca y caza ilegal, introducción de especies exóticas, presencia de especies de fauna depredadoras (perros, gatos, hurones) y comercio ilegal de especies (MIMARENA 2010).

Además de las amenazas externas del SINAP, el sistema enfrenta como uno de sus principales retos que afectan el manejo de las unidades, sus limitaciones financieras. La sostenibilidad financiera y la operatividad del sistema de áreas protegidas están condicionados por su marco legal existente, es decir, de acuerdo con el tipo de regulaciones vigentes será posible o no dar curso a mecanismos financieros para la generación y ejecución de recursos.

1.3.6 Bosques, aves y deforestación

Las secuelas de la deforestación se presentan en diferentes órdenes. Uno de ellos es el impacto en la biodiversidad. La deforestación causa la pérdida de diversidad biológica, cambios en su composición, estructura, procesos ecológicos del ecosistema y como consecuencia una reducción de sus servicios ecosistémicos. La diversidad biológica tiene una relación directa con la capacidad de los ecosistemas de adaptarse a los cambios; la deforestación afecta seriamente esta capacidad y ante su impacto la recuperación de los ecosistemas suele ser lenta, costosa y en algunos casos los daños son irreversibles (Louman 2010).

La degradación del hábitat es descrita como el deterioro gradual de la calidad del hábitat (Fischer y Lindenmayer 2007) y bajo este contexto la población de una especie puede experimentar un declive o amenazas para su reproducción (Rolstad 1991). Los seres humanos han afectado tanto la estructura como las funciones de los ecosistemas en todo el mundo; pero la amenaza a los bosques tropicales es motivo de prioridad en términos de conservación, debido a que la mitad de las especies del planeta se encuentran en este ecosistema (Martinez 1999). El cambio de uso de suelo de bosque a otros usos como ganadería y plantaciones afecta las dinámicas de la avifauna presentes en el bosque. Existen ejemplos de cómo la crianza de ganado, donde el bosque es eliminado para dar paso a pastizales, se ha traducido en una ausencia de aves en la zona o cómo en plantaciones que fueron antes bosque, se observan valores bajos respecto a la riqueza de especies (Sodhi *et al.* 2008).

Las aves rapaces sirven como indicadores de la salud de los ecosistemas donde habitan, debido a su posición alta en la cadena trófica y sus requerimientos de largos espacios de rango de hogar (Environment. 2013). Los patrones de espaciamiento para la anidación en rapaces han sido identificados como un comportamiento territorial que explica la dispersión de individuos sobre un hábitat adecuado (Dare y Barry 1990) y que hace de este grupo de aves un grupo focal para el estudio de características del hábitat requerido, por su tendencia a reocupación en territorios (Kruger 2002). Al enfrentarse a condiciones de fragmentación en un paisaje, se ha documentado cómo algunas rapaces han hecho uso de distintos parches de hábitat cuando los parches de hábitat existentes son menores a sus requerimientos de rango de hogar (Andren 1994).

1.3.7 El Gavilán de La Española (*Buteo ridgwayi*)

El género *Buteo* representa a las aves carnívoras de caza de hábitos diurnos, largos años de vida y una baja tasa reproductiva. Son de rápido vuelo, con alas cortas redondeadas y colas relativamente largas respecto a su dimensión (Dooder 1999). Estas cualidades son las que les permiten volar a través de las áreas de bosque. Cazan a sus presas con las garras y prefieren como presa a pequeños mamíferos y reptiles. A los miembros de este género, se les llama en la región latinoamericana **Gavilanes**. En la isla de La Española o isla de Santo Domingo, existen 2 especies del género *Buteo*: guaraguao (*Buteo jamaicensis*), especie nativa presente en casi toda la región del continente americano y el Gavilán de La Hispaniola (*Buteo ridgwayi*). El Gavilán de La Hispaniola (*Buteo ridgwayi*) es un ave rapaz endémica de la isla La Española.

El Gavilán de La Hispaniola es un ave de tamaño relativamente pequeño, de unos 36 – 41 cm de altura y presenta dimorfismo sexual donde la hembra es ligeramente mayor que el macho, de 360 – 420 gramos, frente a unos 330 – 350 gramos en los machos (International 2011). El color de su plumaje es marrón - grisáceo en las partes superiores y franjas grises y marrones en las partes bajas; patas de tono amarillo - anaranjado. Las hembras son de tono más marrón que los machos en las alas y de coloración en el pecho grisáceo con tonos rojizos, y de mayores franjas en la cola (WildEarth Guardians 2011). Como ave rapaz, caza sus presas vivas y su dieta está basada principalmente en presas pequeñas de reptiles, tales como lagartos (del género *Celestus*), lagartijas (*Anolis*), serpientes arborícolas (*Uromacer*), ranas arborícolas (*Eleutherodactylus*) y pequeños mamíferos de forma ocasional, tales como murciélagos, roedores y polluelos; los cuales son cazados cuando el ave se traslada desde un punto donde

está perchada en movimiento ascendente a la locación de la presa o ya en terreno hurgando la presencia de presas entre vegetación (BirdLife International 2011).

Su preferencia de anidación ha sido, según los registros de observación, copas de árboles endémicos tales como la palma real de La Española (*Roystonea hispaniolana*) también llamada *Roystonea borinquena*, así como especies pioneras de bosque secundario como el yagrumo o guarumo (*Cecropia peltata*) (WildLife Guardians 2011). El Gavilán de La Hispaniola ha hecho uso de un rango de hábitats bastante variado que va desde el bosque húmedo subtropical en terrenos de formación cársica, subtropical seco, bosque de coníferas hasta terrenos de cultivos agrícolas (Wiley y Wiley 1981). Los primeros datos de presencia del Gavilán de La Hispaniola tienen fecha de 1885 con las primeras incursiones ornitológicas en la isla, donde se registra la presencia del ave, considerada como no común tanto en Haití como República Dominicana (Wiley y Wiley 1981). Su distribución actual se limita a su único refugio natural de antigua distribución, el Parque Nacional Los Haitises en República Dominicana y es considerado como especie extinta en Haití al no contar con registros de avistamientos desde hace 30 años (Throstrom *et al.* 2005).

La distribución del hábitat natural del Gavilán de La Hispaniola se reduce en la actualidad al Parque Nacional Los Haitises, lo que convierte a su población en pequeña y fragmentada (WildEarth Guardians 2011). Por lo tanto, esta condición le asigna la categoría de amenaza como especie en **peligro crítico** según registros de la UICN (2010). En cuanto a los factores de amenaza de extinción para esta especie, pueden resumirse en 3 órdenes:

Factores antrópicos: la presencia de bosque maduro en el Parque Nacional Los Haitises es mínima, debido a la deforestación que dio paso a pastizales para la crianza de ganado y cultivos agrícolas (BirdLife International 2011), lo que reduce el rango de hábitat del que hace uso la especie. Otro de los factores de amenaza ha sido la persecución humana, puesto que los habitantes de la zona por desconocimiento han calificado al ave como cazador de gallinas y sus polluelos entre la comunidad campesina (WildEarth Guardians 2011), confundiéndole con el guaraguao (*Buteo jamaicensis*), quien en situaciones oportunistas ataca a estos pequeños mamíferos.

Factores naturales externos a la especie: los polluelos de gavilán son atacados en su etapa de crecimiento por la larva de mosca *Philornis pici*, un parasito etópico que también es común encontrar en los nidos de otra especie endémica, la cigua palmera (*Dulus dominicus*), y con la que el gavilán comparte espacio en un mismo árbol de anidación como lo es el caso de las palmas. La larva penetra la piel de los polluelos para alimentarse de su sangre y tejidos hasta matarlos (TPF 2012).

Factores naturales internos a la especie: El Gavilán de La Hispaniola es una especie de bajo potencial biótico o *especie K*, es decir, tiene un muy bajo número de descendientes en los que invierte mucho en producir y dadas las condiciones adversas de factores antrópicos que se suman a esta condición innata, la especie se encuentra en una situación de vulnerabilidad con amenaza de extinción por la imposibilidad de mantener un número poblacional estable que requiere condiciones naturales favorables (WildEarth Guardians 2011).

Diversos investigadores por dos siglos han estudiado aspectos de la ecología de la especie; pero no es hasta el 2000 que The Peregrine Fund (TPF), una ONG internacional dedicada a la conservación de las aves rapaces en todo el mundo, inicia junto a otros investigadores e instituciones de conservación local como la Sociedad Ornitológica de la Hispaniola (SOH) un

estudio consecuente sobre la ecología y la situación de la especie, así como también la identificación de las amenazas de extinción y la ejecución de un plan de conservación (TPF 2012). Actualmente, The Peregrine Fund ejecuta el proyecto "Restauración de la distribución de la abundancia del Gavilán de La Hispaniola en República Dominicana".

1.4 Principales resultados

1.4.1. Causas subyacentes de la deforestación en el Parque Nacional Los Haitises

- Las múltiples modificaciones en los límites del Parque Nacional Los Haitises han provocado falsos diagnósticos de pérdida de cobertura forestal en evaluaciones previas.
- Durante el período 1996 – 2003, el Parque Nacional Los Haitises experimentó una recuperación de la cobertura del bosque de un 4.38% anual y una pérdida anual neta de cobertura forestal de -1.2% durante el período 2003-2012.
- Las causas subyacentes en el proceso de deforestación de Los Haitises son de naturaleza multifactorial y la mayoría de ellas a nivel local, pero las de mayor peso son de tipo político – institucional ligadas a factores al modelo de gobernanza y finanzas del SINAP para la gestión de esta área protegida.

1.4.2. Uso de hábitat de anidación del *Buteo ridgwayi*

- Las variables altura de árbol y especie fueron las de mayor relevancia en la elección de los árboles nido del *Buteo ridgwayi*
- La especie *Roystonea borinquena* fue la especie de preferencia como árbol de anidación con un 81% de los nidos.
- El matorral fue el uso de suelo con mayor presencia de nidos para la temporada 2015 y en el historial de monitoreo del *Buteo ridgwayi* con una distribución de 43%.
- La media del árbol vecino más cercano y del rango de hogar presentan un menor valor respecto a otros estudios de referencia de otras especies del género *Buteo* y la proximidad entre los nidos revela escasez de lugares adecuados para anidación.
- Los nidos del *Buteo ridgwayi* estaban ubicados en zonas fragmentadas y deforestadas, por lo que la población monitoreada de esta rapaz no muestra una dependencia directa con el bosque para efectos de anidación.

1.5 Principales conclusiones

1.5.1. Causas subyacentes de la deforestación en el Parque Nacional Los Haitises

- La comprensión del proceso de deforestación en bosques requiere de estudios de análisis de cambio de uso de suelo que integren aspectos de factores tanto de tipo natural como de contexto social que permitan señalar los motores en el cambio de uso y apunten a soluciones adecuadas con base en investigación detallada.
- La deforestación persistente en el Parque Nacional Los Haitises confirma cómo las actividades productivas ligadas al factor tierra son percibidas como generadoras de mayores beneficios frente a los servicios ecosistémicos brindados por esta área protegida y cómo el modelo de gestión debe avanzar hacia modelos participativos de gobernanza.

- Como próximos pasos hacia la resolución de conflictos en la gestión del área protegida, se recomienda la realización de estudios de valoración de servicios ecosistémicos, dada la importancia hidrológica de esta área natural para la provisión de agua del 25% de la población en República Dominicana.

1.5.2. Uso de hábitat de anidación del *Buteo ridgwayi*

- El *Buteo ridgwayi* ha mostrado preferencias a través del tiempo por la *Roystonea borinquena* como árbol de anidación, la presencia de sus nidos en matorral y áreas deforestadas coincide con la presencia de esta especie de palma en dichos usos, teniendo en cuenta que estas zonas permiten un mejor campo visual de identificación de un árbol sobresaliente.
- Se requieren estudios de seguimiento del uso de hábitat del *Buteo ridgwayi* para la determinación de si existe o no dependencia con el bosque.

1.6 Literatura citada

- (FCPF), B.M.-F.C.p.e.C.d.I.B. 2013. Propuesta de Preparación para la Reducción de Emisiones Causadas por la Deforestación y Degradación de los Bosques.
- Adames, F. 2005. La yautía, un rubro con mucho potencial de exportación Periodico Hoy, República Dominicana. Disponible en <http://hoy.com.do/la-yautia-un-rubro-con-mucho-potencial-de-exportación/>
- AGRICULTURA, S.D.E.D. 2008. Informaciones Estadísticas del Sector Agropecuario de República Dominicana, 1998-2007 Santo Domingo, República Dominicana.
- Taller de Expertos sobre el apoyo al desarrollo sostenible a través de la agricultura, la silvicultura y el turismo. 2005. Pagos por Servicios Ambientales Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de los Estados Americanos. 5 p. Disponible en <https://www.oas.org/dsd/Documents/Lospagosperserviciosambientales.pdf>
- Andren, H. 1994. Effects of Habitat Fragmentation on Birds and Mammals in Landscapes with Different Proportions of Suitable Habitat: A Review. *Oikos* (3).
- Bielanski, W. 2006. Nesting preferences of common buzzard *Buteo buteo* and goshawk *Accipiter gentilis* in forest stands of different structure (Niepolomice Forest, Southern Poland). *Biologia, Bratislava* (5): 597—603.
- Brown, D. 1975. A test of randomness of nest spacing. *Wildfowl* (102-103).
- Bruner, A.; Gullison, R.; Rice, R.; Da Fonseca, G. 2001. Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. *Science*: 125-128. Disponible en [ftp://www.socbotanica.cl/news/pdf/Modulo%20II/Lunes 12/Bruner etal 01%20effectiveness%20of%20parks%20in%20protecting%20biodiversity.pdf](ftp://www.socbotanica.cl/news/pdf/Modulo%20II/Lunes%2012/Bruner%20etal%2001%20effectiveness%20of%20parks%20in%20protecting%20biodiversity.pdf)
- Burt, W.H. 1943. Territoriality and Home Range Concepts as Applied to Mammals. *Journal of Mammalogy* (3): 346-352. Disponible en <http://jmammal.oxfordjournals.org/jmammal/24/3/346.full.pdf> 10.2307/1374834
- Carodenuto, S.; Merger, E.; Essomba, E.; Panev, M.; Pistorious, T.; Amougou, J. 2015. A Methodological Framework for Assessing Agents, Proximate Drivers and Underlying Causes of Deforestation: Field Test Results from Southern Cameroon. *Forests* (6): 203 - 224.
- Comisión Económica para América Latina (CEPAL) para las Naciones Unidas. 1998. República Dominicana: Evaluación de los daños ocasionados por el huracán Georges, 1998., 92 p. Disponible en

http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/40886/Huracn_Georges_Repblica_Dominicana_1998.pdf

- Comisión Especial para el Parque Nacional Los Haitises Decreto 360-13. 2014. Plan Estratégico para la Solución Definitiva de la Problemática del Parque Nacional Los Haitises. Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana (MIMARENA).
- Conservancy., T.N.; Naturales., M.d.M.A.y.R.; USAID. 2009. Valoración económica del turismo en áreas protegidas: un estudio de caso en cuatro áreas protegidas de República Dominicana. República Dominicana,
- Chalfoun, A.M., T. 2007. Assessments of habitat preferences and quality depend on spatial scale and metrics of fitness. *Journal of Applied Ecology*. Disponible en http://www.umt.edu/mcwru/personnel/martin/PDF%20Martin/AppliedEcology_Chalfoun_Martin07.pdf
- Dale, V.; Pearson, H.; Offerman, L.; O'Neill, V. 1994. Relating patterns of landuse change to faunal biodiversity in the central Amazon. 103. *Conservation Biology*: 1027 - 1036.
- Dalziel, B.D.; Morales, J.M.; Fryxell, J.M. 2008. Fitting probability distributions to animal movement trajectories: using artificial neural networks to link distance, resources, and memory. *Am. Nat* (248-258).
- Dare, P.; Barry, J. 1990. Population size, density and regularity in nest spacing of Buzzards *Buteo buteo* in two upland regions of North Wales. *Bird Study* (1): 23-29.
- De J. Vargas González, J.; Vargas, F.H. 2011. Nesting density of Harpy Eagles in Darien with population size estimates for Panama. *Journal of Raptor Research* (3): 199-210.
- De Walter, A.; Peralta, S. 2000. Mercados de tierras rurales en la República Dominicana. Santiago de Chile, Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) para las Naciones Unidas. 54 p. (Desarrollo productivo) Disponible en http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4450/S00050470_es.pdf?sequence=1
- Dec. No. 81-93. Dec. No.81-93 que amplía la extensión territorial del Parque Nacional Los Haitises. Gaceta Oficial 9855 del 24 de marzo de 1993,. República Dominicana. 1993.
- Dec. No. 233-96. Dec. No. 233-96 que aplica las categorías establecidas a las normas de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), a las reservas científicas, parques nacionales, monumentos naturales, refugios de fauna silvestre y vistas panorámicas, así como monumentos arquitectónicos, yacimientos arqueológicos, las zonas submarinas de interés histórico y cultural, y las áreas recreativas, educativas y culturales, reservadas anteriormente en todo el territorio nacional por diferentes leyes, decretos y disposiciones administrativas. Gaceta oficial 9926 del 3 de julio de 1996. 1996.
- Decreto 319-97. Gaceta Oficial No. 9960, del 31 de julio de 1997. República Dominicana. 1997.
- Decreto 561-06. Que dispone que el Servicio Nacional de Protección Ambiental o Policía Ambiental, creado mediante Decreto No. 1194-00, con todas sus instalaciones e infraestructuras, pasa a ser una dependencia de la Secretaría de Estado de las Fuerzas Armadas. Gaceta oficial 10394. 31 de noviembre del 2006. República Dominicana. 2006.
- Decreto 571-09. Que crea varios parques nacionales, monumentos naturales, reservas biológicas, reservas científicas, santuarios marinos, refugios de vida silvestre, Área Nacional de Recreo Boca de Nigua y el Monumento Nacional Salto de Jimenoa. Establece una zona de amortiguamiento o de uso sostenible de 300 metros alrededor de todas las unidades de conservación que ostentan las categorías genéricas de la Unión Mundial para la Naturaleza; dispone la realización de un inventario nacional de varios humedales, y crea una franja de protección de 250 metros alrededor del vaso de todas las presas del país. Gaceta Oficial10535. 7 de agosto del 2009. República Dominicana. 2009.

- Decreto 1609. Que dispone la preservacion de la madera utilizada en la confeccion de postes para tendidos eléctricos, telefónicos y sus similares, y prohíbe la importación de madera preservada. Gaceta Oficial No 7967, del 7 de abril de 1956. República Dominicana. 1956.
- Diario Libre. 2015. Medio Ambiente defiende cambios límites Los Haitises; Senado investigará Diario Libre, Santo Domingo, República Dominicana; 23 de junio del 2015. Disponible en <http://www.diariolibre.com/noticias/medio-ambiente-defiende-cambios-lmites-los-haitises-senado-investigar-ECDL1207311>
- Dirección de Comercio Exterior (DICOEX), S.d.E.d.I.y.C. 2009. Producto III: Estudio de Mercado de Productos Agrícolas y Agroindustriales en la Ciudad de Nueva York, Estados Unidos de America, en el marco del DR-CAFTA. 289 p. Disponible en [http://www.seic.gov.do/media/10819/Estudio%20de%20Mercado%20de%20Productos%20Agrícolas%20en%20Nueva%20York%20\(definitivo\).pdf](http://www.seic.gov.do/media/10819/Estudio%20de%20Mercado%20de%20Productos%20Agrícolas%20en%20Nueva%20York%20(definitivo).pdf)
- Dirección Nacional de Parques (DIRENA); Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID); Junta de Andalucía. 1991. Plan de Uso y Gestión del Parque Nacional Los Haitises y Áreas Periféricas. Corripio, E. ed. Santo Domingo, República Dominicana, 381 p.
- Domingo(INTEC)., I.T.d.S. 2014. Promoción de un esquema de pago por servicios ambientales a través de la valoración económica de los recursos hídricos en las Reservas Científicas Quita Espuela y Guaconejo, República Dominicana. Solange Bonilla, I. ed. Santo Domingo, República Dominicana, 48 p. Disponible en http://www.biodiversidad-rd.net/sites/default/files/recursos/Informe_PagoServAmb_RCLQE-LG.pdf
- Dooder, M. 1999. Raptors. Disponible en http://www.birdguy.net/students/accipters_buteos.html
2008. Defining protected areas: an international conference in Almeria, Spain. Gland, Switzerland IUCN. 220 pp p.
- El Día, P. 2009. Bagrícola financiará a los productores yautía para exportación Periódico El Día Santo Domingo, República Dominicana 1 diciembre 2009: 2. Disponible en <http://eldia.com.do/bAgricolafinanciaraalosproductoresyautiiparaexportación/>
- Environment., B.C.M.o. 2013. Guidelines for Raptor Conservation during Urban and Rural Land Development in British Columbia. British columbia, Canada, British Columbia Ministry of Environment.
- España., O.d.l.N.U.p.l.A.y.l.A.F.M.d.M.A.y.M.R.y.M.d. 2009. Manual de Capacitación: Pago por Servicios Ambientales en Áreas Protegidas en América Latina. Roma, Italia, Programa FAO/OAPN Fortalecimiento del Manejo Sostenible de los Recursos Naturales en las Áreas Protegidas de América Latina 48 p. Disponible en http://www.magrama.gob.es/es/parques-nacionales-oapn/proyectos-de-Cooperación/4Manual-pago-servicios_tcm7-356911.pdf
- FAO. 2011. Situación de los Bosques 2011. (FAO), F.a.A.O. ed. Roma, Italia, Food and Agriculture Organization (FAO).
- Fernández, F. 2007. Cincuenta años de vida sindical: hitos en las relaciones de E. León Jimenes con sus trabajadores Hogar, A.d. ed. Santo Domingo, República Dominicana, Grupo León Jimenes. 267 p. Disponible en <http://www.glj.com.do/a/d/doc-50anosvidasindical.pdf>
- Finegan, B.B., C. 2008. Capítulo 6: Patrones de fragmentación de los bosques de tierras bajas, su impacto en las comunidades y especies vegetales y propuestas para su mitigación. Santo Domingo, Costa Rica, INBIO. (Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica)
- Fischer, J.; Lindenmayer, D. 2007. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. Global Ecology and Biogeography: 265-280.
- FUNGLODE. 2012. República Dominicana aumenta su cobertura boscosa a 39.7%. Fundación Global y Desarrollo (FUNGLODE). Disponible en

[http://www.funglode.org/notice/República -dominicana-aumenta-su-cobertura-boscosa-a-39-7/](http://www.funglode.org/notice/República%20dominicana-aumenta-su-cobertura-boscosa-a-39-7/)

- Geist, H.; Lambin, E. 2001. What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. University of Louvain, D.o.G. ed. Belgium, LUCC International Project Office, University of Louvain, Department of Geography. (Land-Use and Land-Cover Change (LUCC) Project IV. International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP)) Disponible en http://www.sice.oas.org/Trade/CAFTA/CAFTADR/CAFTADRin_s.asp
- Geist, H.; Lambin, E. 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *BioScience* (2): 143-150. Disponible en [http://research.eeescience.utoledo.edu/lees/papers PDF/02 February Article Geist .pdf](http://research.eeescience.utoledo.edu/lees/papers%20PDF/02%20February%20Article%20Geist.pdf)
- Gesto, E. 2015. Entrevista a comunitario Jilario Jorge Polanco sección Los Limones, Distrito Municipal Gonzalo, Provincia Monte Plata. 4 p. (Microsoft Word)
- Gómez-Valenzuela, V.; Alpízar, F.; Bonilla, S. 2015. ¿Cuál es el valor de los ecosistemas protegidos de la República Dominicana? Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM).
- Gregory, R.; Strien, A. 2010. Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. *Ornithological Science*: 3-22.
- Jornadas Informativas Proceso de evaluación de la cementera en Gonzalo, Provincia Monte Plata. 2009. Los Haitises: Área Globalmente Importante. Santo Domingo, República Dominicana. 18 p.
- Guardians, W. 2011. Petition to the list The Ridgway's Hawk (*Buteo ridgwayi*) Under the U.S. Endangered Species Act. Denver, Colorado, Estados Unidos, Wildearth Guardians. 2 - 16 p.
- Hogan, C. 2014. Deforestation.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2003. Proyecto Agricultura y Turismo en la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana, IICA.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2000. Summary for Policymakers - Land Use, Land-Use Change and Forestry. A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. .
- International, B. 2011. Species Factsheet: *Buteo ridgwayi* . Disponible en <http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=3501>
- Izzo, M. 2006. Cambio de uso de suelo y cobertura forestal en el Parque Nacional de Los Haitises 1988 - 2006. Santo Domingo, República Dominicana, Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Quisqueya Verde. 43 p. (Proyecto No. 00047173 "Cambio Climático – 2nda Comunicación Nacional")
- Jaragua, G. 2009. Formulario de Presentación de lista indicativa para la UNESCO - Los Haitises. Santo Domingo, República Dominicana, 3 p.
- Jones, J. 2001. Habitat Selection Studies in Avian Ecology: A Critical Review *The Auk* (557-562).
- Kie, J.G.; Matthiopoulos, J.; Fieberg, J.; Powell, R.A.; Cagnacci, F.; Mitchell, M.S.; Gaillard, J.-M.; Moorcroft, P.R. 2010. The home-range concept: are traditional estimators still relevant with modern telemetry technology? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* (1550): 2221-2231. Disponible en <http://rstb.royalsocietypublishing.org/royptb/365/1550/2221.full.pdf>
10.1098/rstb.2010.0093
- Kruger, O. 2002. Analysis of nest occupancy and nest reproduction in two sympatric raptors: common buzzard *Buteo buteo* and goshawk *Accipiter gentilis*. *ECOGRAPHY* (523-532).

- Lambin, E. 2007. Causes of land-use and land-cover change. The Encyclopedia of Earth
(The Encyclopedia of Earth)
- Landres, P.; Verner, J.; Ward, J. 1988. Ecological Uses of Vertebrate Indicator Species: A Critique. Conservation Biology (4): 316-329. Disponible en http://www.fs.fed.us/emc/nfma/includes/2007_rule/1988_12_Landres%20et%20al%201988.pdf
- Ley 64-00. Ley 64-00, que crea la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Gaceta Oficial No. 10056 del 18 de agosto del 2000. República Dominicana. 2000.
- Ley 202-04. Ley Sectorial de Áreas Protegidas. Gaceta Oficial 10282 del 30 de julio del 2004. República Dominicana. 2004.
- Ley 206. Que encarga a las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional de la vigilancia, conservación, restauración y fomento de la vegetación forestal de la República. Gaceta Oficial 9062. 8 de noviembre de 1967. República Dominicana. 1967.
- Ley 244. Que crea la Reserva Forestal Vedada Los Haitises. Gaceta Oficial No. 9070. Del 13 de enero de 1968. República Dominicana. 1968.
- Ley 409. Gaceta Oficial. No. 9403, del 3 de Julio de 1976. República Dominicana. 1976.
- Ley 532. Ley de Promoción al Desarrollo Agrícola y Ganadero. Gaceta Oficial 9171 del 27 de diciembre de 1969. República Dominicana. 1969.
- Ley 1541. Impuesto sobre la producción y la exportación de maderas. Gaceta Oficial No 6698, del 11 de Octubre de 1947. República Dominicana. 1947.
- Leyba, N. 2003. Perjudicial exportación de yautía Metro Puerto Rico. Disponible en <http://www.metro.pr/sitios-especiales/perjudicial-exportación-de-yautia/pGXmjja!z6xcszJteS0h6/>
- Libre, D. 2015. Medina busca cambiar los límites parque Los Haitises Diario Libre, Santo Domingo, República Dominicana; 3 de junio del 2015. Disponible en <http://www.diariolibre.com/noticias/medina-buscar-cambiar-los-lmites-parque-los-haitises-PXDL1177901>
- Lora Salcedo, R. 1997. Los Haitises - Tesis y disertación. Hogar, A.d. ed. Santo Domingo, República Dominicana, Fundación Progressio. 21 - 27; 37 - 42; 59-63; 99-102; 114 - 122; 193-221 p.
- Louman, B., DeClerk, F., Ellatifi, M., Finnegan, B., Thompson, I., 2010. Forest and Society - Responding to Global Drivers of Change: Forest Biodiversity and Ecosystem Services: Drivers of Change, Responses and Challenges. 16 p. (International Union of Forest Research Organizations (UIFRO) - UIFRO World Series)
- M.G., B.; L., G.; M., T.; F., C.; Di Rienzo, J.A.; C.W., R. 2008. Infostat. Manual del Usuario. Córdoba, Argentina, Editorial Brujas.
- Manzoli, D.; Antoniazzi, L.; Beldomenico, P. 2011. Cambio ambiental global, parásitos y la salud de sus hospedadores: Las moscas parásitas del género *Philornis* en pichones de aves. Hornero (1): 45-53.
- Martínez, E. 1999. Los Bosques Tropicales - Entre el Desafío y la Esperanza. Hogar, A.d. ed. Santo Domingo, República Dominicana, Academia de Ciencias de la República Dominicana. 308 p.
- Mateo, J. 2000. Parque Nacional Los Haitises. República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, . 8 p.
- Foro de Desarrollo Humano (2006). 1996. Conflictos entre involucrados con el uso y gestión de las áreas protegidas. República Dominicana., Oficina de Desarrollo Humano, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), República Dominicana. 12 p.

- Mejia, O. 2015. Propuesta que aumenta Los Haitises busca corregir errores de Ley Sectorial Periodico Hoy, Santo Domingo, República Dominicana; 3 de junio del 2015. Disponible en <http://hoy.com.do/propuesta-que-aumenta-los-haitises-busca-corregir-errores-de-ley-sectorial/>
- Meyer, W.T., L. 1992. Human Population Growth and Global Land-Use/Cover Change. Annual Review of Ecology and Systematics.
- Ministerio de Medio Ambiente; Conservancy, T.N. 2010. Plan Maestro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Santo Domingo, República Dominicana, 83 p. Disponible en http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00JJ8X.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2010. Informe GEO República Dominicana 2010 - Perspectivas del Medio Ambiente. Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, .
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2011a. Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja). Santo Domingo, República Dominicana, 50 p.
- _____. 2011b. Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020. MIMARENA ed. Santo Domingo, República Dominicana, MIMARENA, USAID, Quisqueya Verde, The Nature Conservancy. 116 p.
- _____. 2011c. Resumen ejecutivo del proyecto manejo para la compensación a desalojados del Parque Nacional de Los Haitises en las provincias Monte Plata, Hato Mayor y Samana. Santo Domingo, República Dominicana, erio 11 p.
- _____. 2012. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 122 p.
- _____. 2013a. Cronológico de procesos y acciones relativas al desalojado del Parque Nacional Los Haitises y la compensación es otorgadas. Santo Domingo, República Dominicana Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana. 5 p.
- _____. 2013b. Parque Nacional Los Haitises Plan de Manejo 2012 – 2017. Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, . (Reingeniería del Sistema Nacional de Áreas Protegidas)
- _____. 2014a. Proyecto Especial para la Conservación y solución definitiva de la problemática del Parque Nacional Los Haitises. Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- _____. 2014b. Estudio de uso y cobertura de suelo 2012. Santo Domingo, República Dominicana. , 38 p.
- _____. 2014c. Estudio de uso y cobertura del suelo, 2012. Informe metodológico y resultados. Santo Domingo, República Dominicana, Dirección de Información Ambiental y de Recursos Naturales, MIMARENA. 56 p.
- Naturales., M.d.M.A.y.R.; Estadística., O.N.d. 2014. Estudio socioeconómico de la población en el área del Parque Nacional Los Haitises. Informe básico. Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Newton, I. 1979. Population Ecology of Raptors. England, T& A.D. Poyser, . 432 p.
- Ovalles, P. 2011. Identificación de las causas de la deforestación y la degradación de los bosques en la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente República Dominicana, Programa REDD, CCAD, GIZ.
- Perdomo, L.; Árias, Y.; León, Y.; Wege, D. 2010a. Do018 Los Haitises. Jaragua, G. ed. Santo Domingo, República Dominicana, Grupo Jaragua, Programa IBA - Caribe Bird International. 6 p. (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en República

- Dominicana) Disponible en http://www.grupojaragua.org.do/documents/AICAS/DR-IBAS_2010_DO018_Los_Haitises.pdf
- Perdomo, L.; Árias, Y.; León, Y.W., D. 2010b. Do018 Los Haitises. Jaragua, G. ed. Santo Domingo, República Dominicana, Grupo Jaragua, Programa IBA - Caribe Bird International. 6 p. (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en República Dominicana) Disponible en http://www.grupojaragua.org.do/documents/AICAS/DR-IBAS_2010_DO018_Los_Haitises.pdf
- Portorreal, F.S., I. 2009. Dinámica socioeconómica de la zona de influencia del proyecto cementero en los Haitises. Santo Domingo, República Dominicana,
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; Naturales, S.d.E.d.M.A.y.R. 2009. Proyecto Cambio Climático 2009 - Segunda Comunicación Nacional. Santo Domingo, República Dominicana, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA). 318 p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; Naturales, M.d.M.A.y.R. 2010. Reingeniería del Sistema Nacional de Áreas Protegidas a Fin de Lograr su Sostenibilidad Financiera. Santo Domingo, República Dominicana. , 135. p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, S.d.E.d.M.A.y.R.N. 2009. Proyecto Cambio Climático 2009 - Segunda Comunicación Nacional. Santo Domingo, República Dominicana, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA). 318 p.
- Proyecto de Ley de Pagos por Servicios Ambientales. Proyecto de Ley de Pagos por Servicios Ambientales 2012. Disponible en <http://www.senado.gov.do/masterlex/MLX/docs/1C/2/11/18/29D9.htm>
- Puyravaud, J. 2003. Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest Ecology and Management* (177): 593 - 596.
- Rodríguez-Estrella, R.; Donázar, J.; Hiraldo, F. 1998. Raptors as Indicators of Environmental Change in the Scrub Habitat of Baja California Sur, Mexico. *Conservation Biology* (4): 921-925. Disponible en <http://digital.csic.es/bitstream/10261/65963/1/conserva.pdf>
- Rolstad, J. 1991. Consequences of forest fragmentation for the dynamics of bird populations: conceptual issues and the evidence. *Biological Journal of the Linnean Society* (1-2): 149-163.
- Serulle, J. 1994. Humanidad y Naturaleza: Recursos naturales y medio ambiente en la República Dominicana y el Caribe. Colección Desarrollo Integral, Fundación Ciencia y Arte. Santo Domingo, República Dominicana.
- Sherman, R.; Fahey, T.; Martínez, P. 2001. Hurricane Impacts on a Mangrove Forest in the Dominican Republic: Damage Patterns and Early Recovery. BIOTROPICA. Disponible en http://www.researchgate.net/publication/227961863_Hurricane_Impacts_on_a_Mangrove_Forest_in_the_Dominican_Republic_Damage_Patterns_and_Early_Recovery1
- Migration Conference in The Americas: Emerging Issues Conference. York University. 2003. La Nueva Inmigración Haitiana. (FLACSO), F.L.d.C.S. (ed.). Disponible en http://www.yorku.ca/cerlac/migration/Ruben_Silie.PDF
- Sodhi, N.; Posa, M.; Lee, T.; Warketing, I. 2008. Effects of Disturbance or Loss of Tropical Rainforest on Birds. *The Auk - An International Journal of Ornithology* (3): 9.
- Sostenible., S.G.d.I.O.d.I.E.A.P.p.e.D.d.D. 2008. Marcos legales para el pago por servicios ambientales en América Latina y el Caribe: Análisis de ocho países. Washington, D.C. Estados Unidos. , 52 p. Disponible en <https://www.oas.org/dsd/PES/MARCOSlegalsFnILR2.pdf>
- Taylor, P.D.; Fahrig, L.; Henein, K.; Merriam, G. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* (3): 571-573.

- Taylor, S.; Bogdan, R. 1998. Introduction to qualitative research methods: A guide and resource New York, Estados Unidos, John Wiley & Sons.
- The Peregrine Fund (TPF). 2012. Restoration of the Distribution and Abundance of Ridgway's Hawk in Historic Áreas Outside of Los Haitises National Park, Dominican Republic: Report Ridgway's Hawk Project 2012. Fund, T.P. ed. Boyce, Idaho, Estados Unidos, The Peregrine Fund.
- Raptor Conservation Today. Meyburg B.U and R.D Chancellor (Eds.), in Proceedings of the IV World Conference on Birds of Prey and Owls. . 1992. A World Review of Tropical Forest Raptors. Current trends, Research Objectives and Conservation Strategy. Berlin, Germany, . 231-239 p.
- Throstrom, R.A., J.; Balbuena, S.; Rodríguez, P.F., E. 2005. Surveys and Breeding Biology of *Buteo ridgwayi* (Ridgway's hawk) in Los Haitises Caribbean Journal of Science (4): 864-869.
- Turner, M. 1989. Landscape Ecology: The Effect of Pattern on Process. Annu. Rev. Ecol. Syst. (171-97).
- UICN. 2010. *Buteo ridgwayi* . In IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. International Union for the Conservation of Nature (IUCN). Disponible en <http://www.iucnredlist.org/>
- Urban, D.; O'Neill, R.; Shugart, R. 1987. Landscape Ecology. A hierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. BioScience: 119-127. Disponible en <http://deathstar.rutgers.edu/people/mingxu/teaching/landscape%20ecology06/readings/urban87.PDF>
- USAID. 2006. Hacia la sostenibilidad financiera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Santo Domingo, República Dominicana, 47 p.
- Virani, M. 1999. The breeding ecology and behaviour of the augur buzzard *Buteo augur* in relation to different land-uses in the southern Lake Naivasha area, Kenya. Estados Unidos, 200 p.
- Wilcove, D.M., C; Dobson, A, . 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone.
- Wiley, J.; Wiley, B. 1981. Breeding season ecology and behaviour of Ridgway's Hawk *Buteo ridgwayi* . Condor - The Cooper Ornithological Society (83): 132 - 151.
- Woolaver, L. 2011. Ecology and conservation genetics of Ridgway's Hawk *Buteo ridgwayi* . Toronto, Canada, York University. 313 p.
- Worboys, G.; Lockwood, M.; Kothari, A.; Feary, S.; Pulsford, I. 2015. Protected Área Governance and Management. Canberra, Australia, Australian National University - ANU Pres. 992 p.
- WWF. 2004. Monitoreo ecológico del manejo forestal en el trópico húmedo: Una Guía para Operadores Forestales y Certificadores con Énfasis en Bosques de Alto Valor para la Conservación. Centroamérica,
- Zuidemaa, P.; Sayera, P.; Dijkmana, W. 1996. Forest fragmentation and biodiversity: the case for intermediate-sized conservation areas. Environmental Conservation (4): 290-297.

CAPÍTULO II

ARTÍCULO 1

¿QUÉ CAUSAS SE OCULTAN DETRÁS DE LA DEFORESTACIÓN DE UN ÁREA PROTEGIDA? EL CASO DEL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA.

Eladia Gesto De Jesús

1. INTRODUCCIÓN

América Latina y el Caribe poseen el 57% de los bosques primarios de todo el mundo y del total de la superficie de bosque de la región se ha destinado para fines de conservación un 18% de su territorio (FAO 2011). Gran parte de la biodiversidad tropical no sobreviviría sin medidas de protección (Bruner *et al.* 2001) y para este propósito existen las áreas de conservación. Las áreas silvestres protegidas son áreas terrestres o marinas especialmente dedicadas a la protección y mantenimiento de la diversidad biológica y de los recursos naturales y culturales asociados a ésta (Dudley y Stolton 2008).

República Dominicana posee el 25% de su territorio bajo la clasificación de áreas de conservación con 123 unidades que conforman el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) (MIMARENA 2012). A pesar de la declaración de categoría protegida en el territorio dominicano, estas áreas experimentan fenómenos de degradación y deforestación siguiendo las tendencias en el país como amenazas externas al SINAP (MIMARENA 2011a). De igual manera, se han identificado debilidades internas en el SINAP que afectan el manejo y conservación de sus unidades (USAID 2006).

El Parque Nacional Los Haitises, situado en la zona noreste del país, es una de las unidades del SINAP que destaca por su importancia hidrológica para el territorio nacional y como zona refugio de alta biodiversidad en el país (Comision 2014). Los Haitises no escapa a las amenazas que enfrenta el SINAP y es considerada como una de las áreas protegidas más amenazadas y de mayor conflicto en la historia de las áreas de conservación del país (Mcpherson 1996).

En años recientes, las autoridades ambientales han realizado esfuerzos para la evaluación de las cifras de las tendencias de cambio de uso de suelo en el territorio nacional (MIMARENA 2014a) alentadas por iniciativas como REDD+ (FCPF 2013). En diferentes momentos, se han realizado estimaciones respecto al cambio de cobertura en el parque. La Agencia Española de Cooperación Nacional (AECID) redactó un plan de manejo (1991) para el parque meses antes de la realización del desalojo de las comunidades instaladas en la zona núcleo del parque en 1992. Estimaciones de dicho plan arrojaron cifras alarmantes sobre cobertura y deforestación para esa fecha. Izzo (2006) realizó una evaluación del cambio de uso de suelo del período 1988-2006 y encontró ganancias de cobertura del bosque entre los años de dicho período, al interior del parque. De igual manera, instituciones e investigadores como Portorreal (2009) y Grupo Jaragua (Perdomo *et al.* 2010a) han realizado aportes a la caracterización del área, su relevancia ecológica y diagnóstico de conflictos en diversas publicaciones.

El Gobierno ha tenido la tarea de dar seguimiento a los compromisos pendientes asumidos por el desalojo de las comunidades (MIMARENA 2011c) en un proceso aun inconcluso. Las autoridades han identificado el avance de la frontera agrícola como la problemática principal en la preservación de la cobertura forestal del parque y el Estado ha designado una comisión especial para la resolución de los conflictos en esta área protegida (Comision 2014). Esta comisión ha realizado levantamientos de las características demográficas de la población localizada en las áreas pertenecientes al PNLH (MIMARENA 2014) y además hace unos meses el Poder Ejecutivo sometió al Congreso una modificación a los límites del PNLH (Libre 2015) que está siendo revisada y que incluye ya sea aumentos o reducciones en distintos sectores de esta área protegida.

La presente investigación realiza una reconstrucción histórica de los cambios en la cobertura del Parque Nacional Los Haitises a través de un análisis multitemporal de cambio de uso de suelo, como un aporte al Plan de Manejo de esta área protegida (MIMARENA 2013a) y como investigación de seguimiento recomendada por iniciativas anteriores en la agenda nacional de República Dominicana en materia ambiental y en miras de mitigación del cambio climático (PNUD 2009).

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Descripción del área de estudio

El Parque Nacional Los Haitises (PNLH) se encuentra en la zona nordeste de la República Dominicana. Tiene una extensión de 631 km² y se ubica entre las coordenadas UTM 2115320 396225 y 2085720 459800 (MIMARENA 2013a). Su territorio se localiza por división administrativa en las Provincias Samaná, Sánchez Ramírez, Duarte, Monte Pata y Hato Mayor. Su extensión y límites actuales se rigen según la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04. Es una de las áreas protegidas de la nación que más transformaciones ha experimentado desde su creación en 1976 hasta la fecha (Perdomo *et al.* 2010a).

Se encuentra en la zona que registra mayor cantidad de lluvias para todo el país, con una precipitación anual de alrededor de 2,000 milímetros (Comision 2014) y como zona de vida pertenece a las categorías Bosque Muy Húmedo y Húmedo Tropical, Bosque de Mangles, Zonas Húmedas, Formaciones de Roca Karst (de roca caliza) y Línea Costera (Jaragua 2009).

El marco legal de Los Haitises data de finales de la década de los 60, cuando bajo la Ley 244 (1968) es declarada como reserva forestal, con una extensión de 208 km². Posteriormente, la Ley 409 (1976) eleva su categoría a parque nacional bajo la misma extensión. Bajo el decreto 192-92 (1992), se realiza el desalojo de las comunidades y sus mejoras, y se amplía la extensión del 208 km² a 1,600 km². En los años sucesivos, el parque es sometido a diversos cambios de extensión y zonificación hasta que la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04 (2004) fija su extensión y límites actuales en 600.82 km².

Su geología es caracterizada por la formación de mogotes o pequeñas colinas, cuya elevación varía de 40 a 380 msnm, próximas entre sí y con depresiones entre ellas. Estas elevaciones están formadas de piedra caliza, hueca en su interior y que contienen fisuras por el desgaste de la roca al pasar del tiempo, permite la filtración de agua durante las lluvias (Mateo 2000). Este tipo de formación es poco común en el planeta, donde solo existen tres casos más,

Yugoslavia, Vietnam y Cuba (Comision 2014). Existen diversos estudios de fuente local e internacional que identifican la formación kárstica de los Haitises como la segunda reserva de agua más importante de la isla, que da origen a 110 ríos y arroyos, y supe de agua potable al 25% de la población del país (Comision 2014). La combinación de factores tales como su ubicación en la zona de mayor pluviometría del país, formación geológica y sus suelos de poca profundidad permiten que Los Haitises sea un reservorio natural por excelencia.



Figura 2: Parque Nacional Los Haitises (MIMARENA 2011).

Los Haitises representan una importante área para la biodiversidad en el país (Mateo 2000). Se han reportado 730 especies de plantas para el área del parque con un endemismo para la isla de 17.39 %; 3 anfibios endémicos y 2 reptiles, la presencia del manatí (*Trichechus manatus*), tortugas, mamíferos endémicos en peligro de extinción como el *Solenodon paradoxus* y *Plagiodontia aedium* (MIMARENA 2013a) y 178 especies de aves, entre las que se encuentra el Gavilán de La Española (*Buteo ridgwayi*), considerada la especie del grupo de las aves en peligro de extinción más amenaza del país (MIMARENA 2011b).

Como área natural protegida, Los Haitises es una de las veintisiete áreas importantes para la conservación de las aves (IBA), y de las áreas claves para la biodiversidad (KBA) del país (Jaragua 2009), cuyos criterios de elegibilidad son ser hábitat para:

1. Especies globalmente amenazadas (criterio de amenaza).
2. Especies de distribución restringida (criterio de irremplazabilidad).
3. Congregaciones importantes de especies (criterio de irremplazabilidad).
4. Especies restringidas a un bioma.

En cuanto al contexto socioeconómico del parque y según el censo realizado sobre la población residente en comunidades adyacentes al área de Los Haitises (MIMARENA 2014), en el parque habitan 4,888 personas. Las comunidades se encuentran en siete diferentes municipios de cinco provincias (MIMARENA 2014b), a saber:

- Provincia Duarte: Municipio de Villa Riva (Distritos Municipales Agua Santa del Yuna, Barraquito y Cristo Rey de Guaraguao).
- Provincia Hato Mayor: Municipios El Valle y Sabana de la Mar.
- Provincia Monte Plata: Municipios Bayaguana (Distrito Municipal Majagual) y Sabana Grande de Boyá (Distrito Municipal Gonzalo).
- Provincia Samana: Municipio Sánchez.
- Provincia Sánchez Ramírez, Municipio de Cevicos.

Las comunidades del parque suman un total de 41 parajes poblados y poseen altos niveles de pobreza (con excepción de La Pista y Barraquito) (MIMARENA 2013a). La problemática principal del PNLH ha sido descrita por el MIMARENA como: la degradación de los ecosistemas y los recursos naturales que afectan la biodiversidad presente en el parque y a la sociedad dominicana dependiente de los servicios ecosistémicos que este brinda (MIMARENA 2014b).

2.2 Procedimientos

Un análisis de los procesos de cambio de uso de suelo requiere un abordaje que integre tanto metodologías de las ciencias naturales como de las ciencias sociales. Esto comprende el análisis de imágenes obtenidas a través de sensores remotos y posteriormente la toma de decisiones detrás de las actividades humanas. El análisis del proceso de deforestación en el PNLH desde su creación en 1976 hasta el presente 2015 comprendió dos aspectos:

2.2.1 Análisis multitemporal de cambio de uso de suelo

Para la elaboración de mapas de uso de suelo del Parque Nacional Los Haitises, se obtuvieron los mapas de uso de suelo de las provincias a las que pertenece el parque, elaborados por el Departamento de Sistemas de Información Geográfica del MIMARENA y además la cartografía digital de los límites del parque. El formato de estas imágenes fue Landsat 5 del 2011 con resolución de 30 metros. (MIMARENA 2014a).

1. Para la selección de las imágenes, se utilizaron los criterios de disponibilidad de mapas de uso/cobertura de suelo e imágenes compatibles en metodología de creación y comparables para la variable uso de suelo. Así mismo, a través del *software* Arc Map del paquete Arc Gis 10.2 se realizaron las siguientes adecuaciones previas al análisis:
 - Los RASTER de cada año correspondían a las provincias en las que se encuentra dividido políticamente el parque.
 - a. Las categorías de uso de suelo correspondían a todo el territorio dominicano, por lo que se redujo la cantidad de categorías según MIMARENA (2014a) para cada año de estudio en el siguiente orden:
 - Forestal: categoría nombrada para describir la zona de bosque latifoliado húmedo, que es un bosque perennifolio o siempre verde que se encuentra regularmente en

elevaciones entre 500 y 2,000 msnm, y en ocasiones, en zonas costeras con un rango pluviométrico de 1,500 a 2,000 mm; su temperatura varía entre 20 y 25°C.

- Matorral: comunidades vegetales compuestas por especies arbustivas y especies arbóreas que crecen en áreas que están en proceso de regeneración natural, resultante del talado de los bosques, de las condiciones ecológicas o donde el sustrato geológico y el suelo limitan su desarrollo. Alcanzan una altura máxima de 5 metros y se pueden encontrar en diversos ambientes (secos, húmedos o de áreas especiales como son los manglares).
- SAF: zonas de cacaotales en coexistencia con vegetación arbórea.
- Mangle: se caracteriza por tener una altura entre 5 y 20 metros, y una densidad entre 70 y 85 % de cobertura.
- Agrícola: suelos dedicados a la actividad agrícola de cultivos perennes, anuales o de ciclo corto.
- Pasto: suelos de pasto natural e intensivo destinado a la actividad ganadera.
- Suelo desnudo: áreas donde la vegetación o la superficie del suelo han sido removidos por efecto de la precipitación, el viento o por acciones antrópicas. Incluye terrenos baldíos, vegetación escasa sobre rocas calcáreas o arenas (dunas y playas) y zonas con problemas de erosión.

b. Se reclasificaron los mapas para homogenizar las leyendas, luego se hizo un corte con el límite actual del parque para ajustar el área de estudio. A partir de estos mapas, se calcularon las medidas de cobertura por cada uso. Estos datos numéricos fueron computados en Microsoft Excel generando un cuadro de datos por categoría de uso para los años 1996, 2003 y 2012. Se agregó además el dato de porcentaje de cambio para los períodos 1996-2003 y 2003-2012.

2. Para determinar la pérdida o recuperación del bosque en los períodos 1996 – 2003 y 2003 – 2012, se usó la tasa anual de deforestación de acuerdo con la fórmula desarrollada por Puyravaud (2003):

$$r = \frac{1}{t_2 - t_1} \ln \frac{A_2}{A_1}$$

Donde:

r: tasa anual,

ln: logaritmo,

T₁: año inicial del período

T₂: año final del período

A₁: superficie de bosque inicial del período

A₂: superficie de bosque final del período

3. Debido a que las imágenes disponibles para un análisis multitemporal estuvieron disponibles solamente a partir de 1993, se recolectó información bibliográfica sobre mapas y estudios de cambio de uso elaborados por otras fuentes para complementar el historial de uso de suelo. Las imágenes y datos disponibles de material bibliográfico

fueron las siguientes: cambio de uso de suelo del PNLH período 1984 – 1989 realizado por la Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID) y cambio de uso de suelo y cobertura forestal en el Parque Nacional de Los Haitises 1988 - 2006 del Proyecto No. 00047173 “Cambio Climático – 2da Comunicación Nacional” por la consultora Michella Izzo y publicado por MIMARENA (2009). La cartografía digital del historial de límites del parque desde 1968 hasta 2004 elaborada por el Laboratorio de Percepción Remota del Instituto Tecnológico de Santo Domingo (INTEC) para el Proyecto de Biodiversidad Costero Marino GEF/ONAPLAN-UNPHU/Cornell University.

4. Por último, para comprender los cambios ocurridos en el parque, debido a modificaciones legales que pudieron impactar negativamente su situación, en términos de conflictos con actividades humanas y cambios en la superficie respecto a los usos de suelo presentes en distintas fechas, se realizó una revisión del historial de cambios en los límites del parque desde su creación como reserva forestal en 1968 hasta la fecha actual 2015 cuyo marco de legislación vigente es la Ley 202-04 (2004). Este historial se plasma en una cronología de límites y fechas, contrastados con el mapa de legislación vigente, que contiene además un resumen indicativo de los límites con sus correspondientes fechas, áreas de extensión y modificaciones realizadas.

2.2.2 Análisis de contexto asociado al cambio de uso de suelo

La búsqueda bibliográfica y de herramientas de investigación cualitativa sobre los actores del PNLH permitió identificar referencias sobre el contexto económico, político, social, ambiental y sobre eventos históricos que pudiesen ser relaciones con las situaciones de cobertura reflejados en datos SIG, mapas físicos y otras referencias y la reconstrucción de contexto desde la creación del PNLH hasta la actualidad.

Revisión bibliográfica: registros cronológicos estadísticos e informes gubernamentales y de otras fuentes oficiales sobre producción agrícola, exportación de productos agrícolas, datos demográficos de la población adyacente al parque; leyes, decretos y políticas que faciliten procesos de avance de la frontera agrícola; presencia de huracanes, cronología de informes de pluviometría y temperatura en las estaciones meteorológicas de provincias y municipios a los que pertenece el territorio del parque.

Identificación de actores comunitarios claves en las comunidades del PNLH para la reconstrucción de la historia del Parque Nacional Los Haitises y los asentamientos campesinos a través del **uso de la técnica historia de vida**, que consiste en la selección de 1 o más informantes pertenecientes al grupo o comunidad de estudio, donde este o estos a través de varias sesiones de encuentro con el investigador hace un relato de su propia vida caracterizando los procesos de una comunidad. Las sesiones de entrevista fueron grabadas en video y escritas en diario de campo. Al finalizar las sesiones, el investigador analiza y discrimina la información relevante a los objetivos de investigación (Taylor y Bogdan 1998).

Organización de datos de contexto en diferentes períodos: una vez identificada la información relevante a todo el contexto ligado al proceso de deforestación, esta se organizó tomando en cuenta los diferentes períodos correspondientes a momentos de cambio de marco

legal del parque, así como también las fechas de referencias de las imágenes satelitales de 1996, 2003 y 2012; como se muestra a continuación:

Cuadro 1: Períodos y eventos de la historia del Parque Nacional Los Haitises de 1930 hasta 2012. (Elaboración propia)

| No. | Período | Evento de referencia |
|-----|-------------|---|
| I | 1930 – 1961 | Período anterior a la creación del parque |
| II | 1961 – 1976 | Creación como reserva forestal |
| III | 1976 – 1996 | Creación del Parque Nacional Los Haitises |
| IV | 1996 – 2003 | Post. desalojo de comunidades |
| V | 2003 – 2012 | Más cercano a la fecha actual |

Construcción de una matriz de contexto de deforestación: a partir del modelo de análisis de contexto planteado por autores como Geist y Lambin (2001) y Meyer y Turner (1992) se construyó una matriz resumen de causas directas u observables, causas indirectas o subyacentes y agentes, acompañados de las descripciones en cada caso.

2.2.3 Análisis de los datos

Para el análisis multitemporal de los escenarios de deforestación del PNLH, se establecieron los siguientes pasos:

1. Con base a los mapas generados en este estudio para 1996, 2003 y 2012 y los datos de coberturas de diferentes usos, se identificaron los principales usos de suelo, cambios entre los usos por año y recuperación del bosque. Esto permitió conocer cómo cambiaron los usos de suelo entre los tres períodos.
2. Se realizó el cálculo de la tasa de deforestación anual para los períodos 1996-2003, 2003 – 2012 y 1996-2012 (Puyravaud 2003) para determinar la ganancia o pérdida del bosque en el parque.
3. Para realizar una cronología del cambio de uso de suelo en el parque y comparaciones con períodos anteriores, se revisó la información cartográfica y bibliográfica sobre cambio de uso para los períodos 1984 – 1989 y 1988 - 2006.
4. Se contrastaron los límites actuales, según legislación vigente, correspondientes al año 2004, con el historial de límites anteriores para evaluar los cambios en términos de:
 - Extensión.
 - Categorías de zonificación.
 - Coincidencia de fechas en los de cambios de límites con las estimaciones de cambio de uso de suelo de estudios anteriores y resultados de esta presente investigación.

Los pasos anteriores permitieron inferir sobre posibles sesgos en las estimaciones de cambio de uso de suelo debido a modificaciones en la localización y límites del territorio y no a cambios en el uso del suelo a través del tiempo.

Para contextualizar los cambios observados en los datos espaciales, que permitieran inferir sobre causas ocultas detrás de un proceso de deforestación en el parque, se examinaron datos de contexto de fuentes bibliográficas oficiales y fueron organizados por períodos que coincidieran con los principales cambios de límites y fechas estimaciones de cambio de uso. Según los elementos descritos en la propuesta de análisis contextual de Geist y Lambin (2002), se identificaron las causas directas, subyacentes y agentes. De igual manera, se obtuvo información del recuento histórico de la comunidad a través de entrevistas a miembros de las comunidades del parque. Los datos bibliográficos fueron contrastados con los datos obtenidos en las entrevistas a representantes de las comunidades.

Finalmente, se identificaron alternativas para manejo del parque, para lo cual se revisó el plan de manejo actual del parque (MIMARENA 2013a) e informes de la comisión gubernamental para la solución de conflictos del parque e informes del estado actual del SINAP.

3. RESULTADOS

3.1 Análisis multitemporal de uso de suelo para los años 1996, 2003 y 2012

Para el análisis de cambio de uso, se generaron tres mapas de uso de suelo correspondientes a los años 1996, 2003 y 2012. En las figuras 3, 4 y 5, se muestran los mapas resultantes.

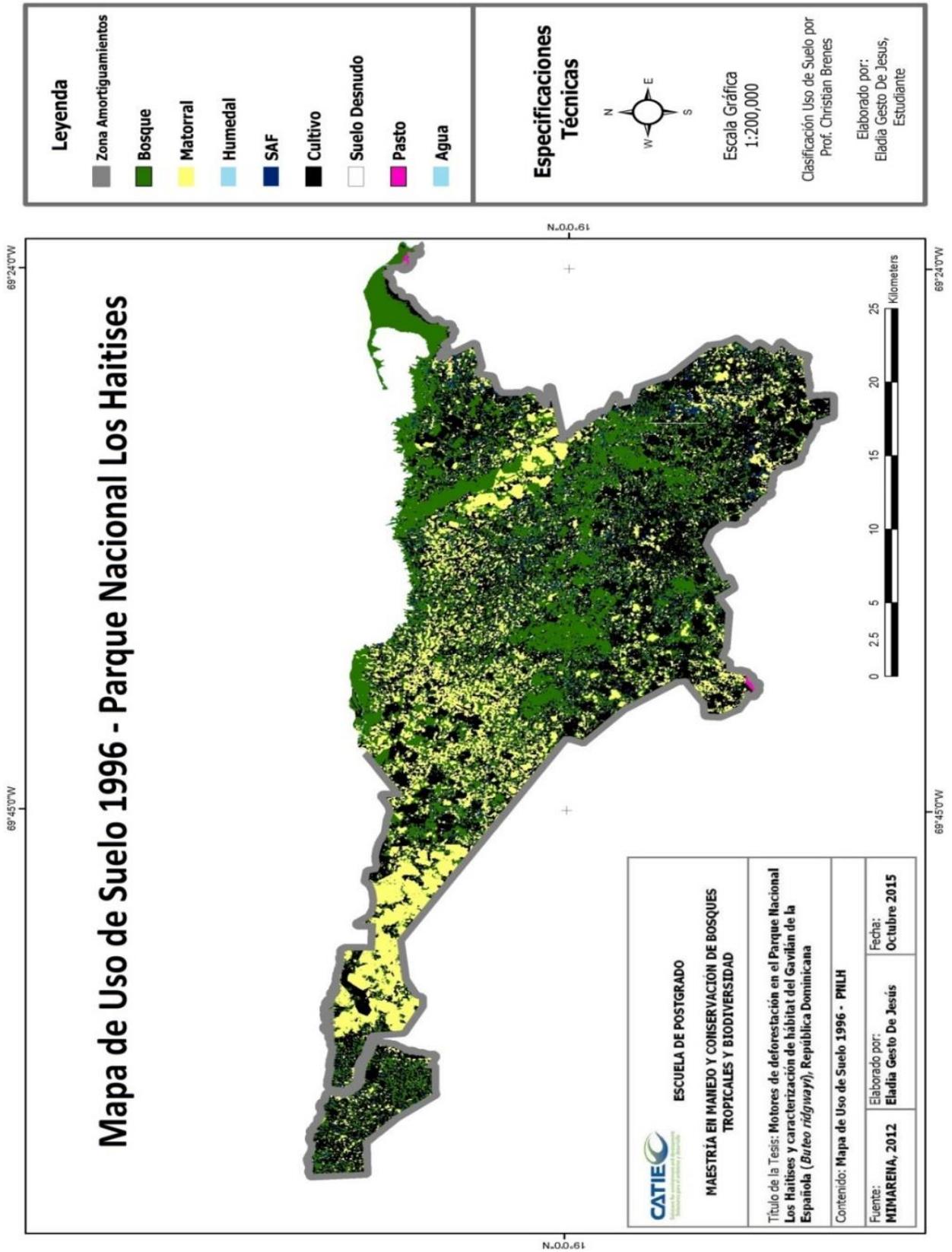


Figura 3: Mapa de uso de suelo Parque Nacional Los Haitises, año 1996 (Elaboración propia).

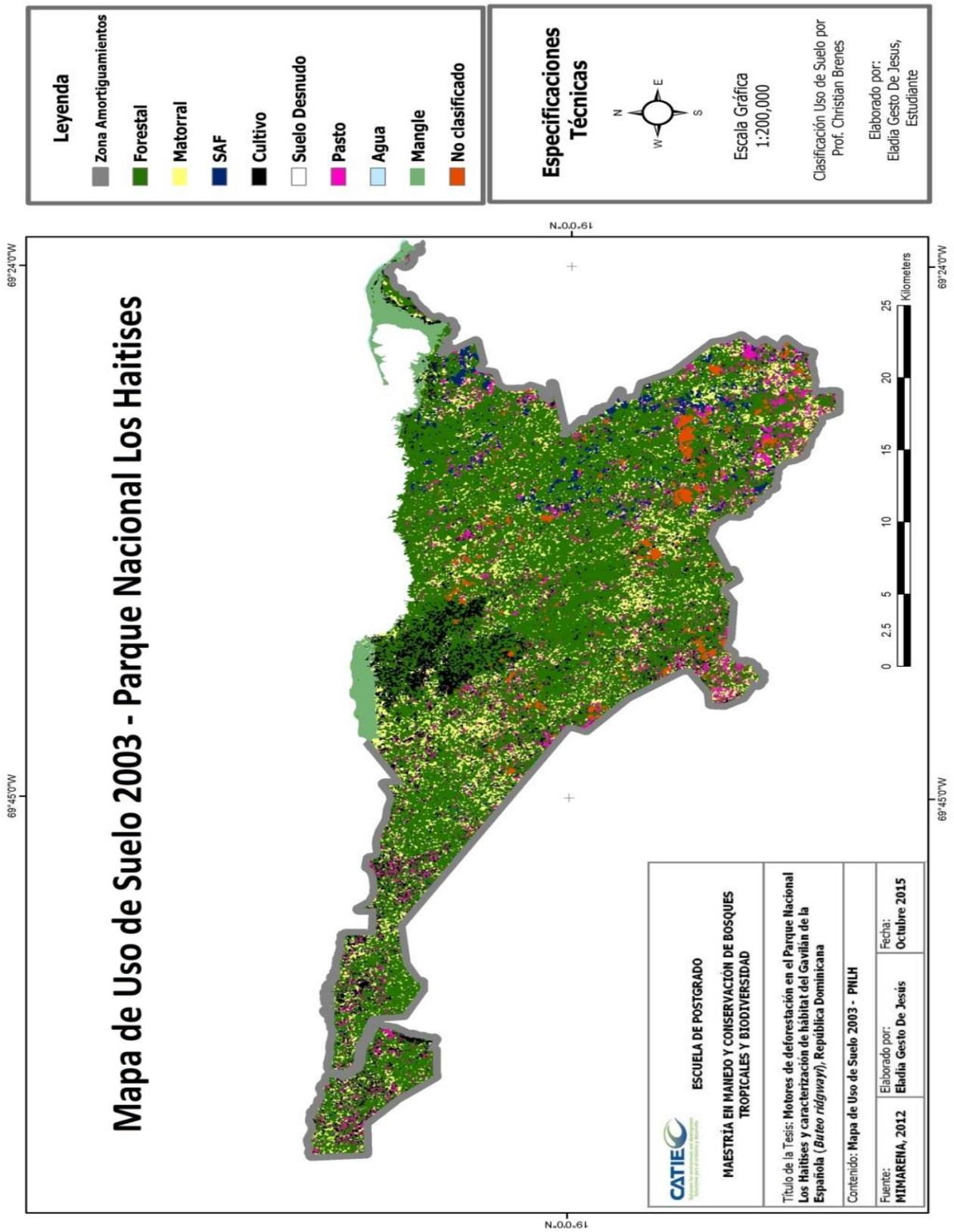


Figura 4: Mapa de uso de suelo Parque Nacional Los Haitises, año 2003 (Elaboración propia).

A partir de estos mapas, se analizó el uso de suelo por cada año y por intervalos entre los años donde los usos de suelo de mayor cobertura fueron forestal, agricultura y matorral. En el Cuadro 2, se presenta un resumen del análisis multitemporal.

Cuadro 2: Cobertura por uso de suelo para 1996, 2003 y 2012 y porcentaje de cambios del Parque Nacional Los Haitises (Elaboración propia).

| Uso | 1996 | | 2003 | | % cambio 96 - 03 | 2012 | | % cambio 03 - 12 |
|-----------------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|------------------|-----------------|-----------|------------------|
| | Km ² | % | Km ² | % | | Km ² | % | |
| Agricultura | 272.1 | 39.7 | 60.7 | 8.9 | -77.7 | 139.1 | 20.3 | 129.3 |
| Forestal | 219.0 | 31.9 | 443.9 | 64.7 | 102.7 | 341.5 | 49.8 | -23.1 |
| Matorral | 152.8 | 22.3 | 93.18 | 13.6 | -39 | 149.0 | 21.7 | 60 |
| SAF | 39.02 | 5.7 | 24.39 | 3.6 | -37.5 | 0.36 | 0.1 | -98.5 |
| Pasto | 1.9 | 0.3 | 48.32 | 7 | 2446.9 | 55.21 | 8.1 | 14.3 |
| Cuerpos de agua | 0.58 | 0.1 | 0.86 | 0.1 | 49.5 | 0.15 | 0 | -82.2 |
| Humedal | 0.25 | 0 | 0 | 0 | -100 | 0 | 0 | ND |
| Suelo desnudo | 0.36 | 0 | 0.43 | 0.1 | 11825 | 0 | 0 | -100 |
| No clasificado | 0 | 0 | 13.93 | 2 | ND | 0 | 0 | -100 |
| TOTALES | 6857 | 10 | 6857 | 10 | | 6857 | 10 | |
| | 6 | 0 | 6 | 0 | | 6 | 0 | |

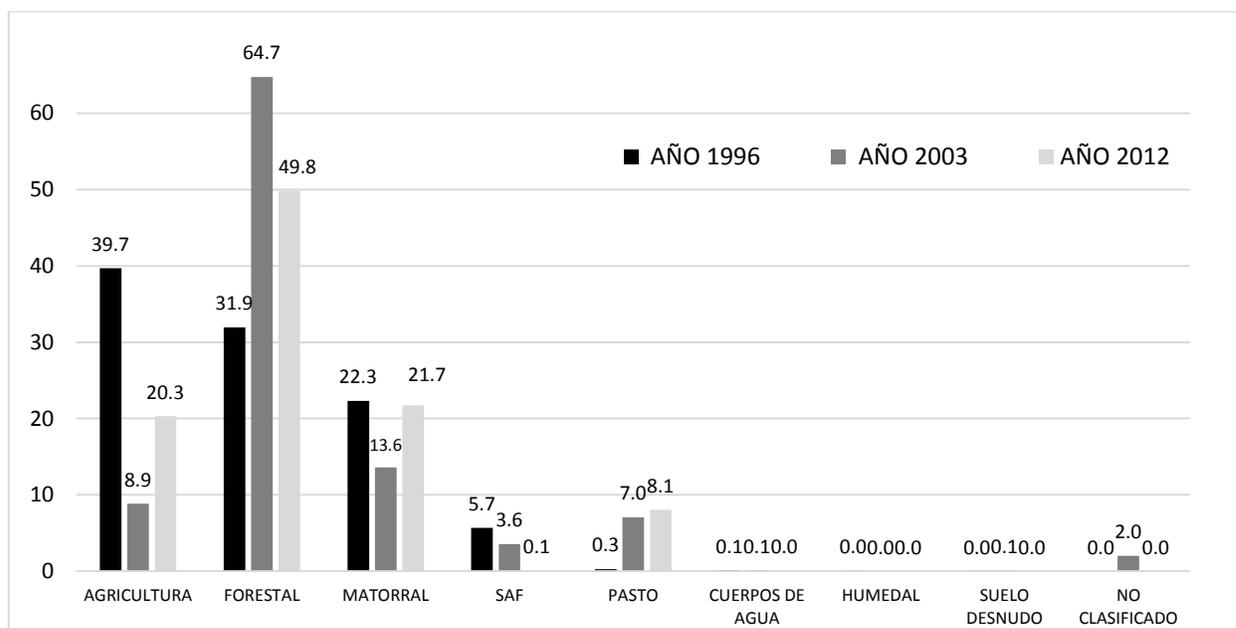


Figura 6: Análisis multitemporal del uso de suelo Parque Nacional Los Haitises, periodos de 1996, 2003 y 2012 (Elaboración propia).

Para el año 1996, la agricultura era el uso de suelo de mayor extensión en el parque con un 39.7% de cobertura. Para el año 2003 las tendencias de extensión de las categorías cambiaron, siendo la categoría forestal la más extendida con un 64.7%; seguida por el matorral con un 13.6% de presencia. Para el año 2012, la categoría forestal disminuyó su ocupación a 49.8% mientras que la agricultura aumentó a 20.3% de extensión en el terreno.

Para el período de comparación 1996 – 2003, según se observa en la Figura 7, la tendencia más significativa en términos de extensión fue el aumento del uso forestal junto al descenso del uso agrícola y matorral. Las áreas de pasto aumentaron de 0.3% a un 7.0% en este período.

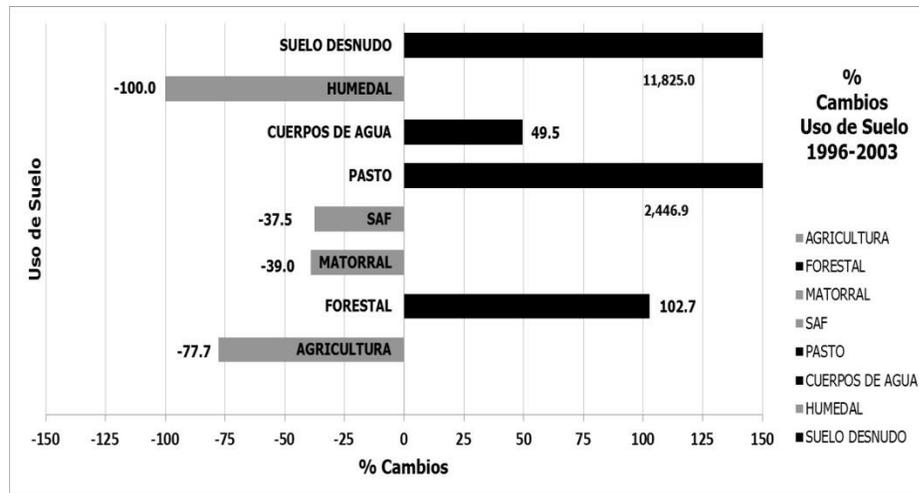


Figura 7: Porcentaje de cambios de uso de suelo del Parque Nacional Los Haitises 1996-2003 (Elaboración propia).

Durante el período 2003 – 2012, como se muestra en la figura siguiente, el área de bosque se redujo -23.1%; el matorral aumentó en un 60%, y la agricultura aunque en proporción al territorio experimentó un dramático aumento de 129.3%.

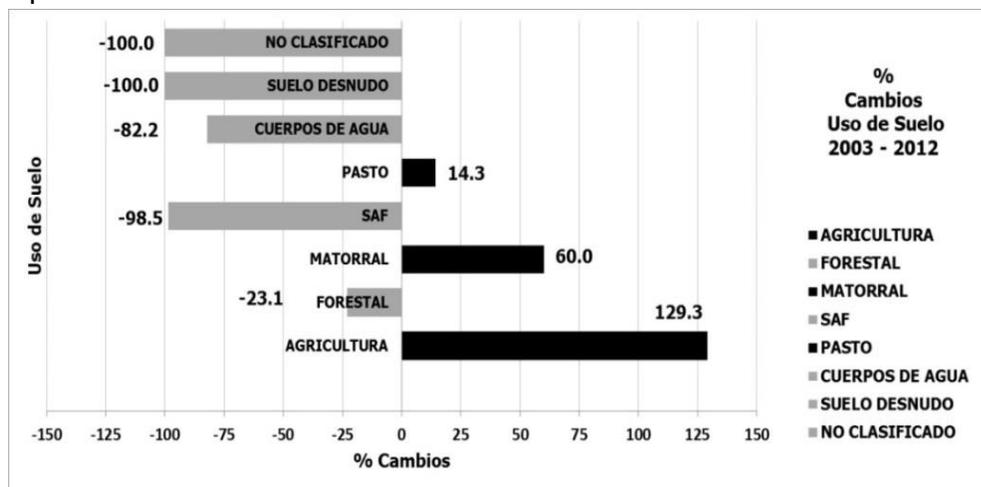


Figura 8: Porcentaje de cambios en el uso de suelo Parque Nacional Los Haitises para el periodo 2003-2012 (Elaboración propia).

En cuanto a las zonas del parque donde están ocurriendo los cambios, de acuerdo con la división política administrativa, para 1996 se observa que el proceso de deforestación para el uso de cultivo se concentró en la zona oeste del parque correspondiente a la provincia de Monte Plata. El matorral se sitúa en la zona norte del parque entre las provincias Samaná, Duarte y parte de la provincia Monte Plata. En la zona de Hato Mayor, predomina el bosque con la presencia de cultivos, SAF y matorral.

Para el 2003, el proceso de cambio de uso de suelo se localiza en la zona noreste correspondiente a Samaná hacia cultivo, provincia Duarte hacia pastizal y la zona de Monte Plata con presencia de pastizal y en el norte la provincia Duarte con pastizal. La zona de Hato Mayor es la zona mejor conservada, donde predomina el bosque y hay presencia de áreas SAF, matorral y cultivo en menor magnitud.

Para el 2012 aunque la matriz de todo el parque es bosque, se observa en todas las zonas la fuerte presencia del matorral. En la provincia Hato Mayor, domina la extensión del terreno combinado con la presencia de bosque. Para la provincia Duarte, se repite este patrón en una menor extensión y con la presencia de pastizal. En la provincia Samaná, resalta la presencia de pasto con bosque fragmentado y matorral y finalmente en la provincia Monte Plata, se observan los mayores parches de bosque en un fragmento del paisaje, que es continuado con bosque fragmentado con la presencia de matorral y en menor proporción pastizal.

La tasa anual de cambio reflejó una recuperación para 1996 - 2003 de un 4.38% anual en un período de 7 años y de 2003-2012 la tasa de deforestación fue de -1.2% en el período de 9 años, como se observa en el cuadro 3. Es decir, el PNLH recuperó un aproximado de 959 ha/año durante el período 1996-2003 y perdió unas 559 ha/año por casi una década del 2003 al 2012.

Cuadro 3: Tasas de recuperación / Deforestación para los períodos 1996-2003 y 2003-2012 en el Parque Nacional Los Haitises (Elaboración propia).

| Período | Área Inicial (Km ²) | Área final (Km ²) | Tasa anual de cambio | Cambio Km ² / Año | Balance |
|-----------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|------------------------------|--------------|
| 1996-2003 | 219.02 | 443.99 | 4.38% | 9.59 | Recuperación |
| 2003-2012 | 443.99 | 341.51 | -1.26% | -5.59 | Pérdida |

3.2 Comparación de estimaciones de cobertura entre diferentes estudios

a) Comparación entre los tres períodos consultados

Los cuadros 4, 5 y 6 resumen las cifras obtenidas de cambio de uso de suelo, derivadas de las categorías forestal, matorral y cultivo de estudios consultados para los períodos 1984 – 1989, realizados por DIRENA y AECIF (1991); de 1988 – 2006 un estudio llevado a cabo por Izzo (2006); y para el período 1996- 2003 elaborado por MIMARENA (2014).

Cuadro 4: Estimaciones de cambio de uso en el Parque Nacional Los Haitises para el período 1984 -1989 (DIRENA - AECID (1991)).

| Uso | 1984 | | 1989 | | Cambio 1984 - 1989 |
|-----------------|-----------------|-------|-----------------|-------|--------------------|
| | Km ² | % | Km ² | % | % |
| Forestal | 185.56 | 13.96 | 135.63 | 10.25 | -26.91 |
| Matorral | 149.37 | 11.24 | 111.6 | 8.43 | -25.29 |
| Cultivo y pasto | 616.51 | 46.38 | 638.23 | 48.23 | 3.52 |

Cuadro 5: Estimaciones de cambio de uso en el Parque Nacional Los Haitises para el período 1988 -2006. Fuente: Izzo (2006).

| Uso | 1980 | | 2006 | | % Cambio 1988 - 2006 |
|----------|-----------------|----|-----------------|----|----------------------|
| | km ² | % | km ² | % | % |
| Bosque | 78 | 15 | 262 | 46 | 236 |
| Matorral | 310 | 60 | 177 | 31 | -43 |
| Cultivo | 115 | 22 | 120 | 21 | 4 |

Cuadro 6: Estimaciones de cambio de uso en el Parque Nacional Los Haitises para el período 1996-2003. Fuente: **MIMARENA (2014)**

| Uso | 1996 | | 2003 | | Cambio 96 - 03 |
|--------------|-----------------|------------|-----------------|------------|----------------|
| | km ² | % | km ² | % | % |
| Bosques | 216.1 | 34.21 | 453.72 | 71.89 | 110 |
| Matorral | 136.21 | 21.56 | 116.55 | 18.47 | -14.4 |
| Agricultura | 242.95 | 38.46 | 56.99 | 9.03 | -76.5 |
| TOTAL | 631.67 | 100 | 631.1 | 100 | |

El período 1984 – 1989, expresa una pérdida de cobertura forestal de un 26.91% para una superficie de estudio de 1,329.15 km² en 1984 y 1,323.15 km² en 1989 (AECID 1991).

Para 1988-2006, por un período de 18 años que toma como referencia la extensión de 631 km² y límites actuales del PNLH basados en la Ley Sectorial 202-04 (Izzo 2006), se observa el aumento en la cobertura forestal y una reducción del uso matorral; mientras que para la categoría cultivo se mantiene una cifra de baja variación respecto a ganancia en el territorio. A continuación, se presentan los mapas resultantes del estudio realizado por Izzo (2006) en las figuras 9 y 10.

3.3 Cronología de cambio de límites del parque

El Parque Nacional Los Haitises ha experimentado siete modificaciones en su marco legal, de las cuales una corresponde a cambio de categoría donde pasa de reserva forestal a ser área protegida, y seis corresponden a cambios en sus límites. Se muestra un resumen de los cambios en el Cuadro 7 y la Figura 11.

El primer cambio experimentado en la extensión de terreno y cambio de límites como Parque Nacional se realizó en el período 1992-1993 bajo los decretos 192-92 (1992) y 81-93 (1993) donde de su extensión de 208 km² según la Ley 409 (1976) aumenta a 1600 km² y un área que en el momento de cambio en 1992 estaba habitada por comunidades y su uso era agropecuario es declarada como zona núcleo. El segundo cambio de límites, tan solo 4 años después en 1996 con el Decreto 233-96 (1996), consistió en la redefinición de la zonificación del parque. La zona de amortiguamiento de 1993, que ocupaba casi la mitad de la extensión del parque es redefinida a partir de los 500 m² de sus nuevos límites. En este caso toda la antigua zona de amortiguamiento de 1993 es ahora zona núcleo en 1996.

Con el Decreto 319-97 (1997) se fijan los límites de 1600 km² a 1375 km² y se redefine la zonificación otorgando a la zona de amortiguamiento territorio de la zona núcleo de 1996. Tan solo 1 año más tarde en 1998, se establecen nuevos límites con ajustes de reducción a 1251 km². En el año 2000, con el establecimiento de la Ley General sobre Medio Ambiente y Recursos Naturales (2000), se restablecen los límites de 1996 de 1671 km² que dividen al parque en tres zonificaciones: 753 km² de zona núcleo terrestre, 708 km² de amortiguamiento y 210 km² de zona marina incluida en la Bahía de Samaná. Para el 2000, la zona núcleo establecida era zona de amortiguamiento tan solo 3 años atrás, cuyo uso tenía áreas agrícolas y pobladas (MIMARENA 2013b).

Para el 2004, con la aprobación de la Ley Sectorial de Áreas Protegidas (2004) se establecen y reducen los límites que hasta la fecha actual rigen al parque con un área de 600.82 km². En esta ley, la zona de amortiguamiento para todas las áreas protegidas del país se incluye como parte de la zonificación de dichas áreas, pero no se define ni asigna su extensión. Posteriormente en 2009, por decreto presidencial, se asigna a todas las unidades del SINAP, una zona de amortiguamiento de 300 metros (2009). En 2011, por primera vez se inician los trabajos de la colocación de bornes (puntos de referencia de límites del parque) de solo una sección del PNLH (MIMARENA 2013b).

En este presente año 2015, el presidente de la República Dominicana, Danilo Medina, sometió al Congreso de la un proyecto de ley que aumenta los límites del parque de los 600.82 km² en la actualidad a 746 km² (Diario Libre 2015).

Cuadro 7: Cronología de cambios de extensión y límites del Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

| Ley / Decreto | Año | Categoría | Extensión (km²) | Modificación |
|------------------------|------------|------------------|-----------------------------------|---|
| Ley 244-68 | 1968 | Reserva Forestal | 208 | Área total. Se establece superficie inicial. |
| Ley 409-76 | 1976 | Parque Nacional | 208 | Área total. Se eleva la categoría de manejo a Parque Nacional. |
| Decreto 192-92 | 1992 | | 1600 | Aumento del área. Exclusión en el parque de las comunidades campesinas que a la fecha estaban establecidas en su zona núcleo. |
| Decreto 81-93 | 1993 | | | |
| Decreto 233-96 | 1996 | | 1671 | Se establece la zona amortiguamiento como área de 500 metros hacia el exterior a partir de los límites de la zona núcleo. Se asigna la división del área total del parque en las siguientes zonas: 753 km ² de zona núcleo terrestre, 708 km ² de amortiguamiento y 210 Km ² de zona marina. |
| Decreto 319-97 | 1997 | | 1375 | Redefinición del área total en las siguientes zonas: Zona núcleo – 393.1 km ² , zona de amortiguamiento – 1,209.2 km ² y zona marina 215 km ² . |
| Decreto 453-98 | 1998 | | 1251 | Reducción de límites y redistribución del área total del parque en la siguiente zonificación: 543 km ² , 333 km ² área terrestre, 210 km ² área marina y zona de amortiguamiento: 708 km ² . |
| Ley 64-00 | 2000 | | 1671 | Restablecimiento del área total según Decreto 233-96. Zona de amortiguamiento del año 1997 con uso agrícola pasa a ser zona núcleo en el año 2000. |
| Ley 202-04 | 2004 | | 600.82 | Reducción del área. No se establecen medidas para zona de amortiguamiento hasta 2009. Límites vigentes a 2015. |
| Proyecto de Ley | 2015 | | 746 | Aumento de 115 km ² en límites: 25 km ² de área terrestre y 90 km ² de área marina y zona de amortiguamiento 153 km ² . |

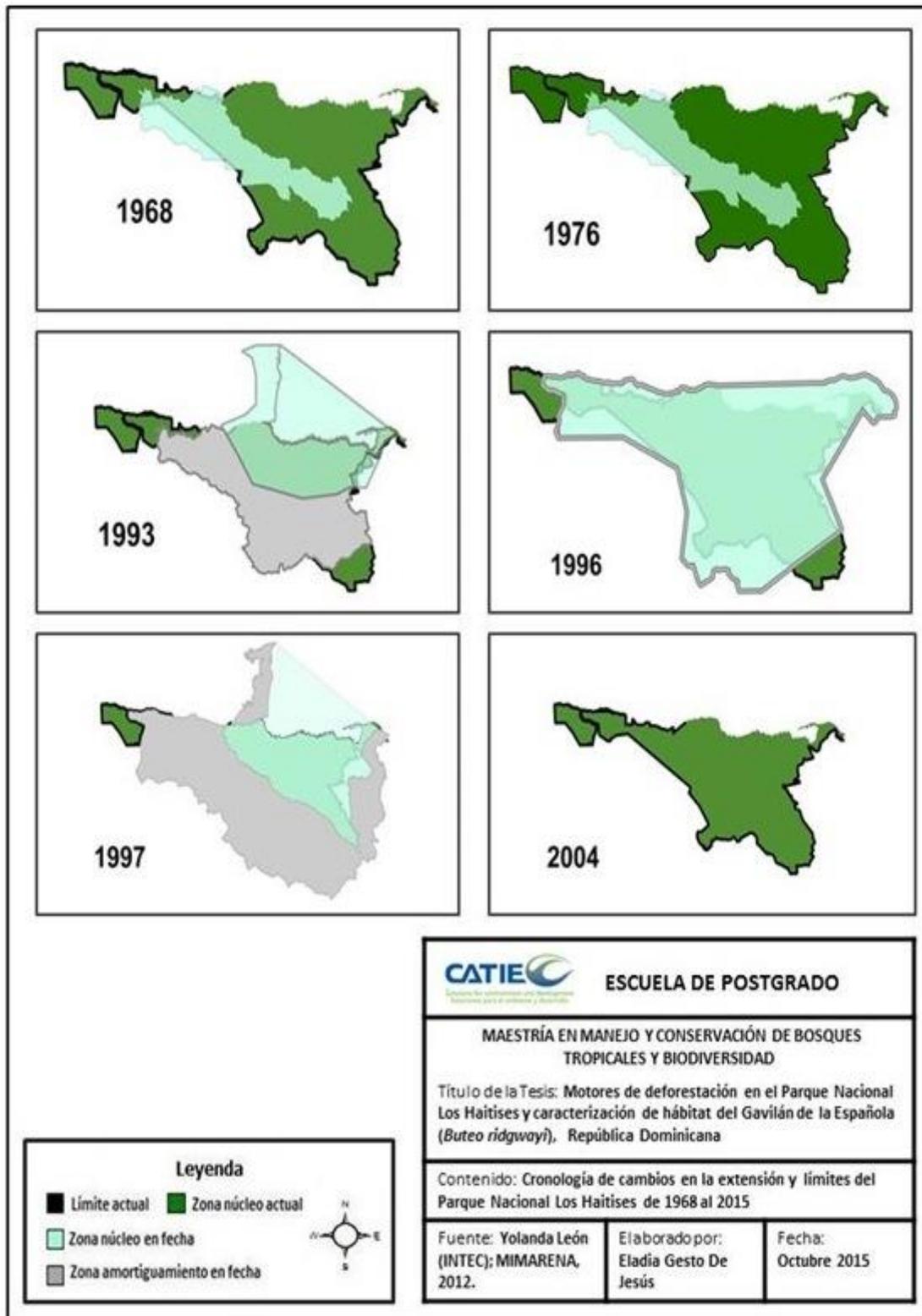


Figura 11: Cronología de cambios en límites del Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana para el período 1968 – 2015 (Elaboración propia).

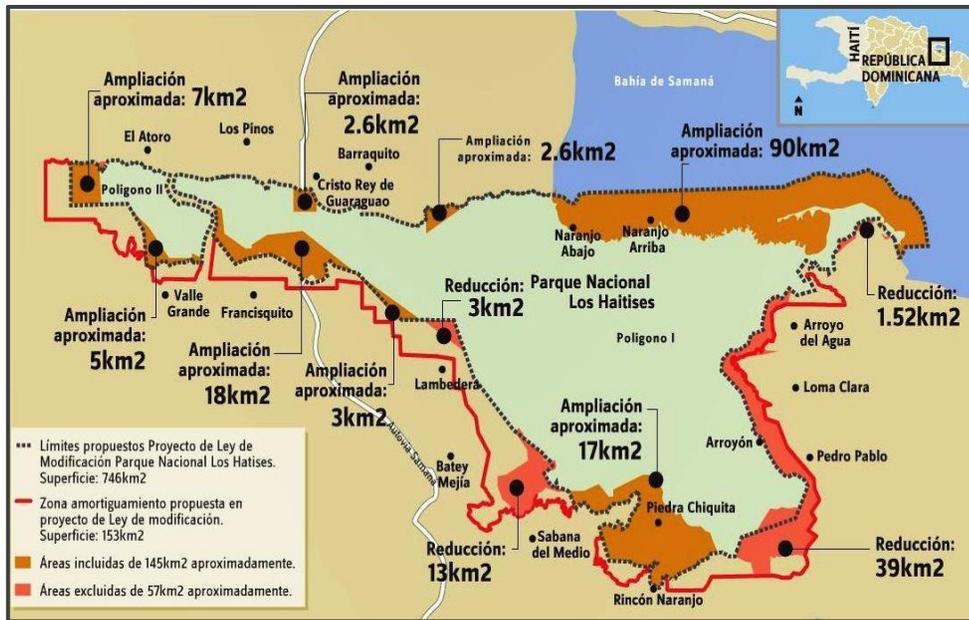


Figura 12: Proyecto de Ley para la modificación de límites del Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana Fuente: Periódico Hoy (2015).

3.4 Análisis de contexto: causas observables y causas subyacentes

En la Figura 13, se presenta el esquema resumen de causas directas, causas subyacentes y agentes identificados en el proceso de deforestación del PNLH.

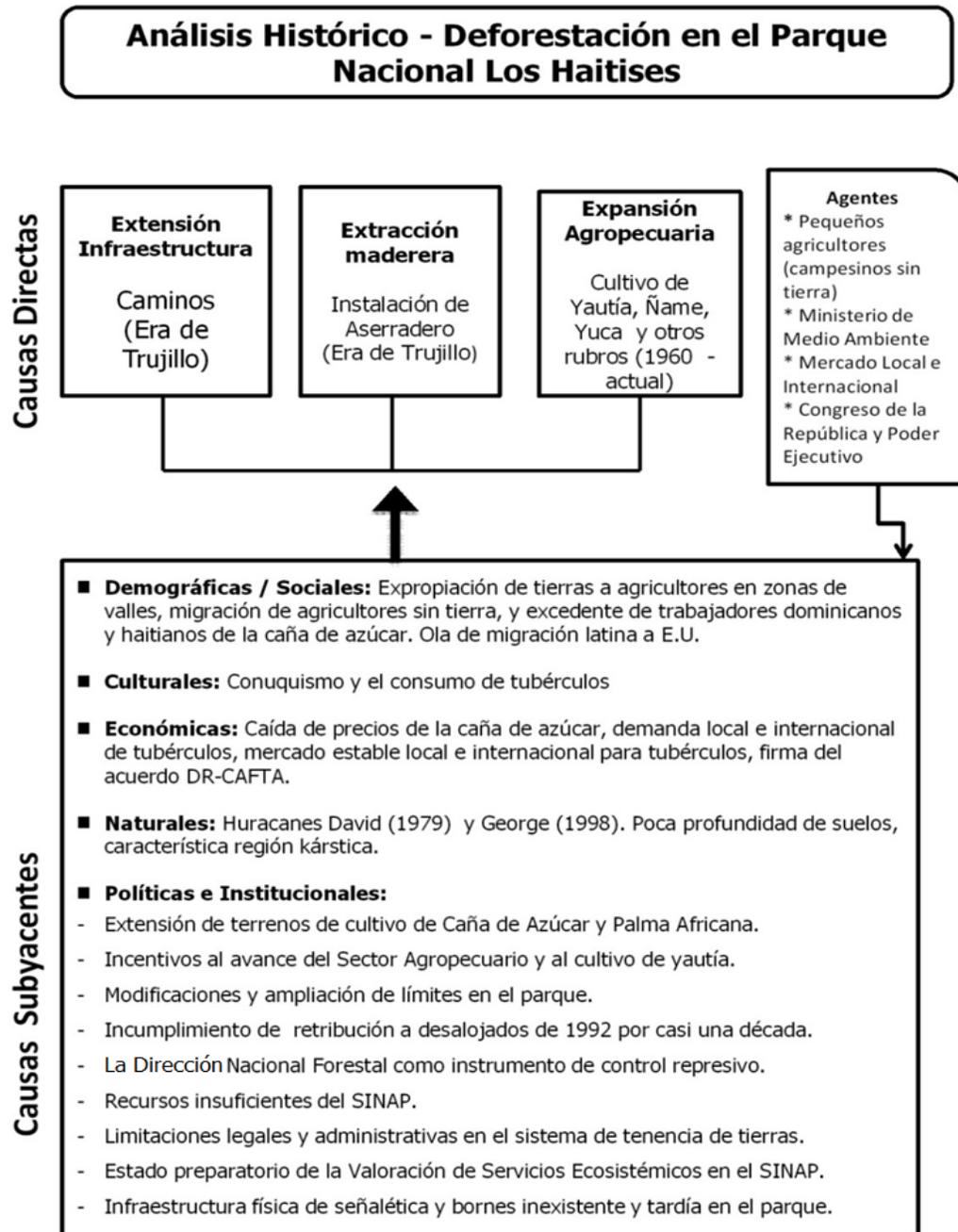


Figura 13: Causas directas e indirectas del proceso de deforestación en la historia del Parque Nacional Los Haitises (Elaboración propia).

Causas directas identificadas, según orden cronológico

1. Construcción de infraestructura vial en el período 1930 – 1961 durante la dictadura de Rafael Leónidas Trujillo.
2. Según registros de los habitantes más antiguos de la zona oeste de Los Haitises (Gesto 2015), la primera modificación al estado natural de Los Haitises fue la creación de caminos cuyos fines eran facilitar el transporte maderero desde la provincia Monte Plata hasta la ciudad de Samaná.
3. Instalación de aserraderos en la zona de Los Haitises como parte del aprovechamiento maderable intensivo que desarrolló el Gobierno de Trujillo.
4. Para dicho fin, Trujillo creó legislación para impulsar la industria nacional de muebles, impuestos para la venta y exportación de madera aserrada a nivel nacional (Ley 1541 1947), controló el corte de madera y prohibió la importación de madera (Decreto 1609 1956).
5. Expansión de la frontera agrícola; principalmente debido al cultivo de tubérculos cuyo rubro principal ha sido la yautía (*Xanthosoma sagittifolium*) de las comunidades campesinas establecidas en la zonas del parque (Perdomo *et al.* 2010b).
6. La presencia de la agricultura de subsistencia y comercial ha tenido lugar desde hace décadas como fuente de ingreso principal de las comunidades campesinas que habitan alrededor del PNLH, cuya forma de cultivo es lo que localmente se conoce como *Conuco*, nombre tradicional en la sociedad dominicana para designar al terreno agrícola resultante de la práctica de tumba y quema del bosque y agricultura nómada, que es en parte herencia legada por el grupo indígena original de la isla (Regino 2006).
7. Las comunidades campesinas pertenecientes a las divisiones administrativas de Gonzalo en Monte Plata, Sabana de la Mar en Hato Mayor, Cevicos en la Provincia Duarte y la zona de María Trinidad Sánchez, han tenido como sostén económico la agricultura y ganadería mucho antes de la asignación de categoría de área protegida a la zona de Los Haitises.

Causas subyacentes identificadas según categoría

- **Demográficas / Sociales**

- Agricultores que habitaban y producían en valles de otras zonas del país fueron expropiados de sus tierras por parte del régimen de Trujillo para que dichas tierras fuesen destinadas a plantaciones de la industria azucarera. Esta situación

provocó la migración rural a la ciudad capital de una parte de ellos y a la otra parte se le obligó a trasladarse a las zonas más montañosas del país creando presión en los bosques por el desarrollo de la agricultura de ladera (Portorreal 2009).

- Durante entrevistas a líderes comunitarios de la provincia Monte Plata, con más de 50 años viviendo en la zona de Los Haitises, estos testificaron ser parte de un éxodo hacia las montañas (Gesto 2015). Posteriormente, el establecimiento de plantaciones de la especie palma africana (*Elaeis guineensis*) en los valles de las provincias pertenecientes a la división administrativa del parque para la extracción de aceite continuó aumentando el número de comunidades desplazadas, donde al igual que en el caso de las comunidades desplazadas por las plantaciones azucareras, estas no fueron reubicadas ni recibieron compensación por el desplazo. (Perdomo *et al.* 2010a)
- Se agrega a la situación de las comunidades campesinas desplazadas de zonas productivas, la presencia de ciudadanos haitianos en el parque que responde al excedente de mano de obra extranjera que fue impulsada por el Estado dominicano para la industria azucarera y que luego de la caída de precios del mercado de azúcar permanecieron en el país en condición ilegal trabajando en predios agrícolas pertenecientes a agricultores dominicanos (Silie 2003).
- Otro factor presente en la población local es el desconocimiento sobre las definiciones de área protegida, su importancia y beneficio. En otros casos, existen niveles muy superficiales de comprensión y también una percepción negativa de estos conceptos debido a que el acercamiento con las autoridades de protección forestal, a cargo de una unidad del Ejército Nacional desde 1967, ha sido represivo (Ovalles 2011).
- En el orden internacional, el principal mercado que facilitó el auge de los tubérculos en las exportaciones nacionales, donde se distingue como rubro la *Xanthosoma sagittifolium*, corresponde a la ola de migración latina a Estados Unidos desde la década de 1980, un mercado estable y rentable (DICOEX 2009).

- **Culturales**

- La práctica de tumba y quema de bosque de agricultura migratoria, se conoce localmente como *Conuquismo* y es herencia de la cultura ancestral taína de la misma forma que lo es el consumo de tubérculos (Regino 2006), grupo de alimentos que representa los rubros detrás de la deforestación en Los Haitises (Comision 2014).

- **Económicas**

- La caída de los precios de la caña de azúcar provocó un excedente de mano de obra local y extranjera (haitiana) que se destinó a otros sectores de la agricultura y emigró de las áreas llanas a las áreas montañosas para el cultivo de rubros con

salida al mercado, en especial en la zona oeste del parque, provincia Monte Plata (MIMARENA 2013a).

- Desde la década de 1990, los tubérculos tuvieron un crecimiento importante en el sector agrícola para el ámbito local (SEA 2008) y también pasaron a escalar posiciones importantes en las exportaciones nacionales a Estados Unidos y Puerto Rico (Adames 2005), creando un mercado estable en especial para la yautía, rubro principal de la siembra de los agricultores de Los Haitises.
- En el año 2003, República Dominicana se suscribe al Tratado de Libre Comercio entre Estados Unidos, Centroamérica y República Dominicana (DR-CAFTA), por sus siglas en inglés, creando una zona de libre comercio entre países. Esto facilitó la exportación de productos agropecuarios para los cuales no existe una vigilancia o protocolo de control sobre su origen de procedencia y su vinculación en procesos de degradación ambiental para su obtención (Leyba 2003).

- **Naturales**

- El paso de los huracanes David y Federico en 1979 impactaron la cobertura de vegetación y además provocaron pérdidas agrícolas, que a su vez propiciaron el movimiento de migración campesina hacia el parque (Serulle 1994).
- En 1998, el huracán George provocó graves pérdidas de vegetación en todo el SINAP, y en el caso específico del PNLH, el impacto sobre esta área protegida fue considerado como severo (CEPAL 1998). La pérdida de la población de mangle de la zona superó el 40% (Sherman *et al.* 2001)

- **Políticas - Institucionales**

- La expansión y apropiación de terrenos destinados para el cultivo de la caña de azúcar por parte de Trujillo, quien manejaba para finales de la década de 1950 el 63% de la producción nacional, generó la pérdida de tierra cultivable y el éxodo campesino (Fernández 2007).
- La Ley de Promoción al Desarrollo Agropecuario que contemplaba incentivos como estímulos a la industrialización y exportación de productos agropecuarios, mejoramiento y ampliación de créditos a la producción y exoneraciones (Ley 532 1969)
- El Banco Agrícola de la República Dominicana ha destinado créditos a la producción de yautía con intención especial para fines de exportación (El Día 2009), cultivo que a finales de la década de 1990 y hasta el año 2003 experimentó un crecimiento en su producción y demanda (IICA 2003).
- Limitaciones legales y administrativas en el sistema de tenencia de tierras que dificultan el acceso de la tierra a campesinos.
- Las tierras llanas y de mejor calidad son ocupadas por los grandes propietarios, generalmente orientadas al monocultivo y a la ganadería. El acceso a la tierra por parte de pequeños productores se hace por ocupación ilegal de terrenos del

Estado o por títulos provisionales que concede el Instituto Agrario Dominicano (IAD) como parte de la Reforma Agraria (De Walter y Peralta 2000).

- En un censo de la población residente en las diferentes zonas de Los Haitises (MIMARENA 2014), se determinó que existen unos 2,152 productores, de los cuales solo 288 poseen un espacio fijo para cultivo, y de estos solo 30 productores poseen un título definitivo de la tierra. Es decir que 13% de los productores cultiva en un terreno fijo, mientras que el restante 86% realiza agricultura nómada. Del universo de productores, apenas el 1% posee título definitivo de la tierra que cultiva.

Cuadro 8: Productores en las zonas agrícolas del Parque Nacional Los Haitises según tipo de documento de tierra que poseen (MIMARENA (2014)).

| Tipo de documento | Total |
|--------------------------------|-------|
| Título o certificado de título | 30 |
| Acta constancia | 11 |
| Acto de venta | 85 |
| Plano catastral | 4 |
| Título provisional del IAD | 22 |
| Otro | 12 |
| Sin información / no sabe | 124 |
| Total | 288 |

- Desde su creación como parque nacional en 1976, Los Haitises ha experimentado unos 7 cambios en la fijación de sus límites y extensión; lo cual generó grandes conflictos con las comunidades instaladas en las zonas del parque y la prohibición de actividades de producción (Perdomo *et al.* 2010a).
- Proceso lento e incompleto de compensaciones pendientes a familias desalojadas del parque.
- Bajo el decreto 192-92 (1992), el Gobierno procedió a realizar el desalojo de las comunidades en la zona núcleo del parque que afectó según datos de 1997 a unas 4,264 familias. A este grupo desalojado se le prometió la entrega de viviendas, tierra para cultivo y compensaciones por cultivos, viviendas y ranchos (MIMARENA 2013b). En 1998 se realizó la primera entrega de 2002 parcelas a familias desalojadas. Del 2002 al 2007, de un total de 2,508 beneficiarios se entregaron pagos a unas 1,622 familias por un monto de RD\$95, 914,049.41 (US\$2.131.423,32). Unos 886 beneficiarios aún están en lista pendiente de compensación a la fecha presente por un monto de US\$1.002.050,19 (MIMARENA 2014b).
- Recursos insuficientes del SINAP en términos de presupuesto, personal y capacidad técnica para la implementación de soluciones definitivas a la problemática de Los Haitises.
- El SINAP posee limitados mecanismos de gestión de recursos financieros, poca capacidad técnica para el uso eficiente de los recursos financieros, salarios bajos

- y personal suficiente para las ejecución de tareas como vigilancia y atención a los incendios forestales de las unidades del sistema (PNUD 2010).
- Los Haitises, por lo tanto, es víctima de esta situación. Desde el 2010, el PNUD ejecuta junto al MIMARENA un proyecto de reingeniería del SINAP que pueda subsanar las deficiencias del sistema (PNUD 2010).
 - Estado preparatorio de la valoración de servicios ecosistémicos en el SINAP.
 - La valoración de servicios ecosistémicos en el SINAP es uno de los objetivos del proyecto de reingeniería ejecutado por el PNUD, y junto en 2015, se produjo el primer documento de valoración económica para el SINAP en su historia (Gómez-Valenzuela *et al.* 2015). Previo a este documento, solo se ha documentado la importancia de las áreas protegidas en su aporte al sector turismo en un estudio realizado por la TNC, USAID y MIMARENA (2009).
 - La parte marina del PNLH, que además es la sección mejor conservada, es una de las zonas de visitación turística más importante del SINAP, que junto a otras tres unidades del sistema, percibe el 50% de los ingresos generados por visitación en áreas protegidas del país (TNC. *et al.* 2009).
El 25% del consumo de agua potable de todo el país depende de Los Haitises (Comision 2014); sin embargo, la administración de las cuencas hidrográficas que dependen de las unidades del SINAP no considera la relación de las áreas protegidas con el agua como servicio ecosistémico de provisión (Gómez-Valenzuela *et al.* 2015).
 - El organismo de vigilancia y control de las áreas protegidas pasó a manos del ejército dando un carácter represivo a la relación de las comunidades con el bosque.
 - En 1967 la Dirección Nacional Forestal pasa a ser parte de las Fuerzas Armadas (Ley 206 1967) como unidad de control para las labores de vigilancia, conservación y fomento de los bosques del país. En el año 2000 con la creación del MIMARENA, y el Viceministerio de Recursos Forestales, desaparece la Dirección Nacional Forestal y es creado el Servicio Nacional de Protección Ambiental o Policía Ambiental (SENPA) como una dependencia de las Fuerzas Armadas y aliada del Viceministerio de Recursos Forestales (2006) en las tareas de vigilancia, control y sanción de delitos ambientales en las áreas protegidas.
 - La mayoría de los habitantes de la zona no tiene claras las definiciones de los límites del parque (MIMARENA 2013a), debido a carencias de estructura física de esta área protegida. No existen linderos bien marcados para delimitar claramente el parque (MIMARENA 2010)

4. DISCUSIÓN

La combinación del análisis multitemporal (generado a partir de las imágenes satelitales) junto al análisis de contexto explican, para el año 1996, la presencia de la matriz cultivo en el paisaje de Los Haitises como resultado de los impactos aún presentes en la zona, tan solo 4 años después del desalojo de las comunidades establecidas en el parque en 1992. El gran

ausente en la cobertura de 1996 es precisamente el pastizal por la eliminación extensiva en el parque de los animales de crianza bajo el proceso de desalojo.

Para 2003, la matriz de uso de suelo fue dominada por el bosque, que experimenta una gran recuperación en su cobertura en todas las zonas del parque y que se explica por la transformación de matorral a bosque secundario, teniendo como factor determinante el desalojo de las comunidades de la zona núcleo del parque en 1992. La presencia del uso matorral para este período puede adjudicarse al crecimiento inicial de vegetación y malezas que sustituyen las áreas de cultivos y las áreas de pastizal para la crianza de ganado, que según indica el Decreto 192-92 (1992), fueron la razón principal de la degradación del parque.

Para 2012, nuevamente la matriz del paisaje corresponde a bosque con la presencia de creciente matorral en todas sus zonas, indicador de la continuidad de presencia de cultivos y pastizal que revela la continuidad del avance de la frontera agropecuaria en años posteriores al desalojo de comunidades al interior del parque. En los tres períodos y a pesar de la recuperación a partir del 2003, la fragmentación del parque es sumamente alta por la persistencia de las actividades agropecuarias bajo la ausencia de soluciones definitivas de parte del Estado.

Los estudios de cambio de uso de suelo en el parque que antecedieron esta investigación, realizados por AECID (1991) para el período 1984-1989, Izzo (2006) para 1988 – 2006 y MIMARENA (2014b) para el período 1996-2003 no proveen un historial de datos comparables entre sí para un análisis cronológico de cambio de uso de suelo debido a sus diferencias en metodología de obtención de datos, extensión, límites del área de estudio y comprensión del contexto de la zona. Para el estudio de 1984-1989, se usó la interpretación de fotos aéreas e imágenes LANDSAT con límites basados en una superficie de 1600 km² (AECID 1991), para el período 1988 – 2006 se usaron imágenes LANDSAT y para 1996-2003 en imágenes satelitales RASTER con límites basados en la legislación vigente que asigna un área de 680.32km² al parque (Izzo 2006), es decir un área de comparación de terreno de menor extensión.

El período 1984-1989, de un intervalo de 4 años, muestra la dominancia de la matriz agrícola bajo un diagnóstico que requiere aclaraciones para su comprensión. Para el análisis de información geográfica, se usaron imágenes de 1983, 1984 y 1988 (AECID 1991); pero la fecha de sus límites corresponde a casi una década de diferencia (1992). Es decir, las imágenes de 1983 a 1998 expresan la categoría de uso terreno cultivable, pero estas fueron incorporadas al análisis como área protegida de acuerdo a los nuevos límites a la fecha de 1992. El diagnóstico no refleja un cambio en el uso de suelo sino un cambio de límites.

Para el estudio de 1988-2006, cuyos límites de referencia son definidos según legislación vigente del 2004 como área de comparación entre las dos fechas, se muestra un diagnóstico favorable en términos de la recuperación del bosque debido al contraste de eventos ocurridos en este período de 18 años. Para 1988, la realidad presente era un parque totalmente ocupado por comunidades, cuyos límites difieren de su categoría de uso (siendo al momento inicial de 1988 terreno cultivable y no área protegida); para luego pasar a 2006 cuando ya ha ocurrido un proceso de desalojo de las comunidades en 1992, mostrando un dramático balance de recuperación del bosque por menor presión humana, aunque persiste la condición de fragmentación por la continuidad de actividades productivas.

Las múltiples modificaciones en los límites del parque en diferentes períodos han provocado falsos diagnósticos de pérdida de cobertura forestal donde no hubo un cambio sostenido en el

uso del suelo para una misma extensión de terreno. La fijación de nuevos límites afectó la interpretación de cambios en los estudios de 1984-1988 y 1988-2006 e impide verificar tendencias claras a través del tiempo en un área fija. Es decir, no existió un proceso de deforestación progresivo en Los Haitises y posterior recuperación de su terreno; sino interpretaciones sesgadas en la extensión del terreno por no considerar, en el análisis de la información satelital, el contexto correspondiente al marco legal de sus límites.

Las causas asociadas al fenómeno de la deforestación son diversas y complejas, pero pueden ser agrupadas en categorías para sistematizar su comprensión, y requieren el uso de una metodología consistente que permita comparaciones de información satelital junto al análisis de su contexto (Geist y Lambin 2001). El análisis contextual del proceso histórico de la deforestación en el PNLH muestra que de las tres causas directas del proceso histórico de la deforestación, dos de ellas (infraestructura de caminos e instalación de aserraderos) ejecutadas por el Estado dominicano fueron la puerta de entrada a la tercera causa directa que determina el proceso actual de pérdida de cobertura forestal, la expansión de la frontera agrícola.

Las causas directas u observables que provocan la deforestación son el reflejo de la existencia fuerzas motoras en las decisiones de la sociedad frente al recurso bosque y su contexto (Meyer 1992). Estas fuerzas motoras son expresadas como causas subyacentes o indirectas. Estas crean la plataforma de entendimiento entre los cambios en la cobertura y el uso de suelo (Geist y Lambin 2001) y permiten saber cómo se han tomado las decisiones en sociedad que han transformado el medio físico.

Se observaron 5 categorías de causas subyacentes de la deforestación en Los Haitises para la comparación entre los años 1996, 2003 y 2012, a saber, factores de tipo: demográfico-social, cultural, económico, natural, político-institucional.

La mayor parte de estas causas subyacentes corresponden a factores de nivel local con una complejidad de acciones y respuesta entre sus actores. Estas van desde decisiones en la política agrícola del país favoreciendo a intereses de capital privado en el caso de los monocultivos, la respuesta de la población campesina ante nuevas condiciones para un acceso de la tierra limitado y la búsqueda de estrategias de estos agricultores a los retos y oportunidades del mercado; un SINAP relativamente joven en su historia que se inserta en un escenario de gobernanza de recursos naturales que requiere de cambios para una gestión eficiente.

A las diversas causas de nivel local, se sumaron eventos internacionales que aumentaron la complejidad de la dinámica de deforestación, tales como la caída de los precios del monocultivo caña de azúcar, las débiles normas de migración para el retorno de trabajadores haitianos de la industria cañera; sumados a la inestabilidad en el vecino país de Haití fueron el terreno que propició el establecimiento de trabajadores haitianos como ocupantes de los terrenos de Los Haitises en condición de asalariados para empresarios dominicanos o independientes (Gesto 2015). En el aspecto comercial, el aumento de la demanda internacional para la exportación de tubérculos incentivó un aumento del precio de oferta en el mercado local (SEA 2008) que se ha mantenido.

A pesar de la existencia de diversas categorías en las causas subyacentes, la categoría que más elementos presenta es la de tipo político-institucional. Las decisiones del Estado de manera directa en el parque, o indirecta en otras carteras del Estado, han impactado negativamente al parque y además potenciado a los demás factores presentes.

El SINAP del país ocupa un 25% del territorio nacional; pero, a pesar de su gran extensión, no cuenta con una estructura de gobernanza de los recursos naturales que tome en cuenta al campesinado e incluya procesos de información y diálogo necesarios para una convivencia amigable y de mutuo beneficio entre el medio y las comunidades.

Las decisiones de índole político sobre el territorio del parque, como las múltiples modificaciones legales sobre sus límites en zonas habitadas por comunidades y cuyo uso de suelo era agropecuario, establecieron el inicio de conflicto con las comunidades y este hecho es reconocido por las autoridades del MIMARENA en el diagnóstico de la situación actual del parque en miras a un proceso de resolución de sus conflictos (Comision 2014). Las comunidades hoy consideradas como invasoras de terrenos en el parque eran décadas atrás una población que fue impulsada a la ocupación de terrenos y expansión de la frontera agrícola por parte de las políticas del Estado. En el momento presente y debido a un lento proceso de compensaciones por desalojo a las comunidades, estas se han convertido en lo que se denomina "refugiados ambientales", que a su vez produjeron impactos ambientales en el medio (Mcpherson 1996).

La gestión del PNLH como área protegida ha tenido un modelo represivo y poco reflexivo por parte de las autoridades, dadas sus estructuras de control en manos de la fuerza militar que han provocado los conflictos con la población residente en la zona. El manejo de recursos naturales ha evolucionado de una estructura vertical, de estilo prohibitivo a un modelo de alianza y colaboración entre el gobierno, comunidades, organizaciones no gubernamentales y usuarios de los recursos naturales, moviéndose del concepto estatal a la gobernanza (Worboys *et al.* 2015). Es imperante, por ello, un espacio de acercamiento de los múltiples actores implicados a partir de una estructura más horizontal de carácter negociador y conciliador.

Esto ha sido identificado por el MIMARENA como una de las debilidades del SINAP y desde hace varios años se está trabajando en la inclusión de un modelo de gestión compartida en el manejo de las áreas protegidas que incluya una participación relevante de las comunidades (PNUD 2010). El plan de manejo vigente del PNLH contempla la necesidad de creación de una estructura de gestión compartida que incluye el co-manejo y la participación de las comunidades (MIMARENA 2013a), cuenta con un diagnóstico base adecuado y con propuestas alternativas a la problemática de conflicto con las comunidades. A pesar de la existencia de herramientas de planificación adecuadas para la resolución de conflictos en esta área protegida, las limitaciones de presupuesto y personal del SINAP han impedido su ejecución y por lo tanto extendido el conflicto y el proceso de degradación del parque.

La carencia de recursos del SINAP para solucionar las deudas de compensación con las comunidades y la implementación del plan de manejo del PNLH coincide con la ausencia, hasta fecha reciente, de una valoración tangible de las áreas protegidas que provea mecanismos de generación de ingresos para su financiación. Para este 2015, el MIMARENA publicó su primera valoración de servicios ecosistémicos del SINAP (Gómez-Valenzuela *et al.* 2015), existe un proyecto de ley pendiente de aprobación que impulsa el pago de servicios ambientales (2012) y además el conocimiento documentado de la importancia hidrológica como reservorio natural eficiente que destina el 25% del agua potable de la nación (Comision 2014). Estos tres elementos proveen un escenario de circunstancias propicias para la ejecución de una propuesta de pago de servicios ambientales del factor agua como servicio ecosistémico del Parque Nacional Los Haitises.

Los pagos por servicios ambientales (PSA) son reconocidos como una de las estrategias eficaces para financiar la conservación de áreas naturales a partir del uso de la lógica de mercado (OEA 2005): quienes aportan un servicio (en este caso ecosistémico) deben ser recompensados, y quienes lo reciben deben pagar por ello.

Según la recomendación de la FAO para la elaboración de un sistema de pago por servicios ambientales se deben realizar los siguientes pasos:

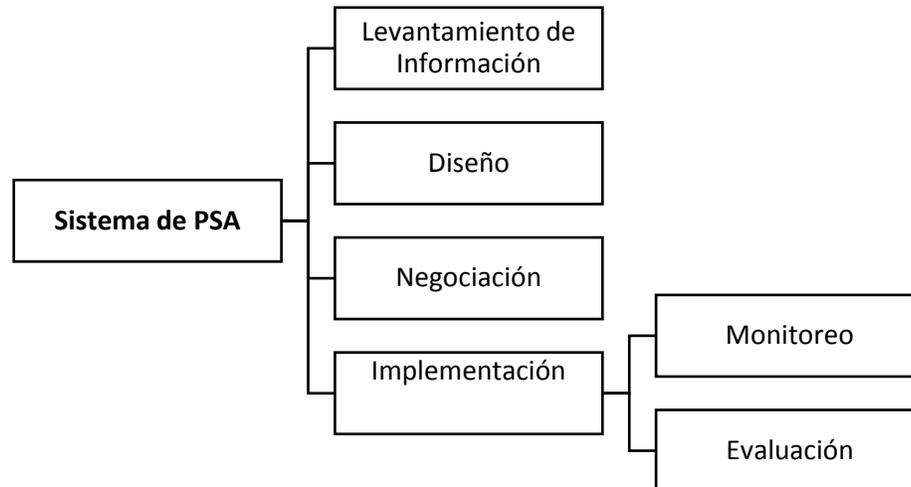


Figura 14: Esquema para la elaboración de un sistema de pago por servicios ambientales (FAO 2009).

1. Levantamiento de información: evaluación del marco institucional y legal, caracterización biofísica del servicio, determinación del valor del mercado de servicios ambientales, identificación de actores involucrados (compradores, vendedores y colaboradores).
2. Diseño: creación de un fondo para el PSA y su administración, acuerdos y contratos y definición del sistema de monitoreo y evaluación.
3. Negociación: participación abierta y voluntaria de diferentes actores para alcanzar un consenso y contribución de todas las partes.
4. Implementación: que incluye un plan de negocio, fondo y administración de los pagos.
5. Monitoreo y evaluación.

En República Dominicana, pueden mencionarse dos casos de pagos por servicios ambientales en áreas naturales: la ejecución del proyecto de PSA para una cuenca en el caso de la parte alta del río Yaque por su importancia de provisión del servicio agua para la agricultura (OEA 2008) y energía para centrales hidroeléctricas. El segundo caso y más reciente es un estudio de valoración y promoción para un área protegida, la Reserva Científica Loma Quita Espuela (INTEC 2014).

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Esta investigación analiza la compleja realidad que se oculta detrás del proceso de deforestación en un área protegida. A través de este análisis, se pone en evidencia que detrás del cambio de uso de suelo hay una serie de factores de orden político, institucional, económico y social que se integran a un nivel local para el avance de la frontera agrícola en detrimento de un parque nacional.

El caso del Parque Nacional Los Haitises revela la necesidad de fortalecimiento de un Sistema Nacional de Áreas Protegidas que inicie con la revisión de sus estructuras y con una mirada cronológica de cómo las decisiones del Estado en diferentes períodos y desde distintas áreas de la gestión pública tienen implicaciones a largo plazo.

La deforestación ocurre cuando la rentabilidad en actividades productivas ligadas con el factor tierra es mayor que los beneficios percibidos por la conservación del bosque. Esto indica que el bosque no representa un valor al ecosistema y a la sociedad desde la perspectiva de los actores involucrados en su manejo. Revertir esta situación requiere de una respuesta que pueda inclinar la balanza a la valoración del bosque como ganancia, y en este contexto que el pago de servicios ambientales represente una estrategia para que los actores involucrados puedan percibir la deforestación como una actividad de pérdida respecto a la reducción de los servicios ambientales que posee un ecosistema.

5.2 Recomendaciones

Con ejemplos en el país de la ejecución de un pago por servicio ambiental para una cuenca y de promoción de un PSA para un área protegida, un marco legal adecuado y promotor de esta herramienta de conservación, una ley sectorial sobre los PSA en espera de aprobación, y un reciente estudio de valoración de servicios ambientales para el SINAP, se recomienda iniciar para el caso de Los Haitises el siguiente proceso:

1. Un estudio de valoración de servicios ecosistémicos para esta área protegida.
2. Posteriormente y como resultado de este primer estudio, la creación de un sistema de PSA hídrico para el parque como un instrumento fiscal con destino específico a esta zona, para revertir su degradación, cuyo proceso de resolución ha sido detenido por el factor político-institucional de limitación presupuestaria en el SINAP.
3. De igual manera, para el logro de estrategias de conservación en Los Haitises, el Estado requerirá abandonar un modelo de gestión que no toma en cuenta a las comunidades para la toma de decisiones y trabajo; además debe pasar del funcionamiento unilateral y aislado como cartera del Estado a un proceso más sistémico y coordinado con otras instituciones del Estado, sector privado e interesados que puedan estar vinculados en la gestión de áreas protegidas. Se requiere establecer una plataforma de gobernanza del parque que sustituya la figura estatal como único administrador para pasar a una gestión compartida, ya planteada en el actual plan de manejo, en el contexto de la creación de un PSA hídrico, como estrategia de conservación que integre a todos los actores involucrados.

6. REFERENCIAS

- (FCPF), B.M.-F.C.p.e.C.d.I.B. 2013. Propuesta de Preparación para la Reducción de Emisiones Causadas por la Deforestación y Degradación de los Bosques.
- Adames, F. 2005. La yautía, un rubro con mucho potencial de exportación Periodico Hoy, República Dominicana. Disponible en <http://hoy.com.do/la-yautia-un-rubro-con-mucho-potencial-de-exportación/>
- AGRICULTURA, S.D.E.D. 2008. Informaciones Estadísticas del Sector Agropecuario de República Dominicana, 1998-2007 Santo Domingo, República Dominicana.
- Taller de Expertos sobre el Apoyo al Desarrollo sostenible a través de la agricultura, la silvicultura y el turismo. 2005. Pagos por Servicios Ambientales Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de los Estados Americanos. 5 p. Disponible en <https://www.oas.org/dsd/Documents/Lospagosperserviciosambientales.pdf>
- Bruner, A.; Gullison, R.; Rice, R.; Da Fonseca, G. 2001. Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. Science: 125-128. Disponible en <ftp://www.socbotanica.cl/news/pdf/Modulo%20II/Lunes 12/Bruner etal 01%20effectiveness%20of%20parks%20in%20protecting%20biodiversity.pdf>
- Comisión Económica Para América Latina (CEPAL) para las Naciones Unidas. 1998. República Dominicana: Evaluación de los daños ocasionados por el huracán Georges, 1998., 92 p. Disponible en http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/40886/Huracn_Georges_Repblica_Dominicana_1998.pdf
- Comisión Especial para el Parque Nacional Los Haitises Decreto 360-13. 2014. Plan Estratégico para la Solución Definitiva de la Problemática del Parque Nacional Los Haitises. Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana (MIMARENA).
- Conservancy., T.N.; Naturales., M.d.M.A.y.R.; USAID. 2009. Valoración económica del turismo en áreas protegidas: un estudio de caso en cuatro áreas protegidas de República Dominicana. República Dominicana,
- De Walter, A.; Peralta, S. 2000. Mercados de tierras rurales en la República Dominicana. Santiago de Chile, Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) para las Naciones Unidas. 54 p. (Desarrollo productivo) Disponible en http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4450/S00050470_es.pdf?sequence=1
- Dec. No. 81-93. Dec. No.81-93 que amplía la extensión territorial del Parque Nacional Los Haitises. Gaceta Oficial 9855 del 24 de marzo de 1993. República Dominicana. 1993.
- Dec. No. 233-96. Dec. No. 233-96 que aplica las categorías establecidas a las normas de la Unión Mundial para la Naturaleza (UICN), a las reservas científicas, parques nacionales, monumentos naturales, refugios de fauna silvestre y vistas panorámicas, así como monumentos arquitectónicos, yacimientos arqueológicos, las zonas submarinas de interés histórico y cultural, y las áreas recreativas, educativas y culturales, reservadas anteriormente en todo el territorio nacional por diferentes leyes, decretos y disposiciones administrativas. Gaceta oficial 9926 del 3 de julio de 1996. 1996.
- Decreto 319-97. Gacet Oficial No. 9960, del 31 de julio de 1997. República Dominicana. 1997.
- Decreto 561-06. Que dispone que el Servicio Nacional de Protección Ambiental o Policía Ambiental, creado mediante Decreto No. 1194-00, con todas sus instalaciones e infraestructuras, pasa a ser una dependencia de la Secretaría de Estado de las Fuerzas Armadas. Gaceta oficial 10394. 31 de noviembre del 2006. República Dominicana. 2006.
- Decreto 571-09. Que crea varios parques nacionales, monumentos naturales, reservas biológicas, reservas científicas, santuarios marinos, refugios de vida silvestre, Área

- Nacional de Recreo Boca de Nigua y el Monumento Nacional Salto de Jimenoa. Establece una zona de amortiguamiento o de uso sostenible de 300 metros alrededor de todas las unidades de conservación que ostentan las categorías genéricas de la Unión Mundial para la Naturaleza; dispone la realización de un inventario nacional de varios humedales, y crea una franja de protección de 250 metros alrededor del vaso de todas las presas del país. Gaceta Oficial 10535. 7 de agosto del 2009. República Dominicana. 2009.
- Decreto 1609. Que dispone la preservación de la madera utilizada en la confección de postes para tendidos eléctricos, telefónicos y sus similares, y prohíbe la importación de madera preservada. Gaceta Oficial No 7967, del 7 de abril de 1956. República Dominicana. 1956.
- Diario Libre. 2015. Medio Ambiente defiende cambios límites Los Haitises; Senado investigará Diario Libre, Santo Domingo, República Dominicana; 23 de junio del 2015. Disponible en <http://www.diariolibre.com/noticias/medio-ambiente-defiende-cambios-limite-los-haitises-senado-investigar-ECDL1207311>
- Dirección de Comercio Exterior (DICOEX), S.d.E.d.I.y.C. 2009. Producto III: Estudio de Mercado de Productos Agrícolas y Agroindustriales en la Ciudad de Nueva York, Estados Unidos de América, en el marco del DR-CAFTA. 289 p. Disponible en [http://www.seic.gov.do/media/10819/Estudio%20de%20Mercado%20de%20Productos%20Agrícolas%20en%20Nueva%20York%20\(definitivo\).pdf](http://www.seic.gov.do/media/10819/Estudio%20de%20Mercado%20de%20Productos%20Agrícolas%20en%20Nueva%20York%20(definitivo).pdf)
- Dirección Nacional de Parques (DIRENA); Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID); Junta de Andalucía. 1991. Plan de Uso y Gestión del Parque Nacional Los Haitises y Áreas Periféricas. Corripio, E. ed. Santo Domingo, República Dominicana, 381 p.
- Domingo(INTEC)., I.T.d.S. 2014. Promoción de un esquema de pago por servicios ambientales a través de la valoración económica de los recursos hídricos en las Reservas Científicas Quita Espuela y Guaconejo, República Dominicana. Solange Bonilla, I. ed. Santo Domingo, República Dominicana, 48 p. Disponible en http://www.biodiversidad-rd.net/sites/default/files/recursos/Informe_PagoServAmb_RCLQE-LG.pdf
2008. Defining protected areas: an international conference in Almeria, Spain. Gland, Switzerland IUCN. 220 pp p.
- El Día, P. 2009. Agrícola financiará a los productores yautía para exportación Periódico El Día Santo Domingo, República Dominicana 1 diciembre 2009: 2. Disponible en <http://eldia.com.do/bAgricolafinanciaraalosproductoresyautiiparaexportacion/>
- FAO. 2011. Situación de los Bosques 2011. (FAO), F.a.A.O. ed. Roma, Italia, Food and Agriculture Organization (FAO).
- Fernández, F. 2007. Cincuenta años de vida sindical: hitos en las relaciones de E. León Jimenes con sus trabajadores Hogar, A.d. ed. Santo Domingo, República Dominicana, Grupo León Jimenes. 267 p. Disponible en <http://www.glj.com.do/a/d/doc-50anosvidasindical.pdf>
- Geist, H.; Lambin, E. 2001. What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. University of Louvain, D.o.G. ed. Belgium, LUCC International Project Office, University of Louvain, Department of Geography. (Land-Use and Land-Cover Change (LUCC) Project IV. International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP)) Disponible en http://www.sice.oas.org/Trade/CAFTA/CAFTADR/CAFTADRin_s.asp
- Gesto, E. 2015. Entrevista a comunitario Jilario Jorge Polanco sección Los Limones, Distrito Municipal Gonzalo, Provincia Monte Plata. 4 p. (Microsoft Word)
- Gómez-Valenzuela, V.; Alpízar, F.; Bonilla, S. 2015. ¿Cuál es el valor de los ecosistemas protegidos de la República Dominicana? Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM).

- Jornadas Informativas Proceso de evaluación de la cementera en Gonzalo, Provincia Monte Plata. 2009. Los Haitises: Área Globalmente Importante. Santo Domingo, República Dominicana. 18 p.
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 2003. Proyecto Agricultura y Turismo en la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana, IICA.
- Izzo, M. 2006. Cambio de uso de suelo y cobertura forestal en el Parque Nacional de Los Haitises 1988 - 2006. Santo Domingo, República Dominicana, Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Quisqueya Verde. 43 p. (Proyecto No. 00047173 "Cambio Climático – 2nda Comunicación Nacional")
- Jaragua, G. 2009. Formulario de presentación de lista indicativa para la UNESCO - Los Haitises. Santo Domingo, República Dominicana, 3 p.
- Ley 64-00. Ley 64-00, que crea la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Gaceta Oficial No. 10056 del 18 de agosto del 2000. República Dominicana. 2000.
- Ley 202-04. Ley Sectorial de Áreas Protegidas. Gaceta Oficial 10282 del 30 de julio del 2004. República Dominicana. 2004.
- Ley 206. Que encarga a las Fuerzas Armadas y la Policía Nacional de la vigilancia, conservación, restauración y fomento de la vegetación forestal de la República. Gaceta Oficial 9062. 8 de noviembre de 1967. República Dominicana. 1967.
- Ley 244. Que crea la Reserva Forestal Vedada Los Haitises. Gaceta Oficial No. 9070. Del 13 de enero de 1968. República Dominicana. 1968.
- Ley 409. Gaceta Oficial. No. 9403, del 3 de julio de 1976. República Dominicana. 1976.
- Ley 532. Ley de Promoción al Desarrollo Agrícola y Ganadero. Gaceta Oficial 9171 del 27 de diciembre de 1969. República Dominicana. 1969.
- Ley 1541. Impuesto sobre la producción y la exportación de maderas. Gaceta Oficial No 6698, del 11 de Octubre de 1947. República Dominicana. 1947.
- Leyba, N. 2003. Perjudicial exportación de yautía Metro Puerto Rico. Disponible en <http://www.metro.pr/sitios-especiales/perjudicial-exportación-de-yautia/pGXmja!z6xcszJteS0h6/>
- Libre, D. 2015. Medina buscar cambiar los límites parque Los Haitises Diario Libre, Santo Domingo, República Dominicana; 3 de junio del 2015. Disponible en <http://www.diariolibre.com/noticias/medina-buscar-cambiar-los-lmites-parque-los-haitises-PXDL1177901>
- Mateo, J. 2000. Parque Nacional Los Haitises. República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, . 8 p.
- Foro de Desarrollo Humano (2006). 1996. Conflictos entre involucrados con el uso y gestión de las áreas protegidas. República Dominicana., Oficina de Desarrollo Humano, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), República Dominicana. 12 p.
- Mejía, O. 2015. Propuesta que aumenta Los Haitises busca corregir errores de Ley Sectorial Periodico Hoy, Santo Domingo, República Dominicana; 3 de junio del 2015. Disponible en <http://hoy.com.do/propuesta-que-aumenta-los-haitises-busca-corregir-errores-de-ley-sectorial/>
- Meyer, W.T., L. 1992. Human Population Growth and Global Land-Use/Cover Change. Annual Review of Ecology and Systematics.
- Ministerio de Medio Ambiente; Conservancy, T.N. 2010. Plan Maestro del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Santo Domingo, República Dominicana, 83 p. Disponible en http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00JJ8X.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2011a. Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020. MIMARENA ed. Santo

- Domingo, República Dominicana, MIMARENA, USAID, Quisqueya Verde, The Nature Conservancy. 116 p.
- _____. 2011b. Resumen ejecutivo del proyecto manejo para la compensación a desalojados del Parque Nacional de Los Haitises en las provincias Monte Plata, Hato Mayor y Samana. Santo Domingo, República Dominicana, erio 11 p.
- _____. 2011c. Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de la República Dominicana (Lista Roja). Santo Domingo, República Dominicana, 50 p.
- _____. 2012. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 122 p.
- _____. 2013a. Cronológico de procesos y acciones relativas al desalojado del Parque Nacional Los Haitises y compensaciones otorgadas. Santo Domingo, República Dominicana Viceministerio de Áreas Protegidas y Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana. 5 p.
- _____. 2013b. Parque Nacional Los Haitises Plan de Manejo 2012 – 2017. Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, . (Reingeniería del Sistema Nacional de Áreas Protegidas)
- _____. 2014a. Proyecto Especial para la Conservación y solución definitiva de la problemática del Parque Nacional Los Haitises. Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- _____. 2014b. Estudio de uso y cobertura del suelo, 2012. Informe metodológico y resultados. Santo Domingo, República Dominicana, Dirección de Información Ambiental y de Recursos Naturales, MIMARENA. 56 p.
- Naturales., M.d.M.A.y.R.; Estadística., O.N.d. 2014. Estudio socioeconómico de la población en el área del Parque Nacional Los Haitises. Informe básico. . Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Ovalles, P. 2011. Identificación de las causas de la deforestación y la degradación de los bosques en la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente República Dominicana, Programa REDD, CCAD, GIZ.
- Perdomo, L.; Árias, Y.; León, Y.; Wege, D. 2010a. Do018 Los Haitises. Jaragua, G. ed. Santo Domingo, República Dominicana, Grupo Jaragua, Programa IBA - Caribe Bird International. 6 p. (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en República Dominicana) Disponible en http://www.grupojaragua.org.do/documents/AICAS/DR-IBAS_2010_DO018_Los_Haitises.pdf
- Perdomo, L.; Árias, Y.; León, Y.W., D. 2010b. Do018 Los Haitises. Jaragua, G. ed. Santo Domingo, República Dominicana, Grupo Jaragua, Programa IBA - Caribe Bird International. 6 p. (Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en República Dominicana) Disponible en http://www.grupojaragua.org.do/documents/AICAS/DR-IBAS_2010_DO018_Los_Haitises.pdf
- Portorreal, F.S., I. 2009. Dinámica socioeconómica de la zona de influencia del proyecto cementero en los Haitises. Santo Domingo, República Dominicana,
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; Naturales, S.d.E.d.M.A.y.R. 2009. Proyecto Cambio Climático 2009 - Segunda Comunicación Nacional. Santo Domingo, República Dominicana, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA). 318 p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; Naturales, M.d.M.A.y.R. 2010. Reingeniería del Sistema Nacional de Áreas Protegidas a Fin de Lograr su Sostenibilidad Financiera. Santo Domingo, República Dominicana. , 135. p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, S.d.E.d.M.A.y.R.N. 2009. Proyecto Cambio Climático 2009 - Segunda Comunicación Nacional. Santo Domingo, República

- Dominicana, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA). 318 p.
- Proyecto de Ley de Pagos por Servicios Ambientales. Proyecto de Ley de Pagos por Servicios Ambientales 2012. Disponible en <http://www.senado.gov.do/masterlex/MLX/docs/1C/2/11/18/29D9.htm>
- Puyravaud, J. 2003. Standardizing the calculation of the annual rate of deforestation. *Forest Ecology and Management* (177): 593 - 596.
- Serulle, J. 1994. Humanidad y Naturaleza: Recursos naturales y medio ambiente en la República Dominicana y el Caribe. Colección Desarrollo Integral, Fundación Ciencia y Arte. Santo Domingo, República Dominicana.
- Sherman, R.; Fahey, T.; Martínez, P. 2001. Hurricane Impacts on a Mangrove Forest in the Dominican Republic: Damage Patterns and Early Recovery. BIOTROPICA. Disponible en http://www.researchgate.net/publication/227961863_Hurricane_Impacts_on_a_Mangrove_Forest_in_the_Dominican_Republic_Damage_Patterns_and_Early_Recovery1
- Migration Conference in The Americas: Emerging Issues Conference. York University. 2003. La Nueva Inmigración Haitiana. (FLACSO), F.L.d.C.S. (ed.). Disponible en http://www.yorku.ca/cerlac/migration/Ruben_Silie.PDF
- Sostenible., S.G.d.l.O.d.l.E.A.P.p.e.D.d.D. 2008. Marcos legales para el pago por servicios ambientales en América Latina y el Caribe: Análisis de ocho países. Washington, D.C. Estados Unidos. , 52 p. Disponible en <https://www.oas.org/dsd/PES/MARCOSlegalsFnLR2.pdf>
- Taylor, S.; Bogdan, R. 1998. Introduction to qualitative research methods: A guide and resource New York, Estados Unidos, John Wiley & Sons.
- USAID. 2006. Hacia la sostenibilidad financiera del Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Santo Domingo, República Dominicana, 47 p.
- Worboys, G.; Lockwood, M.; Kothari, A.; Feary, S.; Pulsford, I. 2015. Protected Area Governance and Management. Canberra, Australia, Australian National University - ANU Pres. 992 p.

ARTÍCULO 2

USO DE HÁBITAT DE ANIDACIÓN DEL GAVILÁN DE LA ESPAÑOLA (*BUTEO RIDGWAYI*) EN EL PARQUE NACIONAL LOS HAITISES, REPÚBLICA DOMINICANA

Eladia Gesto De Jesús

1. INTRODUCCIÓN

Las rapaces son aves depredadoras que incluyen al grupo de los halcones, lechuzas, búhos, águilas y gavilanes (Environment. 2013), consideradas en muchas ocasiones como especies indicadoras debido a su posición en el tope de la cadena trófica y por su necesidad de amplitud de hábitat (Rodríguez-Estrella *et al.* 1998). De igual manera, las rapaces son consideradas especies sombrilla, es decir que al proteger una especie y su hábitat requerido, se contribuye a la protección de otras especies y su hábitat que estén debajo de la especie de referencia en la cadena alimenticia (Thiollay 1992).

Las rapaces tienen patrones territoriales de reocupación de áreas elegidas como lugares de anidación (Newton 1979) y por esto brindan información como especies en el estudio de características de hábitat requeridos; además debido a su movilidad tienen acceso a diversos parches de hábitat en el bosque con la posibilidad de evaluar la calidad de dicho hábitat según sus requerimientos (Kruger 2002). Debido a la tendencia de reocupar un lugar por más de una temporada, la elección de dichos sitios se presume como un proceso de importancia para la especie por la influencia que este puede tener en su éxito reproductivo (Bielanski 2006).

La presencia del *Buteo ridgwayi*, rapaz endémica de la isla La Española, fue reportada en 1981 para República Dominicana y Haití en 27 puntos diferentes que incluyen hábitats que van desde el bosque húmedo subtropical en terrenos de formación cársica, subtropical seco, bosque de coníferas, hasta terrenos de cultivos agrícolas (Wiley y Wiley 1981). La distribución actual del *Buteo ridgwayi* se restringe a un solo punto en el territorio dominicano, el Parque Nacional Los Haitises (Perdomo *et al.* 2010a); lo que convierte a su población en pequeña, fragmentada (WildEarth Guardians 2011) y vulnerable. Por esta condición se le asigna la categoría de amenaza y como especie en peligro crítico, según la lista roja de la UICN (2010).

Las causas de extinción para el *Buteo ridgwayi* son la destrucción de hábitat por el avance de frontera agrícola (BirdLife International 2011), las prácticas de cacería de población campesina por considerarlo un depredador de aves de granja y el impacto de la larva de mosca *Philornis pici*, un parasito utópico que penetra la piel de los polluelos para alimentarse de su sangre y tejidos hasta matarlos (TPF 2012).

The Peregrine Fund (2012) ha realizado el programa de monitoreo del *Buteo ridgwayi* hace más de una década, iniciando con el enfoque de monitoreo de individuos y anillado de los individuos hasta fortalecer las tareas del programa en el estudio de la población por nidos con su localización, revisión de nidos, atención veterinaria a los polluelos afectados por la larva *Philornis* y establecimiento de equipos de trabajo en todas las zonas de del parque; lo que ha permitió que los esfuerzos de muestreo de la población del gavilán aumentaran y con esto, los registros de individuos. Para 2002, se registraron 46 individuos, al siguiente año la población

registrada era de 99 y en 2007 322 individuos. La población actual se estima en unos 300 – 350 individuos.

Además de la condición de extinción de la especie, se suma el hecho de que su único hábitat, el Parque Nacional Los Haitises, se encuentra en un estado de fragmentación por el avance de la frontera agrícola (Comision 2014). La reducción de hábitat en un área puede llevar al declive de la población de una especie, debido a la disminución de un espacio adecuado para su territorio, anidación, entre otros requerimientos (Rolstad 1991).

Diversos investigadores por dos siglos han reportado registros de la presencia del *Buteo ridgwayi* en diversos puntos del territorio dominicano y Haití pero con mayor concentración en la zona noreste del país (Wiley y Wiley 1981), y estudiado aspectos de su ecología y reproducción (Throstrom *et al.* 2005). Woolaver (2011) realiza estudios sobre patrones de anidación y genética de la especie, haciendo mención de las condiciones de hábitat circundante y uso de suelo asociado a los nidos. The Peregrine Fund (2012) ha realizado el monitoreo de la población remanente en el parque por 10 años, período 2005-2015 y desde 2013 la reintroducción de juveniles a una nueva área, Punta Cana en la Provincia la Romana, como estrategia de conservación (*hatching*).

La selección de hábitat es un proceso de decisión para las especies que implica retos en cuanto a condiciones no óptimas en la calidad de hábitat, costos y beneficios para cada especie. Es tarea de la investigación describe los patrones que reflejan las decisiones de las especies (Jones 2001). La identificación de patrones que influyen la elección de un hábitat parte de una especie, brinda información acerca de qué requerimientos son adecuados para su supervivencia, aspecto crítico para un manejo efectivo en planes de conservación de especies (Chalfoun 2007).

Las métricas de paisaje son índices que permiten describir y cuantificar patrones en el paisaje en entornos de degradación y fragmentación, y dan información sobre la cobertura del suelo, la estructura y la composición del paisaje (Turner 1989). Estos índices permiten caracterizar las condiciones a las que se ven sometidas las especies en paisajes naturales transformados por impactos antrópicos. Otra definición importante en el uso de hábitat de una especie es el concepto de rango de hogar. Este fue descrito por primera vez por Burt (1943) como el área en la que una especie realiza actividades de búsqueda de alimento y reproducción. Otros autores hablan del concepto de rango de hogar como el área que un animal conoce y mantiene en su memoria al considerarlo útil y adecuado (Kie *et al.* 2010); es decir que el individuo de una especie posee un mapa cognitivo donde en un paisaje reconoce parches de hábitat de diferente utilidad con recursos adecuados para sus necesidades (Dalziel *et al.* 2008).

La presente investigación evalúa las características de hábitat asociadas a lugares de anidación de la población monitoreada del *Buteo ridgwayi* que determinan patrones en la selección de árboles y uso de hábitat circundante para los nidos en la temporada de monitoreo 2015 y adicionalmente se describen características poblacionales del gavilán durante el período 2005 - 2015. Finalmente, esta investigación contribuye a aumentar el conocimiento del comportamiento de esta especie en las actuales condiciones de fragmentación de Los Haitises y proveer una línea de base sobre sus patrones de anidación, como parte de los esfuerzos para la reconstrucción de la historia natural de esta especie endémica amenazada y para su plan de conservación.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Descripción del área de estudio

El Parque Nacional Los Haitises (PNLH) se encuentra en la zona nordeste de la República Dominicana. Fue creado en 1976 y en la actualidad tiene una extensión de 631 km² y se ubica entre las coordenadas UTM (zona 18 norte) 2115320 396225 y 2085720 459800 (MIMARENA 2013a). Su territorio se localiza por división administrativa en las provincias Samaná, Sánchez Ramírez, Duarte, Monte Pata y Hato Mayor. Su extensión y límites actuales se rigen según la Ley Sectorial de Áreas Protegidas 202-04. Es una de las áreas protegidas de la nación que más transformaciones en su delimitación ha experimentado desde su creación hasta la fecha actual (Perdomo *et al.* 2010a).

Los Haitises se ubican en la zona que registra mayor cantidad de lluvias para todo el país, con una precipitación anual de alrededor de 2,000 milímetros (Comision 2014) y donde están representadas las zonas de vida bosque muy húmedo y húmedo tropical, bosque de mangles, zonas húmedas, formaciones de roca karst (de roca caliza) y línea costera (Jaragua 2009). Su formación geológica es caracterizada por la formación de mogotes o pequeñas colinas, que son una serie de elevaciones próximas unas a otras y con fondos de por medio, de 40 a 380 msnm (Mateo 2000). Los suelos de Los Haitises corresponden en un 91.6% a terrenos de vocación forestal (MIMARENA 2014b).

Como área natural protegida, Los Haitises son una de las 27 áreas importantes para la conservación de las aves (IBA), y una de las áreas claves para la biodiversidad (KBA) del país (Jaragua 2009) cuyos criterios de elegibilidad son: ser hábitat para especies globalmente amenazadas (Criterio de Amenaza), de distribución restringida y con congregaciones importantes (Criterio de irremplazabilidad).

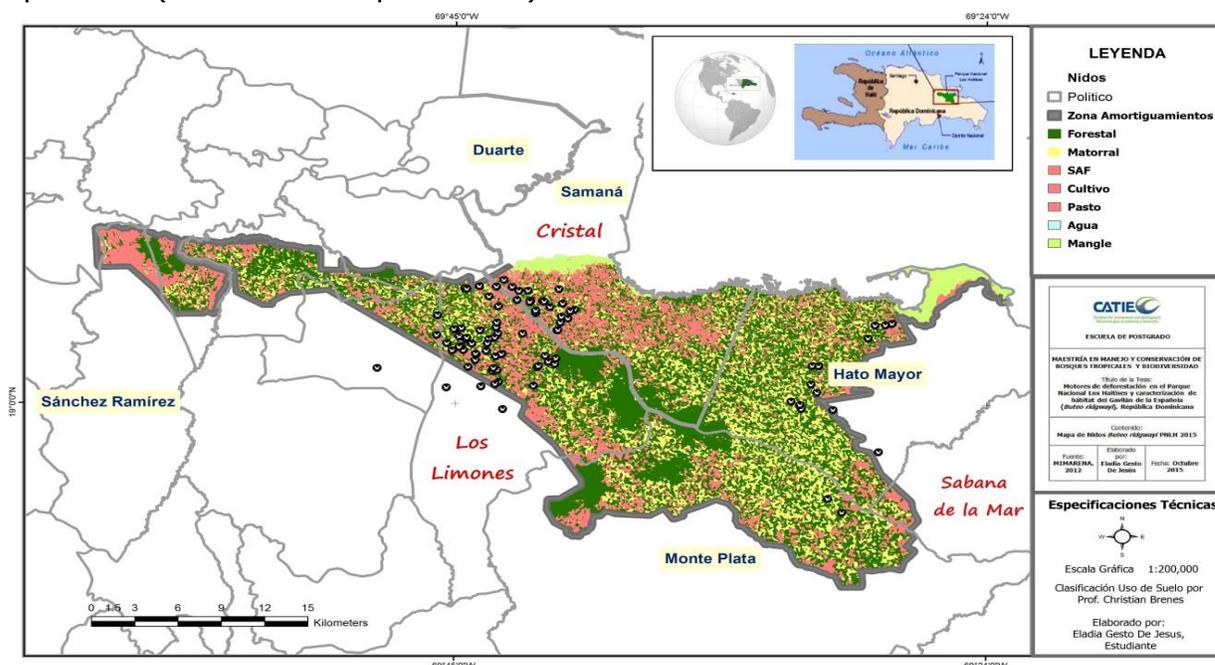


Figura 15: Mapa de uso de suelo del Parque Nacional Los Haitises y distribución de nidos monitoreados del *Buteo ridgwayi* (Elaboración propia).

En cuanto al contexto socioeconómico del parque y según el censo realizado sobre la población residente en el área de incidencia de Los Haitises (MIMARENA 2014), en el parque habitan 4,888 personas cuyas comunidades poseen altos niveles de pobreza (MIMARENA 2013a). La problemática principal del PNLH ha sido descrita por el MIMARENA como la degradación de los ecosistemas y los recursos naturales que afecta la biodiversidad del parque y a la sociedad (MIMARENA 2014b). La distribución actual del *Buteo ridgwayi* se registra en 3 zonas del PNLH: Los Limones (provincia Monte Plata) al oeste del parque, Sabana de la Mar (provincia Hato Mayor) y Cristal (provincia Duarte).

El Parque Nacional Los Haitises constituye el único refugio natural de hábitat del *Buteo ridgwayi*. Para fines de conservación de la especie, bajo el proyecto "Restauración de la Distribución de Abundancia del Gavilán de La Hispaniola en República Dominicana" se realizó una exploración en caminata en todo el Parque Nacional Los Haitises y se ha identificado la presencia del ave en diversos puntos del parque. Luego de la exploración en el parque, realizada por el personal de The Peregrine Fund, se seleccionaron tres zonas para el monitoreo de nidos del *Buteo ridgwayi*: Los Limones, Cristal y Sabana de la Mar. Estas zonas fueron escogidas por presentar menor grado de dificultad de acceso por vía terrestre en comparación con otras áreas en el parque, cuya topografía y puntos de presencia de nidos dificultan la realización de un programa de monitoreo constante. El proyecto inició en el año 2002 y tiene como principales tareas para aumentar el crecimiento de la población monitoreada: el anillado y monitoreo de individuos identificados a través de los años, tratamiento de polluelos afectados por la larva *Philornis pici*, la aplicación de la técnica de *hacking* (selección de polluelos, crianza en nidos artificiales y posterior liberación al medio natural) para su reintroducción en la zona de Punta Cana (en la costa este del país), y el componente de educación a poblaciones campesinas cercanas a zonas de anidación para reducir impactos por cacería.

2.2 Procedimientos metodológicos

Para la caracterización del uso de hábitat de anidación del *Buteo ridgwayi* en el Parque Nacional Los Haitises, se muestrearon todos los nidos activos e intentos de nidos registrados en el proyecto para la temporada 2015, que correspondieron a 93 árboles de anidación durante los meses de junio – julio en las tres zonas del proyecto.

Muestreo de árboles de anidación y hábitat circundante

Se obtuvo información de dos grupos de árboles: árboles de anidación y árboles vecino. El árbol vecino fue definido para este caso como el árbol no anidado de igual especie que el árbol nido, que se encontrase a la menor distancia en un radio de 50 m. En ausencia de estas condiciones, se eligió el árbol más cercano al árbol nido en 50 m de radio que perteneciera a una de las especies de anidación registradas del *Buteo ridgwayi*. La inclusión del árbol vecino en la toma de datos permitió hacer un contraste de características respecto al árbol nido y por lo tanto buscar algún patrón de preferencia de la especie respecto a los árboles para anidar.

La muestra correspondió a 186 árboles, 93 árboles nido y 93 árboles vecino. Para cada árbol nido y vecino se recolectaron las siguientes variables:

Cuadro 9: Variables de estudio entre los árboles nido y vecino del *Buteo ridgwayi*. (Elaboración propia).

| Variable | Herramienta para la toma de datos |
|--|---|
| Spp | Identificación con personal de campo |
| Altura del árbol | Altura desde la base del árbol hasta su ápice. Se usó un clinómetro Suunto Pm-5/1520 a 15 metros de distancia de la base del árbol |
| Altura de la copa | Medida resultante de restar a la altura del árbol, la distancia que va de la base del árbol al punto más bajo de la copa del árbol. Se usó un clinómetro Suunto Pm-5/1520 a 15 metros de distancia de la base del árbol |
| Altura del nido | Clinómetro Suunto Pm-5/1520 a 15 metros de distancia de la base del árbol |
| Ramas u hojas | Conteo visual de ramas u hojas principales que salen del tronco del árbol o palma |
| Diámetro a la altura del Pech (DAP) | Cinta diamétrica con datos tomados a 130 cm sobre la base del árbol |
| Cobertura de vegetación dentro de una radio de 5 m | Densiómetro esférico a una distancia de 5 m, desde la base del árbol hacia su periferia para cada punto cardinal. |
| Estructura vertical dentro de un radio de 5m | Escala de Thiollay (WWF 2004) a una distancia de 5 m de la base del árbol para cada punto cardinal |
| Pendiente de inclinación del árbol | Uso del clinómetro Suunto Tandem-360PC/360R a 15 metros de distancia en dirección norte desde la base del árbol para la estimación de la pendiente |
| Coordenadas y altitud (msnm) | Uso del GPS Garmin Extrex 20, se toman los datos cuando el equipo indicó un error mínimo de 3 m |
| Uso de suelo | Reconocimiento visual en campo de vegetación dominante en un radio de 50 m |

Para la obtención de las medias de las variables, toda la información fue posteriormente tabulada en una base de datos de Microsoft Excel y exportada al *software* Infostat para su análisis estadístico. Los puntos de GPS fueron exportados al *software* Arc Gis 10.0 con el cual se definieron zonas de entorno sobre la capa de uso de suelo 2012 para el Parque Nacional Los Haitises obtenidas a partir del Mapa de Uso de Suelo 2012 de República Dominicana (MIMARENA 2014a). Finalmente, las imágenes de zonas de entorno fueron exportadas al *software* Fragstat 4.2 para el análisis de patrones espaciales.

2.3 Análisis de datos

Variables dasométricas y de cobertura de vegetación

Con el fin de verificar posibles diferencias o no entre árboles nido y vecino, que expliquen tendencias importantes en las características de los árboles, con el uso del *software* Infostat (M.G. *et al.* 2008) se aplicó la prueba T apareada para las medias de las variables cuantitativas. Se usaron tablas de contingencia y tablas de frecuencia para la comparación de variables categóricas.

Variables de importancia en la elección del árbol de anidación

Para determinar qué variable o variables mostraron una relación significativa con la presencia de árboles elegidos para anidación por el *Buteo ridgwayi*, se realizó una regresión logística. Una vez identificadas las variables con valor $p > 0.05$, se aplicó con ellas la herramienta modelos lineales generales mixtos (MLGM). Se usó como variable dependiente la variable nido y como criterios de clasificación las variables categóricas.

De igual manera, respecto a la muestra de árboles nido, se realizó una regresión logística teniendo como variable dependiente el número de nido. Posteriormente, se aplicaron pruebas de modelos lineales generalizados con la herramienta de prueba de hipótesis secuenciales para efectos fijos; teniendo como criterios de clasificación las variables categóricas nido, zona de ubicación y especie.

Uso de suelo y métricas de paisaje

Para la descripción de características en el hábitat circundante de los nidos del *Buteo ridgwayi*, se usaron métricas de clase (referentes a la cobertura de suelo) y métricas de paisaje (Turner 1989). El Cuadro 10 indica los tipos de coberturas presentes en la zona de estudio:

Cuadro 10: Descripción de las coberturas de suelo presentes en el estudio según categorías del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

| Cobertura | Descripción |
|------------------|---|
| Cultivo | Cultivos perennes, anuales o de ciclo corto, donde predominan los tubérculos |
| Forestal | Bosque latifoliado húmedo, perennifolio en elevaciones entre 500 y 2,000 msnm, con un rango pluviométrico de 1,500 a 2,000 mm |
| Matorral | Especies arbustivas y especies arbóreas que crecen en áreas que están en proceso de regeneración natural de una altura máxima de 5 metros |
| Pasto | Suelos de pastizal natural e intensivo destinado a la actividad ganadera |

Fuente: MIMARENA (2014c).

A partir de los puntos GPS de los 93 árboles nidos, se obtuvieron mediante el *software* Arc Gis áreas de entorno de 250 m de radio teniendo como punto central el árbol nido, sobre las capas de uso de suelo para el Parque Nacional Los Haitises (MIMARENA 2014a) y se generaron 93 imágenes de áreas de entorno.

Posteriormente, se exportaron las 93 imágenes al *software* Fragstat 4.2 para el análisis de patrones espaciales. Se obtuvieron métricas de paisaje, considerando cada una de las 93 áreas de entorno como unidades de paisaje, de 250 m de radio cada una. Las métricas de clase y paisaje consideradas para este estudio se describen a continuación (Cuadro 11). Las métricas correspondieron a datos descriptivos y no a pruebas estadísticas debido al solapamiento entre las zonas de entorno.

Cuadro 11: Descripción de métricas de paisaje según definiciones de McGarigal (2015).
(Elaboración propia)

| Métrica | Abreviatura | Unidad | Descripción |
|-------------------------|-------------|--------|--|
| Tamaño de parche | AREA | Ha | Área de cada unidad de parche dentro de la unidad de paisaje |
| Número de parches | NP | # | Cantidad de fragmentos por unidad de paisaje. A mayor cantidad de parches, mayor fragmentación |
| Porcentaje del paisaje | PLAND | % | Porcentaje ocupado por un tipo de cobertura en una unidad de paisaje. A mayor valor, mayor presencia en la cobertura |
| Índice del parche mayor | LPI | % | Porcentaje que ocupa el parche más grande por unidad de paisaje. A mayor valor, menor fragmentación |

Los resultados de métricas para las 93 unidades de paisaje fueron arreglados en Microsoft Excel y posteriormente importados a Infostat para la obtención de las medias de cada métrica.

Cálculo de la distancia del vecino más cercano (MEAN_ENN) y el rango de hogar.

Las áreas de entorno por nido fueron consideradas como unidades individuales de paisaje. Para el cálculo de la media de la distancia Euclidia al nido más cercano (MEAN_ENN), se utilizó el *software* Arc Gis. El ENN se calculó de forma global para todas las unidades de áreas de entorno de árboles y posteriormente se obtuvo con el uso de Infostat, las medias para todo el parque, así como también para las zonas de Los Limones, Sabana de la Mar y Cristal. Estos datos fueron comparados con estimaciones previas a este estudio, en investigaciones de 1981 (Wiley y Wiley 1981) y del 2005 al 2009 (Woolaver 2011) para la identificación de cambios en el tamaño del territorio del ave a través del tiempo.

Se calculó el rango de hogar teniendo en cuenta que su concepto está restringido en este estudio al área de anidación. Para el cálculo del rango de hogar del *Buteo ridgwayi*, se usó la fórmula del área de una circunferencia con una modificación: $A = \pi r^2 * 1.158$, donde r es la media obtenida de la distancia del vecino más cercano (ENN) y 1.158 es una constante que representa una porción de área de no traslape entre territorios de nidos distintos (Brown 1975). Esta fórmula de cálculo para rangos de hogar fue usada en el estudio de Woolaver (2011) sobre el *Buteo ridgwayi* y además en un estudio realizado por The Peregrine Fund, sobre densidad de nidos de una rapaz en Centroamérica (De J. Vargas González y Vargas 2011).

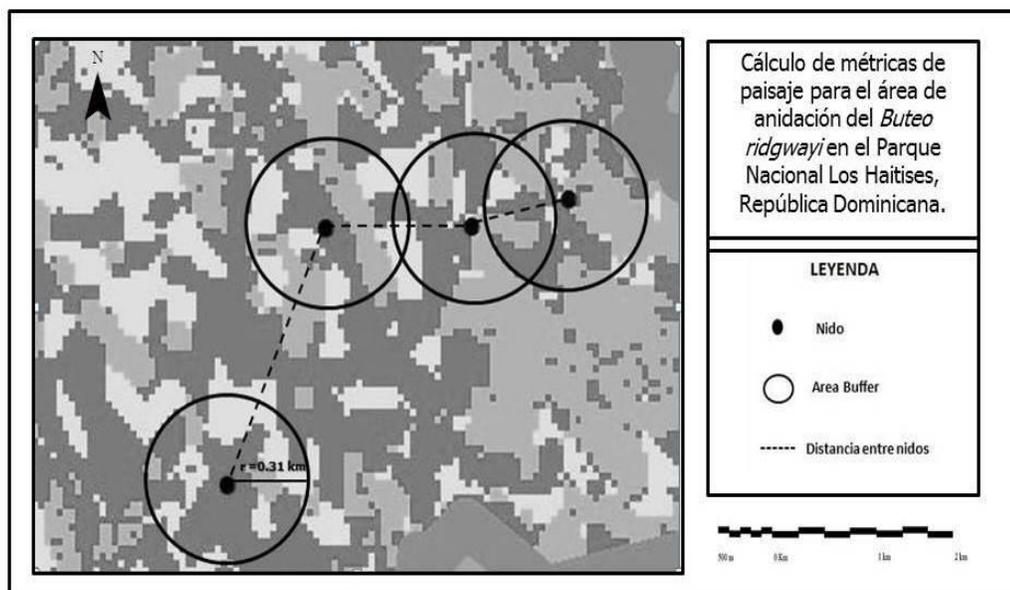


Figura 16: Diagrama explicativo del cálculo de métricas MEAN_ENN y rango de hogar para el área de anidación del *Buteo ridgwayi*, Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

Identificación de áreas de reocupación

Para la identificación de lugares de anidación reocupados por la especie, se consultó la base de datos del historial de monitoreo del *Buteo ridgwayi* provista por The Peregrine Fund correspondiente a 10 años, del 2005 al 2015. Los datos fueron arreglados con base en registros de nidos y avistamientos del *Buteo ridgwayi* por lugar y año en Microsoft Excel. Para la zona de Los Limones, se usó un periodo de 10 años, al ser la zona con mayor esfuerzo de muestreo en el programa de monitoreo de la especie. Para Sabana de la Mar y Cristal, se usaron los datos disponibles, correspondientes a 3 años de monitoreo, del 2012 al 2015.

Se escogieron los registros con el valor de media más alta para cada zona y se asociaron dichos datos por área con los datos obtenidos en campo en 2015 sobre uso de suelo, métricas de paisaje y rango de hogar; correspondientes a los mismos lugares identificados para la observación de características presentes en estos lugares con registros de reocupación.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Diferencias entre árboles nido y vecino más cercano

Para el análisis de T-apareada en el total de las muestras de árboles nido y vecino, se observaron diferencias significativas en las variables ramas, altura del árbol, altura de la copa, diámetro a la altura del pecho (DAP) y vegetación de 20 – 30 m como se muestra en el cuadro 12.

Cuadro 12: Prueba T apareada para variables numéricas de árboles nido y vecino para el *Buteo ridgwayi* en el Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

| Variable | Media (dif) | Media 1 (Nido) | Media 2 (Vecino) | Intervalos | D.E. | P | N |
|----------------------|-------------|----------------|------------------|--------------|-------|----------|----|
| Ramas | 2.48 | 15.9 | 13.42 | 1.26 - 3.70 | 5.92 | 0.0001 | 93 |
| Altura del árbol | 3.47 | 19.89 | 16.42 | 2.18 - 4.76 | 6.27 | < 0.0001 | 93 |
| Altura Copa | 1.32 | 11.52 | 10.2 | 0.11 - 2.53 | 5.87 | 0.032 | 93 |
| DAP | 15.8 | 48.89 | 33.1 | 5.36 - 26.23 | 50.68 | 0.0034 | 93 |
| Vegetación 20 - 30 m | 0.12 | 0.31 | 0.19 | 0.02 - 0.22 | 0.49 | 0.02 | 93 |

La preferencia del género *Buteo* en la selección de especies de árboles, cuyas medidas en las variables altura del árbol, altura de la copa y diámetro a la altura del pecho (DAP) sean mayores que otras especies de árboles, ha sido reportada por Virani (1999) para el *Buteo augur* y por Bielanski (2006) para el *Buteo buteo*. En el caso del *Buteo ridgwayi*, para árboles de la misma especie o entre especies reconocidas como árboles de anidación presentes en los lugares de anidación, el ave mostró la tendencia de ocupar un árbol de mayor altura.

3.2 Variables de importancia en la elección del árbol de anidación

A partir del MLGM, se determinó que las variables de mayor relevancia para la selección de nidos por el *Buteo ridgwayi* fueron: altura del árbol y la especie; las especies de mayor ocurrencia de nidos según altura promediada por los árboles nido fueron *Clusia minor*, *Cocus nucifera*, *Ceiba petandra* y *Roystonea borinquena*, según se detalla en el Cuadro 13 y Figura 17.

Cuadro 13: Prueba de hipótesis para las variables de importancia en la selección de nidos del *Buteo ridgwayi* en el Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

| | Df | Deviance Resid. | Df | Resid. Dev | Pr (>Chi) |
|-------------------------|----|-----------------|-----|------------|---------------|
| Spp | 13 | 34.63 | 172 | 223.22 | 0.0010 |
| Ramas | 26 | 30.14 | 146 | 193.08 | 0.2617 |
| Altura del árbol | 1 | 13.76 | 145 | 179.32 | 0.002 |
| Altura de la copa | 1 | 0.78 | 144 | 178.55 | 0.3774 |
| V_5_10_m | 1 | 0.70 | 143 | 177.84 | 0.4022 |
| V_20_30_m | 1 | 1.00 | 142 | 176.85 | 0.3184 |

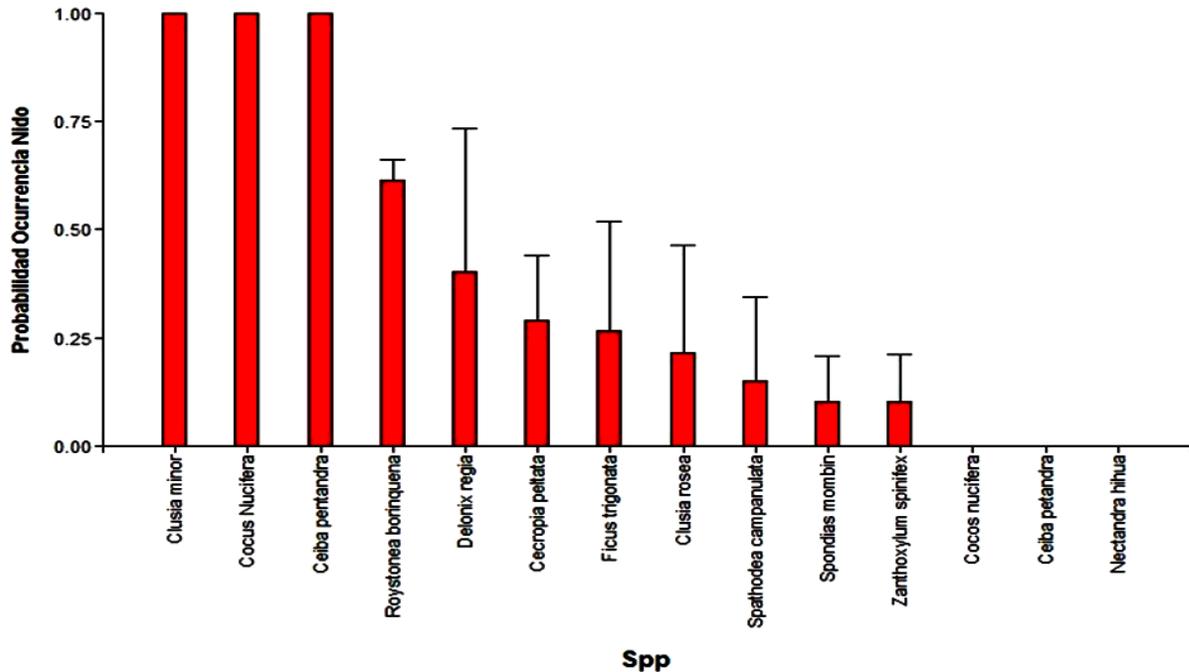


Figura 17: Probabilidad de ocurrencia de nidos del *Buteo ridgwayi* en diferentes especies de árboles en el Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

3.3. Árbol de anidación y uso de suelo

La zona que presentó la mayor cantidad de nidos fue Los Limones con 46 casos, seguida por Laguna Cristal con 32 y Sabana de la Mar con 15. Se registraron 11 especies diferentes de árboles de anidación.

La especie de árbol con mayor frecuencia de anidación fue la *Roystonea borinquena*, con un 81% de los casos. Estos resultados coinciden en el uso de esta palma endémica como árbol de anidación del *Buteo ridgwayi* con el reporte de Woolaver (2011) para la zona de Los Limones en 2008 y 2009 con un 78% de casos de anidación en *Roystonea borinquena* y con el registro más antiguo de anidación que data de 1934 (Wiley y Wiley 1981).

Las demás especies de árboles de anidación (*Cocos nucifera*, *Ceiba petandra* y *Clusia minor*) que cumplen con los requisitos de altura, son reportadas escasamente en la preferencia de nidos solo presentes en condiciones de fragmentos de bosque de cobertura más densa (*Ceiba petandra* y *Clusia minor*) o en cultivos (*Cocos nucifera*).

Todos los casos de nidos de *Roystonea borinquena* observados en campo, así como también de las demás especies de árboles nido, poseían un mismo patrón: se situaban en sitios claros con vegetación emergente (matorral) o inexistente (cultivo y pasto) en proximidad a fragmentos de bosque secundario. La selección del árbol nido en este tipo de configuración espacial provee algunas ventajas a la especie: permite contar con un lugar de mayor visibilidad para los fines de caza y protección de depredadores para el nido, como lo describe Virani (1999)

para el caso del *Buteo augur*, de igual manera, la ubicación de estos árboles sobresalientes en entornos degradados del bosque de Los Haitises es de más fácil identificación en un terreno con claros de vegetación que en un fragmento de bosque denso. Esto convierte a los árboles de anidación en árboles aislados. Según Newton (1979), las rapaces presentan preferencia por árboles aislados para fines de anidación y se puede encontrar un caso similar para otra especie del género *Buteo* reportado por Inselman (2015) sobre la preferencia de árboles aislados para fines de anidación en un entorno de pastizales.

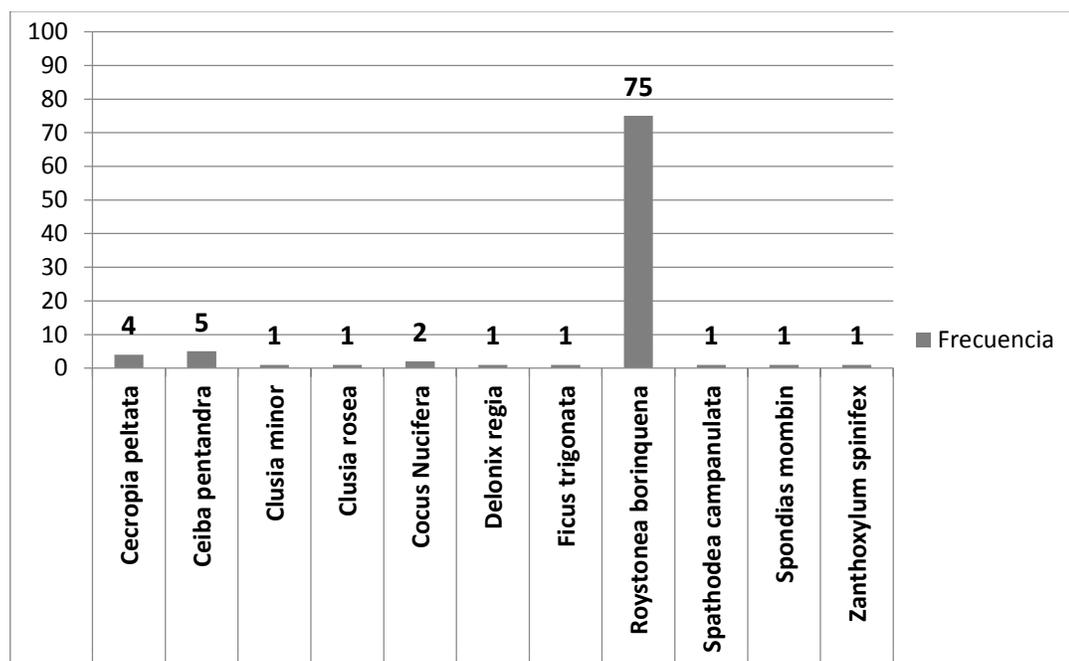


Figura 18: Frecuencia de Spp en árboles de anidación del *Buteo ridgwayi* en el Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana

En cuanto al uso de suelo, se encontraron 5 categorías de uso de suelo e indistintamente de la zona; el matorral fue el uso de suelo con mayor presencia de nidos con un 43% de los casos. La preferencia del *Buteo ridgwayi* por *la Roystonea borinquena* como árbol de anidación, con registros confirmados en distintos períodos del monitoreo de la especie, responde según Woolaver (2011) a que la estructura de esta palma provee protección para condiciones ambientales, amenaza de depredadores y una estructura de anidación estable. De igual manera, la presencia de esta palma como el árbol de mayor altura sobre vegetación temprana o inexistente en los usos de suelo donde está presente en Los Haitises, se explica por dos factores: una vez el bosque es talado para dar paso a cultivos o ganadería, la palma en muchos de los casos observados es la única planta de altura que permanece por ser apreciada por los campesinos de la zona para el aprovechamiento de su madera. Según cuentan los pobladores de Los Haitises, hace unas 3 décadas, la palma fue haciéndose más visible en las zonas abiertas de Los Haitises. Por otro lado, esta palma es el árbol de anidación y fuente de alimento de otra ave endémica de República Dominicana, *Dulus dominicus*, por lo que la presencia de esta ave puede influir en la diseminación de la palma en el territorio como vector de dispersión. Todas las especies de árboles donde se registraron nidos para la temporada 2015 comparten una misma

característica en los lugares de anidación donde se hallaban: son árboles sobresalientes en su entorno, sin competencia de dosel.

3.3 Aspectos descriptivos: uso del suelo y métricas de paisaje

Según Virani (1999) las modificaciones en el hábitat de aves rapaces pueden influenciar tanto su comportamiento predador como su patrón de anidación. A través de las métricas de paisaje, se pueden cuantificar los patrones de espaciamiento de anidación que contribuyan a la comprensión del comportamiento de la especie en un hábitat modificado. Los valores obtenidos para las métricas de paisaje, se muestran en los cuadros 14 y 15 y Figura 19. Se obtuvieron las medias para todo el parque y además se clasificaron por uso, zona y la combinación uso y zona.

La media para la métrica tamaño de parches (AREA) correspondió a 6 ha, es decir, que el tamaño de un fragmento corresponde a 30% del tamaño de la unidad de paisaje, que tiene un área de 19 ha o 250 m de radio. La media del número de parches (NP) para todo el parque es de 10.16, pero se muestran diferencias marcadas cuando se observa esta métrica según zona, siendo la zona de Cristal la más fragmentada con un valor de 15.88; mientras que para Los Limones y Sabana de la Mar es de 7 parches. La media del índice de parche mayor (LPI) ocupa menos del 50% del área total, tal como se muestra en el Cuadro 14.

Cuadro 14: Métricas de clase y paisaje para lugares de anidación del *Buteo ridgwayi*, Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana. (Elaboración propia)

| Variable | N | Unidad | Media | D.E. | Mín | Máx |
|----------|-----|--------|-------|-------|------|------|
| AREA | 304 | ha | 6 | 3.79 | 0.09 | 19.8 |
| NP | 93 | | 10.16 | 5.3 | 1 | 24 |
| LPI | 93 | % | 47.43 | 18.42 | 10.5 | 100 |

Para la métrica de porcentaje del paisaje (PLAND) relativa a la proporción de espacio que un uso de suelo ocupa en las unidades de paisaje (zonas de entorno), el uso forestal reportó una cobertura de 43.2% según se indica en el Cuadro 15. Es decir que, en las unidades de paisaje, el uso forestal domina en cuanto a presencia frente a otros usos. Cristal es la zona que tiene una menor proporción de cobertura de bosque en las unidades de paisaje, dato que se alinea con la métrica número de parches, donde Cristal duplica su cifra frente a otras zonas del parque. Sabana de la Mar obtiene un valor de 49.57% en su media, correspondiendo a la parte más conservada del parque. Es decir, que los nidos del *Buteo ridgwayi* en un radio de 250 m se sitúan en una configuración espacial donde el bosque no llega a ocupar un 50% del fragmento.

Cuadro 15: PLAND para lugares de anidación del *Buteo ridgwayi*, Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

| PLAND | Uso | n | Media | D.E. | Mín | Máx |
|-------|----------|----|-------|-------|------|-------|
| PNLH | Cultivo | 87 | 26.67 | 20.73 | 0.91 | 98.6 |
| | Forestal | 92 | 43.2 | 15.71 | 1.4 | 89.77 |
| | Matorral | 90 | 25.13 | 15.66 | 0.47 | 61.93 |
| | Pasto | 35 | 21.23 | 17.5 | 0.46 | 100 |

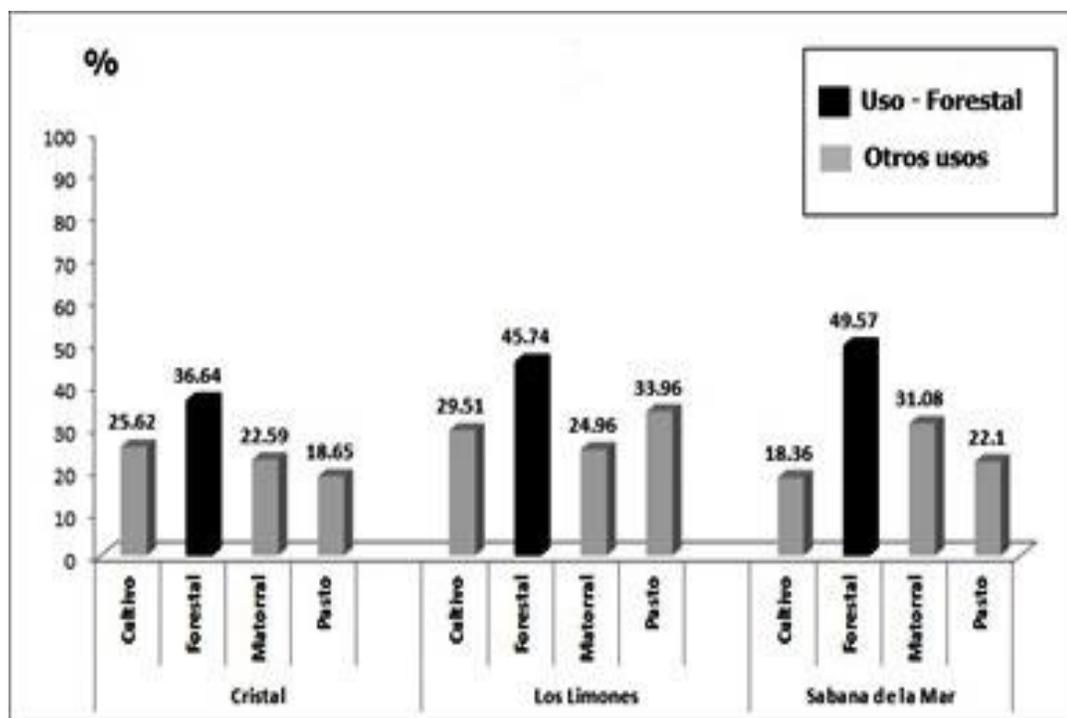


Figura 19: PLAND según zona en lugares de anidación del *Buteo ridgwayi*, Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

Para la métrica índice del parche más largo (LPI), la zona que obtuvo los valores más altos fue la zona de Los Limones con un 55.56 %, en contraste con Cristal con el menor valor de LPI en las zonas estudiadas en el parque según se muestra en el Cuadro 17. El valor de LPI más alto para todas las zonas de entorno en el parque se encuentra en la zona más deforestada; por lo que un LPI de mayor valor en esta sección del parque provee información sobre el avance de la deforestación a una escala de 250 m de diámetro. La Figura 20 describe los valores de LPI según uso y zona, donde se puede observar que en la zona de Los Limones se encuentra el mayor valor del LPI con un 66.58% para el uso cultivo. En Cristal, aunque con un valor menor, el cultivo también domina la media del índice. Solo el caso de Sabana de la Mar muestra diferencias respecto a las otras dos zonas: el bosque posee su mayor valor de media del LPI, seguido por el matorral con valores muy similares.

Cuadro 16: LPI según zona para lugares de anidación del *Buteo ridgwayi*, Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

| LPI según zona | n | Media | D.E. | Mín | Máx |
|------------------|----|-------|-------|-------|--------|
| Cristal | 32 | 34.43 | 12.84 | 10.50 | 58.72 |
| Los Limones | 46 | 55.56 | 17.97 | 25.57 | 100.00 |
| Sabana de la Mar | 15 | 52.09 | 14.17 | 28.57 | 75.69 |

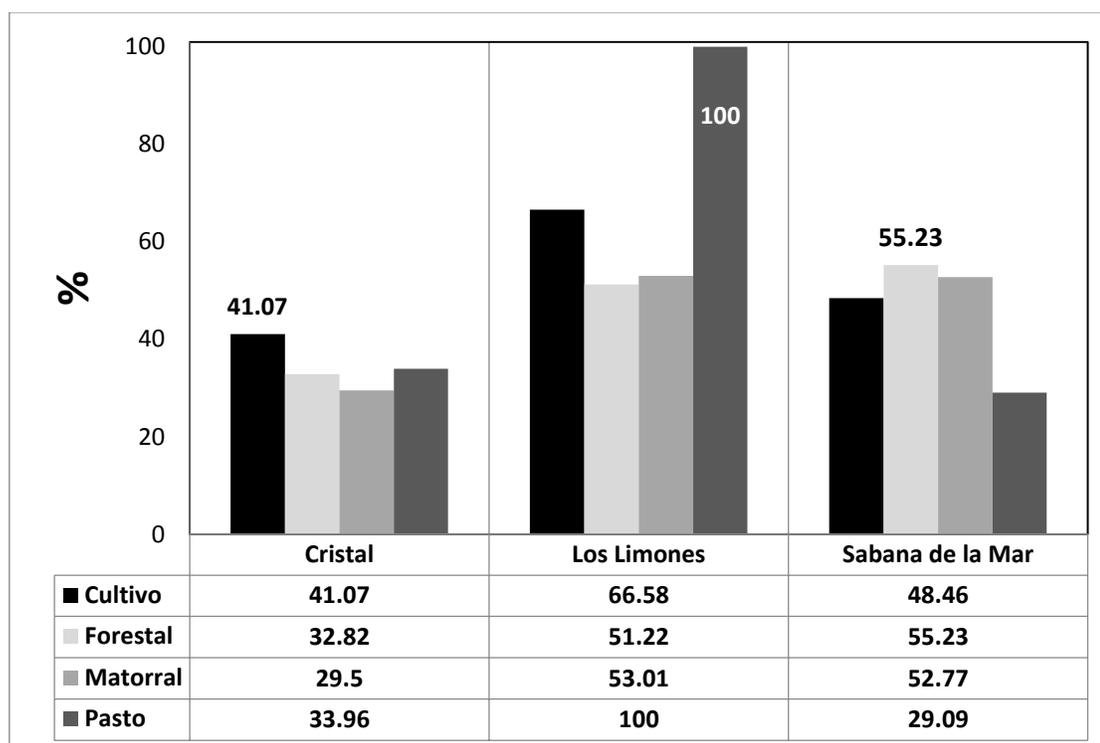


Figura 200: LPI según zona y uso de suelo para lugares de anidación del *Buteo ridgwayi*, Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

3.4 Distancia del vecino más cercano (MEAN_ENN) y rango de hogar para anidación

El grado de dispersión de nidos en el estudio de rapaces es cuantificado por la métrica distancia del vecino más cercano (MEAN_ENN). Para esta métrica se obtuvo un valor promedio para todo el parque de 620.28 m de distancia, siendo Sabana de la Mar la zona con una mayor distancia entre los nidos del *Buteo ridgwayi* con una media de 1,073.47 metros, lo que representa el doble de las otras dos zonas.

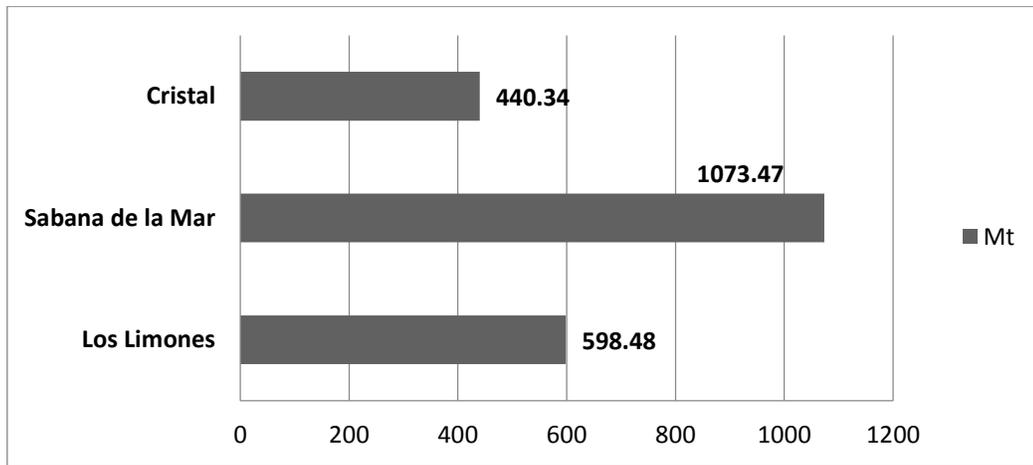


Figura 21: Valor MEAN_ENN según zona para lugares de anidación del *Buteo ridgwayi*, Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

Al comparar los datos de la distancia mínima al vecino más cercano (MEAN_ENN) y el número de parches por zona, se observa que a mayor número de parches menor es la distancia entre nidos, como se ilustra en la Figura 22. Es decir que la zona más fragmentada es la que presenta también más solapamiento entre nidos.

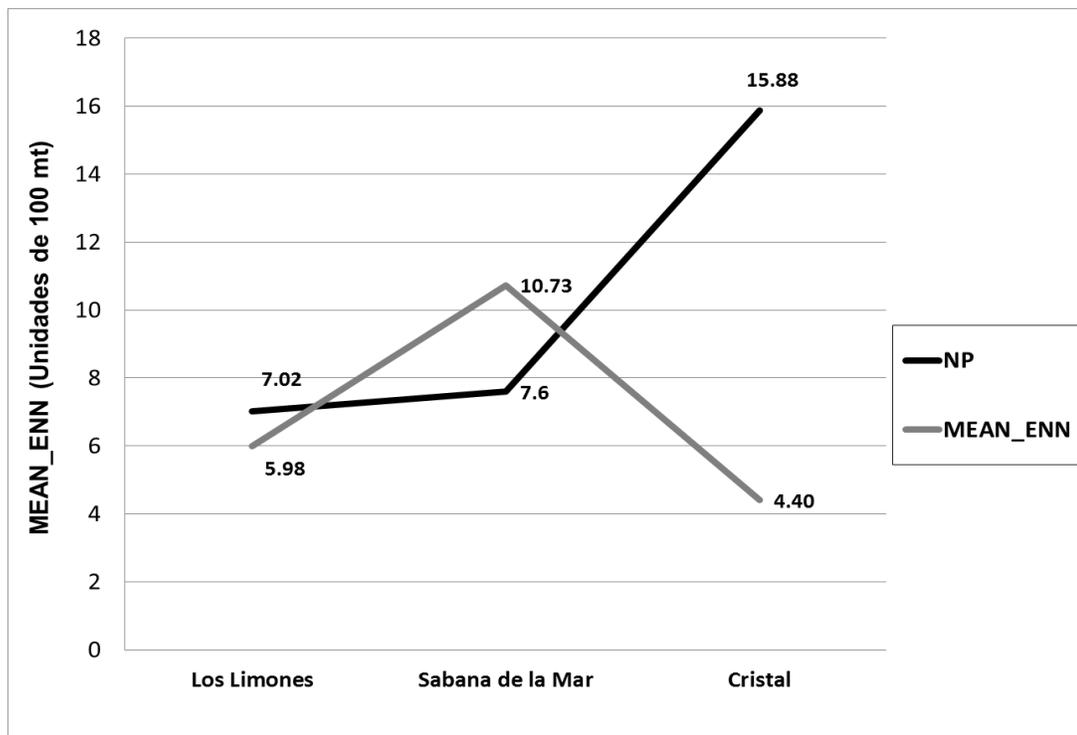


Figura 22: Valor MEAN_ENN y número de parches según zona para lugares de anidación del *Buteo ridgwayi*, Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

Newton (1979) afirma sobre este tipo de patrones en rapaces, que una mayor proximidad entre nidos es un indicativo de que no existen suficientes parches adecuados para la anidación o fuente de alimento para dieta y los recursos se ven concentrados en lugares más pequeños. Un patrón de espaciamiento entre nidos más aislados es un indicativo de mayores condiciones en el hábitat para presentar nidos más dispersos entre sí. Sabana de la Mar posee el mayor espaciamiento entre nidos y este dato coincide con otras métricas tales como LPI y PLAND; además de la verificación en campo de ser la zona donde el bosque está mejor conservado. A pesar de este dato que indica una mejor calidad de hábitat en términos de presencia de bosque, el grupo de población más pequeña del monitoreo pertenece a esta zona. Una de las causas de esta menor presencia de nidos en condiciones ambientales más saludables se puede atribuir al esfuerzo de muestreo más reducido: menos claros de vegetación pueden dificultar la identificación de nidos en comparación con las otras zonas más fragmentadas (Cristal) y deforestadas (Los Limones).

El rango de hogar para todo el parque fue de 34.99 ha o 0.3 km, con contrastes significativos entre las zonas: Sabana de la Mar posee 3 veces el valor de rango de la zona de Los Limones y 6 veces el rango de la zona de Cristal, como se puede observar en la figura.

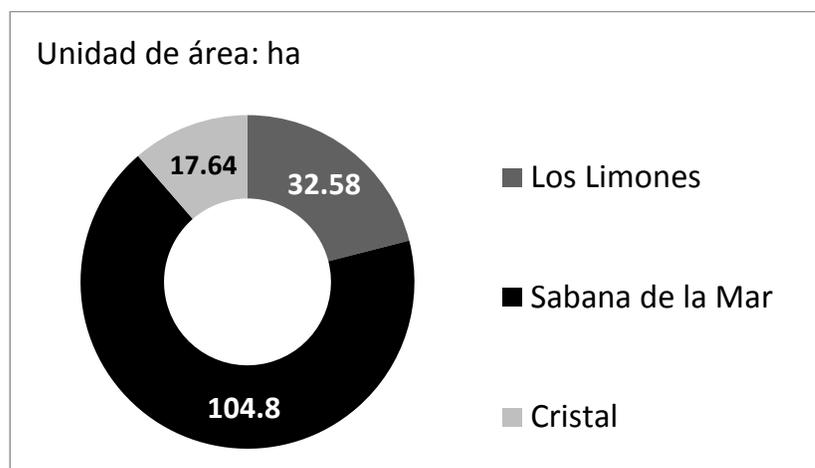


Figura 233: Rango de hogar en tres zonas de monitoreo de anidación del *Buteo ridgwayi* en el Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana. (Elaboración propia)

La métrica distancia del vecino más cercano entre nidos (MEAN_ENN) presenta valores inferiores en el espaciamiento de anidación cuando se comparan sus cifras con los registros Dare y Barry (1990) para el *Buteo buteo* con $1950 \pm 750\text{m}$ y Virani (1999) para el *Buteo augur* con $1350 \pm 90\text{m}$. Con relación a estudios previos del *Buteo ridgwayi*, Wiley y Wiley (1981) reportó para el parque un valor MEAN_ENN de 727 m y un rango de hábitat de 57.8 ha, con un n de 3 nidos. Es decir, que en 39 años de diferencia entre los datos del *Buteo ridgwayi* y para un n sumamente pequeño, el valor de MEAN_ENN se redujo en un 17%; mientras que el rango de hábitat se redujo en 22.81 ha. En el caso del estudio de Woolaver (2011) que se localiza únicamente en la zona de Los Limones durante el período 2005-2009, el valor MEAN_ENN fue de 607 ± 276 , que representa una diferencia de 8.52 m respecto al valor registrado para este

estudio; la media de rango de hábitat reportada por Woolaver es de 32.58 ha, que indica muy poca variación entre las dos cifras.

3.5 Identificación de áreas de reocupación

Se encontraron 76 áreas registradas en todo el historial de reportes de presencia de nidos o avistamiento del *Buteo ridgwayi* en el Parque Nacional Los Haitises: 38 en Los Limones, 24 en Sabana de la Mar y 14 en Cristal. Para cada zona, se eligieron los cinco sitios con mayores registros de presencia a través del historial de monitoreo, que se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 17: Historial de presencia del *Buteo ridgwayi* durante el período 2005 - 2015, Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

| Zona | Territorio | Total | Promedio |
|------------------|---------------------|-------|----------|
| Los Limones | La Cacata | 155 | 14.09 |
| | Los Arroyitos | 147 | 23.36 |
| | Mata de Limón | 114 | 10.36 |
| | Los Aguacaticos | 102 | 9.27 |
| | La Sierra | 61 | 5.55 |
| Sabana de la Mar | Trepada Alta | 47 | 11.75 |
| | Llanada Grande | 20 | 5 |
| | Cano Hondo | 16 | 4 |
| | Arroyón | 13 | 3.25 |
| | Monte Bonito | 12 | 3 |
| Laguna Cristal | El Caimoni | 49 | 12.25 |
| | Loma del Capa | 5 | 1.25 |
| | Los Britos | 21 | 5.25 |
| | Manantial del Queso | 25 | 6.25 |
| | Puerto Escondido | 5 | 1.25 |

Respecto al árbol de anidación, solo se contaron con registros para los años 2008 - 2009, 2012 y 2014, donde en dichos períodos la *Roystonea borinquena* fue la especie de árbol con mayores registros como árbol de anidación. Para las métricas de paisaje, se consideraron los cinco lugares más revisitados por el *Buteo ridgwayi* en cada una de las tres zonas, para un total de 15 lugares en todo el parque y dentro de estos se examinaron 66 registros. En términos generales, las medias de cada variable se aproximaron a las medias obtenidas en 2015 según se muestra en el Cuadro 18.

Cuadro 18: Métricas de paisaje para los lugares reocupados por el *Buteo ridgwayi* para el período 2005 – 2015 en el Parque Nacional Los Haitises, República Dominicana (Elaboración propia).

| Variable | Unidad | Media | D.E. | Min | Max |
|-------------------------|--------|-------|--------|------|--------|
| NP | | 11.39 | 5.56 | 3 | 24 |
| LPI | % | 44.99 | 16.07 | 16.2 | 89.77 |
| ENN | m | 459 | 339.57 | 16 | 1803 |
| Rango de hogar | ha | 33.52 | 54.03 | 0.02 | 296.33 |
| Uso de suelo (Matorral) | % | 44% | | | |

4. CONCLUSIONES

Los patrones de uso de hábitat de la población monitoreada del *Buteo ridgwayi* en el Parque Nacional Los Haitises, revelados en esta investigación, confirmaron la preferencia documentada en su historial de monitoreo por la especie *Roystonea borinquena* como árbol de anidación. El uso de suelo matorral, con el mayor número de casos de anidación, posee la presencia de esta palma endémica debido a factores locales ligados a la tradición de la comunidad de Los Haitises y presencia de otras aves endémicas.

Para efectos de anidación, el *Buteo ridgwayi* tuvo presencia en diferentes usos de suelo que contarán con un árbol de anidación sobresaliente por sus características de altura y morfología, aún a pesar de encontrarse en condiciones de fragmentación y deforestación reveladas en las métricas de paisaje de las zonas de anidación. De esta forma, la población monitoreada del *Buteo ridgwayi* no muestra una dependencia de la cobertura bosque para efectos de anidación al estar anidando en áreas deforestadas. Con este estudio se demuestra que para fines de anidación de la población monitoreada del *Buteo ridgwayi* en zonas degradadas, la deforestación y la fragmentación no fueron factores limitantes; sin embargo, la presencia del *Buteo ridgwayi* en Los Haitises como único refugio natural bajo las características de ser bosque muy húmedo subtropical a menos de 1000 msnm requiere aun de estudios que puedan establecer con mayor claridad la conexión de esta rapaz endémica con el bosque de Los Haitises, en términos de requerimientos y usos del bosque, debido a que su población está presente únicamente en esta zona.

5. RECOMENDACIONES

Para los fines de un plan de conservación del *Buteo ridgwayi* que cuente con más criterios de comprensión sobre su proceso de extinción y requerimientos de hábitat, se recomienda profundizar en los siguientes aspectos:

1. Zonas de entorno para protección de nidos del *Buteo ridgwayi*.

Con la identificación del rango de hábitat y la distancia mínima al nido más cercano, como cifras que expresan la limitación de espaciamiento para distribución de los nidos en la población monitoreada del *Buteo ridgwayi*, se recomienda el establecimiento de zonas de entorno para evitar disturbios en los nidos de la especie en las actuales condiciones de fragmentación del parque, en un proceso de contacto y sensibilización con la población campesina que habita el parque bajo usos contrarios al propósito de esta área protegida.

2. Importancia de la *Roystonea borinquena*.

También se recomienda sensibilizar a la comunidad campesina con una actividad presente en la zona sobre la importancia de la especie *Roystonea borinquena* para la supervivencia del *Buteo ridgwayi* en el parque y reforzar el aprecio desde el punto de vista social de esta especie de flora a través de un proceso de diálogo y acercamiento con la población campesina presente en la zona en campañas de educación ambiental acerca de la condición del parque y la presencia del *Buteo ridgwayi*.

3. Investigación de seguimiento sobre uso de hábitat del *Buteo ridgwayi*.

A pesar de que, para fines de anidación, los resultados de esta investigación no revelaron una dependencia directa del *Buteo ridgwayi* con el uso de suelo bosque, la población del *Buteo ridgwayi* se redujo de una amplia distribución en todo el territorio dominicano a su única ubicación actual en Los Haitises. Se recomienda la realización de estudios acerca de la dieta del *Buteo ridgwayi*, para establecer su procedencia y posible conexión con el bosque de Los Haitises. De igual manera, se requiere estudiar los movimientos del gavilán dentro de la zona del parque para establecer el uso de rango de hábitat en una extensión mayor a sus actividades de anidación.

4. Caracterizar lugares de antigua distribución del *Buteo ridgwayi* en el territorio dominicano.

Como continuidad a la construcción de la historia natural de la especie y paralelamente a la caracterización de la zona de presencia actual, la realización de estudios que puedan dar información sobre las características ambientales de los antiguos lugares de anidación, permitiría buscar diferencias respecto a las características de Los Haitises para comprender qué hace de este lugar su refugio único en la actualidad y arrojar luz sobre su proceso de extinción.

5. Integración de resultados sobre la ecología de la larva *Philornis pici* a los estudios de hábitat del *Buteo ridgwayi*.

Desde el 2015, el equipo de *The Peregrin fund* realiza esfuerzos de investigación en la comprensión de la ecología de la larva de mosca *Philornis pici* para la evaluación del impacto de este parásito a la población del *Buteo ridgwayi*. Teniendo en cuenta de que el crecimiento de la población de esta larva de mosca ha sido asociado al aumento de las temperaturas en zonas naturales por efectos de deforestación, la integración de estos resultados a los estudios del hábitat del *Buteo ridgwayi* aportaría una visión más completa de efectos indirectos de la deforestación sobre su población.

6. REFERENCIAS

- Adames, F. 2005. La yautía, un rubro con mucho potencial de exportación. Periodico Hoy, Republica Dominicana, Disponible en <http://hoy.com.do/la-yautia-un-rubro-con-mucho-potencial-de-exportacion/>
- AGRICULTURA, SDED. 2008. Informaciones Estadísticas del Sector Agropecuario de República Dominicana, 1998-2007 Santo Domingo, Republica Dominicana,
- Andren, H. 1994. Effects of Habitat Fragmentation on Birds and Mammals in Landscapes with Different Proportions of Suitable Habitat: A Review. *Oikos* 713
- Bielanski, W. 2006. Nesting preferences of common buzzard *Buteo buteo* and goshawk *Accipiter gentilis* in forest stands of different structure (Niepolomice Forest, Southern Poland). *Biologia, Bratislava* 615:597—603.
- Brown, D. 1975. A test of randomness of nest spacing. *Wildfowl* 26102-103:
- Bruner, A; Gullison, R; Rice, R; Da Fonseca, G. 2001. Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. *Science* 291:125-128. Disponible en ftp://www.socbotanica.cl/news/pdf/Modulo%20II/Lunes_12/Bruner_etal_01%20effectiveness%20of%20parks%20in%20protecting%20biodiversity.pdf
- Burt, WH. 1943. Territoriality and Home Range Concepts as Applied to Mammals. *Journal of Mammalogy* 243:346-352. Disponible en <http://jmammal.oxfordjournals.org/jmammal/24/3/346.full.pdf>
- Carodenuto, S; Merger, E; Essomba, E; Panev, M; Pistorious, T; Amougou, J. 2015. A Methodological Framework for Assessing Agents, Proximate Drivers and Underlying Causes of Deforestation: Field Test Results from Southern Cameroon. *Forests* 6:203 - 224.
- COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA (CEPAL) para las Naciones Unidas. 1998. República Dominicana: Evaluación de los daños ocasionados por el huracán Georges, 1998. 92 p. Disponible en http://www.cepal.org/publicaciones/xml/6/40886/Huracn_Georges_Repblica_Dominicana_1998.pdf
- Comision Especial para el Parque Nacional Los Haitises Decreto 360-13. 2014. Plan Estratégico para la Solución Definitiva de la Problemática del Parque Nacional Los Haitises. Santo Domingo, Republica Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de Republica Dominicana (MIMARENA).
- Conservancy., TN; Naturales., MdMAyR; USAID. 2009. Valoración económica del turismo en áreas protegidas: un estudio de caso en cuatro áreas protegidas de República Dominicana. República Dominicana,
- Chalfoun, AM, T. 2007. Assessments of habitat preferences and quality depend on spatial scale and metrics of fitness. *Journal of Applied Ecology* 44, 983-992: Disponible en http://www.umd.edu/mcwru/personnel/martin/PDF%20Martin/AppliedEcology_Chalfoun_Martin07.pdf
- Dale, V; Pearson, H; Offerman, L; O'Neill, V. 1994. Relating patterns of landuse change to faunal biodiversity in the central Amazon.
103. *Conservation Biology* 8:1027 - 1036.
- Dalziel, BD; Morales, JM; Fryxell, JM. 2008. Fitting probability distributions to animal movement trajectories: using artificial neural networks to link distance, resources, and memory. *Am. Nat* 172248-258:
- Dare, P; Barry, J. 1990. Population size, density and regularity in nest spacing of Buzzards *Buteo buteo* in two upland regions of North Wales. *Bird Study* 371:23-29.
- De J. Vargas González, J; Vargas, FH. 2011. Nesting density of Harpy Eagles in Darien with population size estimates for Panama. *Journal of Raptor Research* 453:199-210.

- De Walter, A; Peralta, S. 2000. Mercados de tierras rurales en la República Dominicana. Santiago de Chile, Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) para las Naciones Unidas. 54 p. (Desarrollo productivo). Disponible en http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/4450/S00050470_es.pdf?sequence=1
- Diario Libre. 2015. Medio Ambiente defiende cambios límites Los Haitises; Senado investigará. Diario Libre, Santo Domingo, Republica Dominicana, 23 de junio del 2015 Disponible en <http://www.diariolibre.com/noticias/medio-ambiente-defiende-cambios-lmites-los-haitises-senado-investigar-ECDL1207311>
- Dirección de Comercio Exterior (DICOEX), SdEdlyC. 2009. Producto III: Estudio de Mercado de Productos Agrícolas y Agroindustriales en la Ciudad de Nueva York, Estados Unidos de America, en el marco del DR-CAFTA. 289 p. Disponible en [http://www.seic.gov.do/media/10819/Estudio%20de%20Mercado%20de%20Productos%20Agricolas%20en%20Nueva%20York%20\(definitivo\).pdf](http://www.seic.gov.do/media/10819/Estudio%20de%20Mercado%20de%20Productos%20Agricolas%20en%20Nueva%20York%20(definitivo).pdf)
- Dirección Nacional de Parques (DIRENA); Agencia Española de Cooperación Internacional (AECID); Junta de Andalucía. 1991. Plan de Uso y Gestión del Parque Nacional Los Haitises y Áreas Periféricas. Trad. E Corripio. Santo Domingo, Republica Dominicana, 381 p.
- Domingo(INTEC), ITDS. 2014. Promoción de un esquema de Pago por servicios ambientales a través de la valoración económica de los recursos hídricos en las Reservas Científicas Quita Espuela y Guaconejo, República Dominicana. Trad. I Solange Bonilla. Santo Domingo, República Dominicana, 48 p. Disponible en http://www.biodiversidad-rd.net/sites/default/files/recursos/Informe_PagoServAmb_RCLQE-LG.pdf
- Dooder, M. 1999. Raptors. Disponible en http://www.birdguy.net/students/accipters_buteos.html (2008. Defining protected areas: an international conference in Almeria, Spain. Gland, Switzerland IUCN. 220 pp p.
- El Día, P. 2009. Bagrícola financiará a los productores yautía para exportación. Periódico El Día Santo Domingo, República Dominicana 1 diciembre 2009 2. Disponible en <http://eldia.com.do/bagricolafinanciaraalosproductoresyautiapaexportacion/>
- Environment., BCMo. 2013. Guidelines for Raptor Conservation during Urban and Rural Land Development in British Columbia. British Columbia, Canada, British Columbia Ministry of Environment.
- FAO. 2011. Situación de los Bosques 2011. Trad. FaaO (Fao). Roma, Italia, Food and Agriculture Organization (FAO).
- Fernández, F. 2007. Cincuenta años de vida sindical : hitos en las relaciones de E. León Jimenes con sus trabajadores Trad. AD Hogar. Santo Domingo, República Dominicana, Grupo León Jimenes. 267 p. Disponible en <http://www.glj.com.do/a/d/doc-50anosvidasindical.pdf>
- Finegan, BB, C. 2008. Capítulo 6: Patrones de fragmentación de los bosques de tierras bajas, su impacto en las comunidades y especies vegetales y propuestas para su mitigación. Santo Domingo, Costa Rica, INBIO. (Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica).
- Fischer, J; Lindenmayer, D. 2007. Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis. Global Ecology and Biogeography 16:265-280.
- Fondo Cooperativo para el Carbono de los Bosques (FCPF) del Banco Mundial. 2013. Propuesta de Preparación para la Reducción de Emisiones Causadas por la Deforestación y Degradación de los Bosques.
- FUNGLODE. 2012. Republica Dominicana aumenta su cobertura boscosa a 39.7%. Fundación Global y Desarrollo (FUNGLODE). Disponible en <http://www.funglode.org/notice/republica-dominicana-aumenta-su-cobertura-boscosa-a-39-7/>
- Geist, H; Lambin, E. 2001. What drives tropical deforestation? A meta-analysis of proximate and underlying causes of deforestation based on subnational case study evidence. Trad. DOG University of Louvain. Belgium, LUCC International Project Office, University of Louvain,

- Department of Geography. (Land-Use and Land-Cover Change (LUCC) Project IV. International Human Dimensions Programme on Global Environmental Change (IHDP)). Disponible en <http://www.sice.oas.org/Trade/CAFTA/CAFTADR/CAFTADRins.asp>
- Geist, H; Lambin, E. 2002. Proximate Causes and Underlying Driving Forces of Tropical Deforestation. *BioScience* 52 2:143-150. Disponible en http://research.eeescience.utoledo.edu/lees/papers_PDF/02_February_Article_Geist_.pdf
- Gesto, E. 2015. Entrevista a comunitario Jilario Jorge Polanco seccion Los Limones, Distrito Municipal Gonzalo, Provincia Monte Plata. 4 p. (Microsoft Word).
- Gómez-Valenzuela, V; Alpízar, F; Bonilla, S. 2015. ¿Cuál es el valor de los ecosistemas protegidos de la República Dominicana? Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MIMARENA). Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM).
- Gregory, R; Strien, A. 2010. Wild bird indicators: using composite population trends of birds as measures of environmental health. *Ornithological Science* 9:3-22.
- Jornadas Informativas Proceso de evaluación de la cementera en Gonzalo, Provincia Monte Plata (2009. Los Haitises: Area Globalmente Importante. Santo Domingo, Republica Dominicana, 18 p.
- Guardians, W. 2011. Petition to the list The Ridgway's Hawk (*Buteo ridgwayi*) Under the U.S. Endangered Species Act. Denver, Colorado, Estados Unidos, Wildlife Guardians. 2 - 16 p.
- Hogan, C. 2014. Deforestation.
- Inselman, W; Datta, S; Jenks, J; Jensen, K; Grovenburg, T. 2015. Buteo Nesting Ecology: Evaluating Nesting of Swainson's Hawks in the Northern Great Plains. *Plos One* 109:15. Disponible en <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0137045>
- Instituto Interamericano de Cooperacion para la Agricultura (IICA). 2003. Proyecto Agricultura y Turismo en la República Dominicana. Santo Domingo, República Dominicana, IICA.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. 2000. Summary for Policymakers - Land Use, Land-Use Change and Forestry. A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. .
- International, B. 2011. Species Factsheet: *Buteo ridgwayi*. Disponible en <http://www.birdlife.org/datazone/speciesfactsheet.php?id=3501>
- Izzo, M. 2006. Cambio de uso de suelo y cobertura forestal en el Parque Nacional de Los Haitises 1988 - 2006. Santo Domingo, Republica Dominicana, Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Quisqueya Verde. 43 p. (Proyecto No. 00047173 "Cambio Climático – 2nda Comunicación Nacional").
- Jaragua, G. 2009. Formulario de Presentacion de lista indicativa para la UNESCO - Los Haitises. Santo Domingo, Republica Dominicana, 3 p.
- Jones, J. 2001. Habitat Selection Studies in Avian Ecology: A Critical Review *The Auk* 118(2):557-562:
- Kie, JG; Matthiopoulos, J; Fieberg, J; Powell, RA; Cagnacci, F; Mitchell, MS; Gaillard, J-M; Moorcroft, PR. 2010. The home-range concept: are traditional estimators still relevant with modern telemetry technology? *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B: Biological Sciences* 3651550:2221-2231. Disponible en <http://rstb.royalsocietypublishing.org/royptb/365/1550/2221.full.pdf>
- Kruger, O. 2002. Analysis of nest occupancy and nest reproduction in two sympatric raptors: common buzzard *Buteo buteo* and goshawk *Accipiter gentilis*. *ECOGRAPHY* 25 523-532:
- Lambin, E. 2007. Causes of land-use and land-cover change. *The Encyclopedia of Earth* (The Encyclopedia of Earth).
- Landres, P; Verner, J; Ward, J. 1988. Ecological Uses of Vertebrate Indicator Species: A Critique. *Conservation Biology* 24:316-329. Disponible en http://www.fs.fed.us/emc/nfma/includes/2007_rule/1988_12_Landres%20et%20al%201988.pdf

- Leyba, N. 2003. Perjudicial exportación de yautía. Metro Puerto Rico, Disponible en <http://www.metro.pr/sitios-especiales/perjudicial-exportacion-de-yautia/pGXmja!z6xcszJteS0h6/>
- Libre, D. 2015. Medina buscar cambiar los límites parque Los Haitises. Diario Libre, Santo Domingo, Republica Dominicana, 3 de junio del 2015 Disponible en <http://www.diariolibre.com/noticias/medina-buscar-cambiar-los-lmites-parque-los-haitises-PXDL1177901>
- Lora Salcedo, R. 1997. Los Haitises - Tesis y disertacion. Trad. AD Hogar. Santo Domingo, Republica Dominicana, Fundacion Progressio. 21 - 27; 37 - 42; 59-63; 99-102; 114 - 122; 193-221 p.
- Louman, B, DeClerk, F.,Ellatifi, M.,Finnegan, B.,Thompson, I., 2010. Forest and Society - Responding to Global Drivers of Change: Forest Biodiversity and Ecosystem Services: Drivers of Change, Responses and Challenges. 16 p. (International Union of Forest Research Organizations (UIFRO) - UIFRO World Series).
- M.G., B; L., G; M., T; F., C; Di Rienzo, JA; C.W., R. 2008. Infostat. Manual del Usuario. Córdoba, Argentina, Editorial Brujas.
- Martinez, E. 1999. Los Bosques Tropicales - Entre el Desafio y la Esperanza. Trad. AD Hogar. Santo Domingo, Republica Dominicana, Academia de Ciencias de la Republica Dominicana. 308 p.
- Mateo, J. 2000. Parque Nacional Los Haitises. Republica Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, . 8 p.
- Foro de Desarrollo Humano (2006, 1996. Conflictos entre involucrados con el uso y gestión de las áreas protegidas. Republica Dominicana., Oficina de Desarrollo Humano, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Republica Dominicana. 12 p.
- Mejia, O. 2015. Propuesta que aumenta Los Haitises busca corregir errores de Ley Sectorial. Periodico Hoy, Santo Domingo, Republica Dominicana, 3 de junio del 2015 Disponible en <http://hoy.com.do/propuesta-que-aumenta-los-haitises-busca-corregir-errores-de-ley-sectorial/>
- Meyer, WT, L. 1992. Human Population Growth and Global Land-Use/Cover Change. Annual Review of Ecology and Systematics. 23, 39-61:
- Ministerio de Medio Ambiente; Conservancy, TN. 2010. Plan Maestro del Sistema Nacional de Areas Protegidas. Santo Domingo, Republica Dominicana, 83 p. Disponible en http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00JJ8X.pdf
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2010. Informe GEO Republica Dominicana 2010 - Perspectivas del Medio Ambiente. Santo Domingo, Republica Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, .
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2011a. Estrategia Nacional de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad y Plan de Acción 2011-2020. Trad. Mimarena. Santo Domingo, Republica Dominicana, MIMARENA, USAID, Quisqueya Verde, The Nature Conservancy. 116 p.
- _____. 2011b. Lista de Especies en Peligro de Extinción, Amenazadas o Protegidas de la Republica Dominicana (Lista Roja). Santo Domingo, Republica Dominicana, 50 p.
- _____. 2011c. Resumen ejecutivo del proyecto manejo para la compensacion a desalojados del Parque Nacional de Los Haitises en las provincias Monte Plata, Hato Mayor y Samana. Santo Domingo, Republica Dominicana, erio 11 p.
- _____. 2012. Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la Republica Dominicana Santo Domingo, Republica Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 122 p.
- _____. 2013a. Parque Nacional Los Haitises Plan de Manejo 2012 – 2017. Santo Domingo, Republica Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, . (Reingenieria del Sistema Nacional de Areas Protegidas).
- _____. 2013b. Cronológico de procesos y acciones relativas al desalojado del Parque Nacional Los Haitises y la compensaciones otorgadas. Santo Domingo, República Dominicana Viceministerio de Areas Protegidas y Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de República Dominicana. 5 p.

- _____. 2014a. Estudio de uso y cobertura del suelo, 2012. Informe metodológico y resultados. Santo Domingo, Republica Dominicana, Dirección de Información Ambiental y de Recursos Naturales, MIMARENA. 56 p.
- _____. 2014b. Proyecto Especial para la Conservación y solución definitiva de la problemática del Parque Nacional Los Haitises. Santo Domingo, Republica Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- _____. 2014c. Estudio de uso y cobertura de suelo 2012. . Santo Domingo, Republica Dominicana. , 38 p.
- Naturales., MdMAyR; Estadística., ONd. 2014. Estudio socioeconómico de la población en el área del Parque Nacional Los Haitises. Informe básico. . Santo Domingo, República Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Newton, I. 1979. Population Ecology of Raptors. England, T& A.D. Poyser, . 432 p.
- Taller de Expertos sobre el Apoyo al Desarrollo sostenible a través de la agricultura, la silvicultura y el turismo (2005. Pagos por Servicios Ambientales Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de los Estados Americanos. 5 p. Disponible en <https://www.oas.org/dsd/Documents/Lospagosperserviciosambientales.pdf>
- Ovalles, P. 2011. Identificación de las causas de la deforestación y la degradación de los bosques en la Republica Dominicana. Santo Domingo, Republica Dominicana, Ministerio de Medio Ambiente Republica Dominicana, Programa REDD, CCAD, GIZ.
- Perdomo, L; Arias, Y; Leon, Y; Wege, D. 2010a. Do018 Los Haitises. Trad. G Jaragua. Santo Domingo, Republica Dominicana, Grupo Jaragua, Programa IBA - Caribe Bird International. 6 p. (Areas Importantes para la Conservacion de las Aves en Republica Dominicana). Disponible en http://www.grupojaragua.org.do/documents/AICAS/DR-IBAS_2010_DO018_Los_Haitises.pdf
- Perdomo, L; Arias, Y; Leon, YW, D. 2010b. Do018 Los Haitises. Trad. G Jaragua. Santo Domingo, Republica Dominicana, Grupo Jaragua, Programa IBA - Caribe Bird International. 6 p. (Areas Importantes para la Conservacion de las Aves en Republica Dominicana). Disponible en http://www.grupojaragua.org.do/documents/AICAS/DR-IBAS_2010_DO018_Los_Haitises.pdf
- Portorreal, FS, I. 2009. Dinámica socioeconómica de la zona de influencia del proyecto cementero en los Haitises. Santo Domingo, Republica Dominicana, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; Naturales, SdEdMAyR. 2009. Proyecto Cambio Climatico 2009 - Segunda Comunicacion Nacional. Santo Domingo, Republica Dominicana, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA). 318 p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo; Naturales, MdMAyR. 2010. Reingeniería del Sistema Nacional de Áreas Protegidas a Fin de Lograr su Sostenibilidad Financiera. . Santo Domingo, República Dominicana. , 135. p.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, SdEdMAyRN. 2009. Proyecto Cambio Climatico 2009 - Segunda Comunicacion Nacional. Santo Domingo, Republica Dominicana, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Secretaria de Estado de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARENA). 318 p.
- Puyravaud, J. 2003. Standarizing the calculation of the annual rate of deforestation. Forest Ecology and Management 177:593 - 596.
- Rodríguez-Estrella, R; Donázar, J; Hiraldo, F. 1998. Raptors as Indicators of Environmental Change in the Scrub Habitat of Baja California Sur, Mexico. Conservation Biology 124:921–925. Disponible en <http://digital.csic.es/bitstream/10261/65963/1/conserva.pdf>
- Rolstad, J. 1991. Consequences of forest fragmentation for the dynamics of bird populations: conceptual issues and the evidence. Biological Journal of the Linnean Society 421-2:149-163.
- Serulle, J. 1994. Humanidad y Naturaleza: Recursos naturales y medio ambiente en la República Dominicana y el Caribe. . Colección Desarrollo Integral, Funcación Ciencia y Arte. Santo Domingo, Republica Dominicana.:

- Sherman, R; Fahey, T; Martinez, P. 2001. Hurricane Impacts on a Mangrove Forest in the Dominican Republic: Damage Patterns and Early Recovery. *BIOTROPICA* 33(3): 393–408 2001: Disponible en http://www.researchgate.net/publication/227961863_Hurricane_Impacts_on_a_Mangrove_Forest_in_the_Dominican_Republic_Damage_Patterns_and_Early_Recovery1
- Migration Conference in The Americas: Emerging Issues Conference. York University (2003. La Nueva Inmigración Haitiana. Ed. FLDCS (Flacso). Disponible en http://www.yorku.ca/cerlac/migration/Ruben_Silie.PDF
- Sodhi, N; Posa, M; Lee, T; Warketing, I. 2008. Effects of Disturbance or Loss of Tropical Rainforest on Birds. *The Auk - An International Journal of Ornithology* 125:9.
- Sostenible., SgdlOdlEAPpeDdD. 2008. Marcos legales para el pago por servicios ambientales en América Latina y el Caribe: Análisis de ocho países. Washington, D.C. Estados Unidos. , 52 p. Disponible en <https://www.oas.org/dsd/PES/MARCOSlegalsFnLLR2.pdf>
- Taylor, PD; Fahrig, L; Henein, K; Merriam, G. 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68:571-573.
- Taylor, S; Bogdan, R. 1998. Introduction to qualitative research methods: A guide and resource New York, Estados Unidos, John Wiley & Sons.
- The Peregrine Fund (TPF). 2012. Restoration of the Distribution and Abundance of Ridgway's Hawk in Historic Areas Outside of Los Haitises National Park, Dominican Republic: Report Ridgway's Hawk Project 2012. Trad. TP Fund. Boyce, Idaho, Estados Unidos, The Peregrine Fund.
- Raptor Conservation Today. Meyburg B.U and R.D Chancellor (Eds.), in Proceedings of the IV World Conference on Birds of Prey and Owls. (1992. A World Review of Tropical Forest Raptors. Current trends, Research Objectives and Conservation Strategy. Berlin, Germany, , 231-239 p.
- Throstrom, RA, J.; Balbuena, S; Rodriguez, PF, E. 2005. Surveys and Breeding Biology of Buteo ridgwayi (Ridgway's hawk) in Los Haitises Caribbean Journal of Science 414:864-869.
- Turner, M. 1989. Landscape Ecology: The Effect of Pattern on Process. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 20:171-97:
- IUCN. 2010. Buteo ridgwayi. In IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. International Union for the Conservation of Nature (IUCN): Disponible en <http://www.iucnredlist.org/>
- Urban, D; O'Neill, R; Shugart, R. 1987. Landscape Ecology. A hierarchical perspective can help scientists understand spatial patterns. *BioScience* 37:119-127. Disponible en <http://deathstar.rutgers.edu/people/mingxu/teaching/landscape%20ecology06/readings/urban87.PDF>
- USAID. 2006. Hacia la sostenibilidad financiera del Sistema Nacional de Areas Protegidas. Santo Domingo, Republica Dominicana, 47 p.
- Virani, M. 1999. The breeding ecology and behaviour of the augur buzzard Buteo augur in relation to different land-uses in the southern Lake Naivasha area, Kenya. *Estados Unidos*, 200 p.
- Wilcove, DM, C; Dobson, A, . 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone.
- Wiley, J; Wiley, B. 1981. Breeding season ecology and behaviour of Ridgway's Hawk Buteo ridgwayi. *Condor - The Cooper Ornithological Society* 83:132 - 151.
- Woolaver, L. 2011. Ecology and conservation genetics of Ridgway's Hawk Buteo ridgwayi. Toronto, Canada, York University. 313 p.
- Worboys, G; Lockwood, M; Kothari, A; Feary, S; Pulsford, I. 2015. Protected Area Governance and Management. Canberra, Australia, Australian National University - ANU Pres. 992 p.
- Zuidemaa, P; Sayera, P; Dijkmana, W. 1996. Forest fragmentation and biodiversity: the case for intermediate-sized conservation areas. *Environmental Conservation* 23:290-297.