

UNIVERSIDAD NACIONAL  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y EL MAR  
ESCUELA DE CIENCIAS GEOGRÁFICAS

**EVALUACIÓN DE LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO EN ÁREAS  
PROTEGIDAS: CASO DE RESERVA NATURAL ABSOLUTA CABO  
BLANCO.**

Seminario de Graduación

Paisaje y Conservación: Espacios de Conectividad y Amortiguamiento.

Presentado por postulantes:

Katherine Agüero Villalobos

Allan Loría Chaves

Josué Hidalgo Barrantes

Tutor. Dr. Carlos Morera Beita.

Lectores: Lic. María Teresa Cerdas Rojas.

Lic. Luis Fernando Sandoval Murillo.

Heredia, 2017.

# ÍNDICE

Introducción.....	2
1.1 Introducción.....	2
1.2 Planteamiento del problema .....	5
1.3 Justificación .....	7
1.4 Objetivos.....	8
Marco Teórico. ....	9
2.1 Antecedentes de la Geografía como ciencia del espacio.....	9
2.2 La Geografía y su relación con la Ecología.....	11
2.3 Las áreas protegidas como método de conservación <i>in situ</i> . ....	17
2.4 Dinámica de espacios naturales: conectividad y otros términos. ....	23
2.5 Las zonas de amortiguamiento como parte de la gestión de áreas protegidas. ....	27
Marco Metodológico. ....	35
3.1 Tipo de investigación .....	35
3.2 Delimitación espacial. ....	36
3.3 Procedimientos de la investigación .....	39
Caracterización Socioeconómica y Biofísica del Área de Estudio. ....	65
4.1 Ubicación del área de estudio.....	65
4.2 Características socioeconómicas. ....	65

4.3 Características Biofísicas.....	67
4.4 Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco .....	72
Análisis de Resultados.....	82
5.1 Cobertura, conectividad y fragmentación.....	82
5.2 Influencia de las pendientes.....	97
5.3 Presión socio-espacial y crecimiento urbano. ....	100
5.3 Identidad territorial .....	107
5.4 Evaluación de la funcionalidad de la ZAM en la RNACB.....	122
Recomendaciones para el manejo de la ZAM de RNACB. ....	126
Conclusiones y Limitaciones.....	130
7.1 Conclusiones.....	130
7.2 Limitaciones .....	132
Referencias .....	133
Anexos.....	140

**Lista de Cuadros.**

Cuadro 1. Ficha organizacional de variables.....	39
Cuadro 2. Criterios de evaluación de las variables.....	40
Cuadro 3. Imágenes satelitales y fotografías aéreas.....	41
Cuadro 4. Categorías de digitalización de cobertura.....	44
Cuadro 5. Matriz de confusión.....	48
Cuadro 6. Álgebra de mapas, cambio de cobertura 2005-2014.....	50
Cuadro 7. Índices métricos para estructura de paisaje.....	51

Cuadro 8. Encuestas a realizar por UGM dentro de la ZAM directa.....	56
Cuadro 9. Encuestas a realizar por UGM dentro de la vecindad de ZAM indirecta.....	56
Cuadro 10. Matrices de identidad territorial.....	59
Cuadro 11. Matriz de evaluación de identidad territorial.....	60
Cuadro 12 Variables biofísicas.....	61
Cuadro 13. Variables socioeconómicas.....	62
Cuadro 14. Índices métricos de la estructura de paisaje del área de estudio.....	88
Cuadro 15. Índices métricos de la estructura de paisaje de la ZAM directa.....	94
Cuadro 16. Índice de vecindad.....	95
Cuadro 17. Matriz de identidad Territorial, ZAM directa.....	118
Cuadro 18. Matriz de identidad territorial, ZAM indirecta.....	118

### **Lista de Figuras.**

Figura 1. Diagrama de la metodología.....	64
Figura 2. Colinas y planicies dentro del área de estudio.....	68
Figura 3. Bosque tropical seco en época seca.....	69
Figura 4. Bosque tropical seco en época lluviosa.....	71
Figura 5. Isla Cabo Blanco.....	73
Figura 6. Árbol Indio Desnudo ( <i>Bursera simaruba</i> ) .....	75
Figura 7. Árbol Espavel ( <i>Anacardium excelsum</i> ) .....	76
Figura 8. Garza Tigre ( <i>Tigrisoma mexicanum</i> ).....	78
Figura 9. Mono Cara Blanca ( <i>Cebus Capucinus</i> ) .....	78

### **Lista de Gráficos**

Gráfico 1. Visitación anual de la RNACB.....	80
Gráfico 2. Porcentaje de cobertura del área de estudio.....	84
Gráfico 3. Porcentaje de cobertura de la ZAM directa.....	92
Gráfico 4. Sector de ocupación. ZAM directa.....	101
Gráfico 5. Sector de ocupación. ZAM indirecta.....	101
Gráfico 6. Percepción de cambios 2011-2016 de la ZAM directa.....	104
Gráfico 7. Percepción de cambios 2011-2016 de la ZAM indirecta.....	105
Gráfico 8. Actividades humanas percibidas, ZAM directa.....	106

Gráfico 9. Actividades humanas percibidas, ZAM indirecta.....	106
Gráfico 10. Tiempo de residir en la localidad, ZAM directa.....	108
Gráfico 11. Pertenencia de la vivienda, ZAM directa.....	108
Gráfico 12. Tiempo de residir en la localidad, ZAM indirecta.....	109
Gráfico 13. Pertenencia de la vivienda, ZAM indirecta.....	110
Gráfico 14. Contribuciones para la Reserva, ZAM directa.....	111
Gráfico 15. Temporalidad de las contribuciones, ZAM directa.....	111
Gráfico 16. Contribuciones para la Reserva, ZAM indirecta.....	112
Gráfico 17. Temporalidad de las contribuciones, ZAM indirecta.....	113
Gráfico 18. Beneficios de la RNACB, ZAM directa.....	115
Gráfico 19. Beneficios de la RNACB, ZAM indirecta.....	115
Gráfico 20. Limitantes de la RNACB, ZAM directa.....	116
Gráfico 21. Limitantes de la RNACB, ZAM indirecta.....	117

**Lista de Mapas.**

Mapa 1. Delimitación del área de estudio.....	38
Mapa 2. Cóbano, Cobertura 2016.....	83
Mapa 3. Cóbano, Conectividad y fragmentación 2016.....	89
Mapa 4. Cóbano, Porcentaje de pendientes y dirección, 2016.....	99
Mapa 5. Cóbano, Crecimiento urbano 2005-2014.....	103
Mapa 6. Cóbano, Identidad territorial 2016.....	121
Mapa 7. Cóbano, Evaluación de la funcionalidad del área de estudio, 2017.....	125
Mapa 8. Cóbano, Cobertura y corredor biológico 2016.....	128
Mapa 9. Cóbano, Unidades geoestadísticas mínimas, 2017.....	151

**Lista de Anexos.**

Anexo 1. Encuesta de aspectos socioeconómicos y biofísicos de la región y su relación con las zonas de amortiguamiento.....	140
Anexo 2. Resultados de la evaluación para la selección de variables.....	148
Anexo 3. Cronograma de trabajo.....	149
Anexo 4. Mapa 9, Cóbano, Unidades geoestadísticas mínimas, 2017.....	153

El tribunal examinador aprobó el trabajo titulado: “Evaluación de la zona de amortiguamiento en áreas protegidas: caso de Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco”; como requisito parcial para optar por el grado académico de licenciatura en Ciencias Geográficas con énfasis en Ordenamiento del Territorio.

### **TRIBUNAL EXAMINADOR**

---

M.Sc. Manuel Antonio Solano Mayorga  
Representante Decanato

---

M.Sc. Lillian Quiros Arias  
Directora de Escuela de Ciencias Geográficas

---

Dr. Carlos Morera Beita  
Profesor Tutor

---

Lic.Luis Fernando Sandoval Murillo  
Lector



---

Lic.Teresa Cerdas Rojas  
Lectora



---

Katherine Agüero Villalobos  
Estudiante

---

Allan Loria Chaves  
Estudiante

---

Josué Hidalgo Barrantes  
Estudiante

## RESUMEN

### EVALUACIÓN DE LA ZONA DE AMORTIGUAMIENTO EN ÁREAS PROTEGIDAS: CASO DE RESERVA NATURAL ABSOLUTA CABO BLANCO.

---

El establecimiento de áreas protegidas es uno de los principales métodos planteados para lograr los objetivos de conservación, cuya función depende del equilibrio en estos sistemas, situación que se compromete, según la presión antrópica ejercida, tanto en las cercanías como dentro de las áreas protegidas. En este sentido, las zonas de amortiguamiento (ZAM) cumplen una función fundamental, pues la delimitación espacial de las ZAM, generalmente, se realiza *a priori*, sin una metodología consistente, sin incorporarse condiciones biofísicas y socioeconómicas, con el fin de generar un modelo sustentable, capaz de suplir las necesidades de preservación ambiental y, a su vez, propicien el desarrollo social y económico de las comunidades vecinas.

El objetivo de dicha investigación fue evaluar la delimitación de la ZAM en la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco, para lo cual se definieron dos: la primera, es de Influencia Directa (ZAMID) establecida en el actual Plan de Manejo de la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco, desde el límite del área protegida hasta la trocha entre Malpaís y Cabuya. La segunda, de Influencia Indirecta (ZAMInD), la cual abarca desde dicha trocha hasta el poblado de Montezuma al noreste y la comunidad de Santa Teresa al noroeste; esta franja con el fin de trabajar el área de una manera integral, en cuanto a planes de acción, educación y estrategia, por medio de estas Unidades Geoestadísticas Mínimas (UGMs).

Para la realización del estudio se hizo el levantamiento de la cobertura del suelo (de esta se desprende el estudio de la conectividad de los espacios boscosos), análisis de pendiente, aspectos socioeconómicos, presión socioespacial, así como identidad territorial; todo lo anterior con ayuda de entrevistas realizadas a la población. Los resultados muestran que las zonas de amortiguamiento cumplen sus funciones de proteger las áreas núcleos y el aprovechamiento social de ellos.

La ZAMID de la RNACB cumple con los objetivos de espacio de conservación y aprovechamiento social; es decir, por medio del análisis de variables propuestas; las condiciones de cobertura, relieve, pertenencia (siendo esta mayor que en ZAMInD) y dinámica poblacional son aptas para el desarrollo óptimo de dicha área de transición. Además, con respecto a la ZAMInD, existe una menor funcionalidad debido a una mayor presión por parte del turismo, crecimiento urbano, fragmentación del bosque entre otros; por lo tanto, las comunidades de Montezuma y Santa Teresa son polos de desarrollo. A partir de esto, se concluye, la funcionalidad de la zona de amortiguamiento partiendo de su validez, en el caso de estudio.

## **Agradecimientos y dedicatoria**

### **Katherine:**

A Dios por darme la fuerza para seguir en cada etapa de mi vida y regalarme la familia a la cual pertenezco.

A mis padres Juan Carlos y Anabel por todo el sacrificio y esfuerzo que han realizado en mis 25 años de vida para brindarme la oportunidad de estudiar y tener una carrera para mi futuro sin pedirme nada a cambio, por todo el apoyo que he tenido de ellos y de mi hermana Karol para llegar hasta este punto de mi formación académica, y estar siempre a mi lado para darme una palabra de apoyo en cada etapa de mi vida las cuales he tenido que enfrentar y superar para ser quien soy.

A mis compañeros Allan y Josué sin los cuales no hubiera sido posible concluir esta etapa, gracias por todo el tiempo y el apoyo que me han dado estos 6 años de formación tanto académica como personal, y por levantarme el ánimo en muchas ocasiones para poder concluir este proceso.

A todos ellos gracias de corazón.

### **Allan:**

A la vida y a mi familia, por permitirme llegar hasta donde he llegado hasta el momento, especialmente a mis padres Mario y Eunice y Mario, mi hermano, también a los enanos Sebas y Pau así como a mí “tío” Denis, por ser ellos, el soporte durante estos años de universidad, colegio, escuela; además de ser un ejemplo a seguir en diferentes aspectos de la vida.

A mis compañeros de TFG, que supimos congeniar y lograr este documento, a Carlos Morera, tutor, profesor y guía durante estos años, a Luis Sandoval por despejarme de mil dudas en segundos, a Alicia por la paciencia, ayuda y apoyo desde el primer día de universidad, en general a todos los docentes por darme las herramientas para de una u otra manera prepararme académicamente.

**Josué:**

A Dios, por haber puesto a todas las personas que he conocido en mi camino y que de una u otra forma han hecho de mi quien soy.

A los profesores y administrativos de la ECG, en especial a Carlos Morera, que además de ser el tutor de la tesis, ha sido un guía y un modelo a seguir. A los lectores Luis Sandoval y Teresa Cerdas por su tiempo y dedicación. A Alicia por toda la paciencia, los consejos y todo el cariño que nos tiene a los estudiantes.

A mi familia, Magdalena, Joaquín, Diego y Natalia que son apoyo incondicional y fuentes de inspiración por su perseverancia y esfuerzo.

A los colegas y amigos de la generación 2011 de geografía que hemos compartido un largo camino y que nos queda mucho por recorrer.

# CAPÍTULO I

## Introducción.

### 1.1 Introducción.

La geografía, como área del conocimiento que estudia las relaciones entre los sistemas naturales y sociales, ha evolucionado determinada por la articulación de factores biofísicos y socioeconómicos presentes en cada momento. Lo anterior, generó condiciones para el surgimiento y la consolidación de diversas ramas de esta ciencia concernientes a los retos espaciales de cada período.

En la actualidad, una de las preocupaciones en el área de estudio, han sido las transformaciones de las presiones antrópicas sobre el medio natural, relacionadas con la indisolubilidad de sistemas de objetos y de acciones como lo expone Milton Santos (2000).

Factores tales como: proceso de industrialización, expansión urbana y crecimiento poblacional, entre otros, amenazan la sustentabilidad del planeta, lo cual coincide con la visión de Russell Wallace que afirmaba:

*“Cuando el hombre civilizado llegare a estas tierras lejanas... podemos estar seguros de que va a perturbar la convivencia muy bien balanceadas de naturaleza orgánica e inorgánica como para causar la desaparición, y finalmente la extinción, de estos mismos seres cuya estructura maravillosa y belleza sólo él está equipado para apreciar y disfrutar ”. (Wallace, 1869: 284)*

En la actualidad, la ciencia se centra en encontrar soluciones a ese desequilibrio de la naturaleza que Wallace plantea; para lo cual han diseñado una serie de estrategias por medio de cumbres, conferencias y tratados, dirigidas a procurar la sustentabilidad así como

la adaptación y mitigación al cambio climático, el uso las energías renovables y la reducción de gases de efecto invernadero. Además, se identifican acciones para consolidar la conservación de áreas protegidas como instrumentos que aseguren la preservación de la biodiversidad del planeta.

La aplicación de esta forma de conservación, a través del establecimiento de políticas de protección sobre espacios delimitados, desde la instauración de la primer área protegida en 1872, ha funcionado exitosamente como táctica para la conservación de los recursos bióticos y culturales en ella (Angelo y Jordão, 2013). Sin embargo, este modelo, desde su concepción presenta un sesgo: su delimitación espacial por medio del modelo de biogeografía insular, el cual genera un aislamiento tanto desde la perspectiva de la dinámica ecológica como de la visión preservacionista de una naturaleza intocable ajena a la realidad (Diegues, 2000).

La integración de las áreas protegidas al entorno, como estrategias para difuminar su aislamiento, se puede realizar mediante acciones de planificación y medidas de ordenamiento territorial que integren todos los actores y factores influyentes sobre el área protegida y viceversa (Valdez, Mireles y Orozco, 2011). Una de las medidas primordiales para mantener los objetivos de conservación de las áreas protegidas y el ordenamiento territorial, es contar con el soporte de una legislación con las funciones de todos los involucrados. En el caso particular de Costa Rica, se han realizado esfuerzos constantes por establecer y mantener un sistema de áreas protegidas que se encuentre apoyado en un marco jurídico para constituir sus funciones, su administración, sus límites y sus objetivos. Algunas legislaciones destacables del país son: Ley de Creación de Servicios de Parques Nacionales de 1977, (posteriormente sus funciones fueron absorbidas en la Ley de

Biodiversidad de 1998), Ley Orgánica del Ambiente de 1995, Ley Forestal de 1995, Ley de Conservación de Vida Silvestre, Ley de Aguas, Ley de Pesca y Acuicultura, entre otros.

Aunado a lo anterior, uno de los ejemplos de este esfuerzo conservacionista, es el legado de Nicolás Wessberg y Karen Mogensen con la protección del remanente de bosque tropical seco en la Península de Nicoya (primer área declarada bajo la tutela del estado en el año de 1963 aún ajeno a la figura de las áreas protegidas en Costa Rica), la cual marca hito histórico, ya que el país inicia su política de conservación del entorno natural. En la actualidad, ese remanente boscoso forma parte de la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco (RNACB).

Esta reserva, al igual que la mayoría de áreas protegidas de los trópicos, se encuentra rodeada de población que interactúa directamente con la dinámica ecológica del área protegida (Schelhas y Pfeffer, 2008); en este caso, específicamente, abarca los pueblos de Malpaís y Cabuya. Esta relación bidireccional sociedad-área protegida debe enmarcarse en la procura del desarrollo sustentable; por este motivo, desde la perspectiva social, se generan conflictos territoriales por el uso y la disposición de los recursos, tanto internos al área protegida como adyacentes.

Las zonas de amortiguamiento son estructuras del paisaje, cuya función es la protección de las áreas núcleo, las cuales, funcionalmente, hacen referencia a áreas con un manejo diferenciado, de dimensiones y formas variables, que se circunscriben a las áreas protegidas y cuya finalidad primordial es la de amortiguar los impactos generados por la presión antrópica. Sin embargo, la evolución de este concepto hacia una visión más integradora de los elementos del espacio y la procura de un desarrollo verdaderamente

sustentable, ha incorporado la importancia del vínculo y el crecimiento de la población vecina con los recursos bióticos y abióticos del área protegida.

Por lo tanto, la presente investigación, evalúa la funcionalidad de las zonas de amortiguamiento de acuerdo al cumplimiento de las características y los objetivos con los que estos fueron establecidos. Para ello, se seleccionó la RNACB como caso de estudio y se analizaron las condiciones biofísicas y socioeconómicas de su zona de amortiguamiento, con el fin de evaluar la delimitación y su funcionalidad, según los objetivos de conservación propuestos por la RNACB, y con ello generar propuestas que mejoren las prácticas de conservación por medio de la gestión del territorio.

## **1.2 Planteamiento del problema**

Desde los principios de la Geografía, esta rama de la ciencia ha tratado de fortalecer el conocimiento en temas de la relación entre la humanidad y la naturaleza; de responder a interrogantes producto de esta relación en un espacio determinado. Resultado de esta analogía, en la modernidad y debido a procesos de sobreexplotación, crecimiento demográfico y variabilidad climática; se ha planteado la necesidad de la conservación ecológica como herramienta para preservar los recursos bióticos y abióticos del planeta. Entre los principales métodos planteados para lograr los objetivos de conservación se encuentra el establecimiento de áreas protegidas.

El modo de conservación de los ecosistemas en espacios delimitados obedece a las características y condiciones de los organismos vivos; el medio físico, como elementos de entrada al sistema, y fuentes de energía que den paso a los procesos llevados a cabo, ya sea entre los organismos vivos (como las cadenas alimentarias), los elementos del medio físico (como el ciclo del agua o ciclo de las rocas) o ambas partes (hábitat). La función de

conservación depende del equilibrio presente en estos sistemas, situación que se compromete según el grado de presión antrópica ejercida, tanto en las cercanías como dentro de las áreas protegidas.

En Costa Rica, poco se ha evaluado esta relación entre los objetivos de conservación de las áreas protegidas y el desarrollo de las comunidades cercanas, existiendo un gran vacío de conocimiento. Un mecanismo regulador de la interacción del ordenamiento territorial se ha aplicado de dos formas distintas: la primera, desde la visión cantonal, en donde se muestra la implementación de una zona de amortiguamiento en sus planes reguladores. La segunda, desde la visión de un área protegida, en la cual se presenta la opción de definición de zonas de amortiguamiento dentro de los planes de manejo.

A su vez, es necesario evaluar la funcionalidad del concepto “zonas de amortiguamiento”, porque pese a emplearse en algunos casos en el país, ya que en este ámbito existen varias debilidades, la principal es la ausencia metodológica del término en la “Guía para la formulación de planes de manejo de las áreas silvestres protegidas de Costa Rica”, (documento con la metodología oficial para la elaboración de planes de manejo elaborado por el SINAC (2007)), ya que este únicamente se menciona dentro del apartado de la zonificación; sin embargo, no se profundiza en su importancia, aplicabilidad y su delimitación.

El mayor reto del diseño y la implementación de una zona de amortiguamiento es integrar los conocimientos científicos de las condiciones biofísicas y socioeconómicas de la población, para generar un modelo sustentable, capaz de suplir las necesidades de conservación ambiental y que, a su vez, propicien el desarrollo social y económico de las comunidades cercanas. Así emerge la pregunta orientadora de esta investigación: ¿Cómo

evaluar la delimitación y la funcionalidad de las zonas de amortiguamiento para que cumpla con sus objetivos?

### **1.3 Justificación**

Los objetivos planteados en la presente investigación responden a una preocupación global por el ambiente y a la necesidad de mejorar los mecanismos de conservación existentes, ajustándose tanto a lo pactado en cumbres internacionales como a la legislación vigente en Costa Rica en temas ambientales. Así, por ejemplo, si se analizan los principios acordados en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, se hace referencia a la necesidad de un desarrollo sustentable, en los que se propicie la conservación aunada a un desarrollo social y económico. También, al analizar este ámbito en Costa Rica, desde la Constitución Política, la Ley de Biodiversidad (7788) o la Ley Orgánica del Ambiente (7554), se pueden instrumentar y mecanismos para garantizar a todas las personas un ambiente sano y ecológicamente equilibrado.

Las zonas de amortiguamiento son unidades derivadas de un proceso de zonificación por funcionalidad, ya sean para un plan regulador o de manejo; asimismo, son formas de ordenar y gestionar el territorio. El reto se encuentra, entonces, en lograr ese equilibrio en el espacio, que tanto abogan los acuerdos internacionales y las leyes nacionales.

Actualmente, en Costa Rica, no existe un mecanismo oficial para definir las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas, por lo cual queda a discreción de la administración de cada una, el establecimiento de dichos límites. Las delimitaciones, en su mayoría, se establecen siguiendo características físicas o barreras antrópicas, como

carreteras, límites distritales, o registrales; además de establecerse distancias de amortiguamiento estándar en toda su circunscripción sin criterios científicos. Situación que puede no reflejar la mejor decisión para la búsqueda de la sustentabilidad de este espacio.

Esta investigación tiene como finalidad principal evaluar la definición y la funcionalidad de las de zonas de amortiguamiento en espacios de protección que contemplen aspectos biofísicos y socioeconómicos en la definición de sus límites, de forma que se integren los objetivos de conservación de estas áreas protegidas y los de desarrollo socioeconómico de las comunidades aledañas. En este sentido, se estaría garantizando tanto el cumplimiento de los objetivos de conservación de las zonas protegidas y fomentando un espacio sustentable.

## **1.4 Objetivos**

### **Objetivo general**

Evaluar las zonas de amortiguamiento en el Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco, Costa Rica, desde la perspectiva del paisaje para la valoración de su funcionalidad.

### **Objetivos específicos**

- Caracterizar las condiciones socioeconómicas y biofísicas del área de estudio para la identificación de variables que permitan la delimitación de su zona de amortiguamiento.
- Analizar las zonas de amortiguamiento en el área de estudio para la determinación de su funcionalidad desde la perspectiva del paisaje.
- Generar propuestas que aporten a la conservación de las áreas protegidas por medio de la gestión de sus zonas de amortiguamiento.

## **CAPÍTULO II**

### **Marco Teórico.**

#### **2.1 Antecedentes de la Geografía como ciencia del espacio.**

La geografía es una ciencia que a lo largo de la historia ha presentado diversas nociones ligadas a pensamientos y tradiciones de varias índoles, ya que epistemológicamente se ha desarrollado en medios socioculturales y biofísicos distintos. Por este motivo, se han posicionado las escuelas de pensamiento que han respaldado esta disciplina desde su funcionalidad descriptiva hasta posiciones más eclécticas.

Por ejemplo, la geografía desarrollada en la Edad Antigua, sobre todo por aportes de filósofos y pensadores como Anaximandro, Pitágoras, Heródoto, Platón, Aristóteles, Estrabón, entre otros; además, se realizaron mediciones y propusieron los conceptos básicos de esta ciencia. Este conocimiento se implementó en el Medioevo para desarrollo de infraestructura, viajes marítimos, planificación militar y conquistas. También, permitió la expansión del conocimiento en otras ciencias (Edin 2014).

En el siglo XIX, con exponentes como Humboldt y Ritter se plantea el punto de partida de la Geografía Moderna por sus aportes especialmente a la Geografía Física (Luna, 2010). Estos dos polímatas lograron desarrollar esta área como una rama independiente del conocimiento, ya que buscaban demostrar por medios experimentales las relaciones de elementos diversos de la naturaleza en un espacio determinado, dentro del caos aparente percibido de los fenómenos inconexos (Estébanez, 1982).

A partir de la instauración de la Geografía como ciencia y su enseñanza en el sistema educativo universitario, la expansión de los conocimientos y de exponentes con

diferentes influencias y enfoques se generaron una serie de paradigmas y escuelas de pensamiento. Dentro de los principales paradigmas se pueden identificar, el determinista con la influencia de Darwin y los aportes de Ratzel, el posibilista o regional con Vidal de la Blache, el positivista y su revolución cuantitativa, un paradigma puente con el estudio del comportamiento y de la percepción, que apunta hacia una geografía más humana (Pillet, 2004).

Por lo tanto, la Geografía, como ciencia moderna, es un cúmulo de conocimientos, métodos y corrientes de pensamiento enlazados, como menciona José Estébanez (1982) en su definición de la geografía:

*“...es la ciencia que estudia las variaciones de las distribuciones espaciales de los fenómenos de la superficie terrestre (abióticos, bióticos y culturales), así como las relaciones del medio natural con el hombre y de la individualización y análisis de las regiones de la superficie de la Tierra.”(pág. 19)*

Muchas de las definiciones remiten el concepto de la geografía hacia el objeto de su estudio. Desde la “*oikuméne*”, término empleado en la antigüedad para definir el espacio habitable o donde las condiciones naturales permitían una organización social, hasta en tiempos más modernos llamado espacio geográfico. Olivier Dollfus (1976), en su libro “*L’Espace Geographique*”, caracteriza este espacio como localizable, concreto, cambiante y diferenciado, presentado como un sistema de relaciones de elementos del medio físico y otras dadas por las funciones sociales y su representación visual es denominada paisaje.

El concepto de espacio geográfico ha evolucionado como ciencia de acuerdo con los diferentes paradigmas en los cuales se ha abordado la categoría de espacio. De esta forma, se relaciona la percepción de este término con cada corriente de pensamiento, la línea de

estudio trabajada, por ejemplo: el abstracto, desde la geografía neopositivista; el subjetivo de las geografías histórico-hermenéuticas; el social, desde la perspectiva de la geografía crítica y, finalmente, el local globalizado del paradigma ecléctico. Este último tiene la ventaja de tomar las principales aportaciones de los distintos paradigmas, tanto metodológica como epistemológicamente (Pillet, 2004).

Para generar un análisis integral del sistema de relaciones del espacio geográfico, con toda su complejidad y en todas sus dimensiones, es necesario implementar el conocimiento de las distintas ramas de las ciencias y sus interconexiones con la geografía, ya que se convierten en bases para un diagnóstico del espacio y, finalmente, para su comprensión integral. Estas ramas de las ciencias asociadas a la Geografía, según Fenneman (1919), se relacionan con una lista de otras áreas como: la Geología, Meteorología, Biología, Historia, Economía, entre otras. A partir de esto, la geografía se apoya otros conocimientos, creando nuevas ramas. Por lo tanto, la Geomorfología, la Biogeografía, la Climatología, la Geografía Política y Económica, para citar algunos, son el resultado de la necesidad de la integración de disciplinas para estudiar lo que el autor, antes mencionado, denomina como el corazón de la Geografía, en este caso el espacio geográfico.

## **2.2 La Geografía y su relación con la Ecología.**

La ecología es una de estas ramas de las ciencias, de las cuales la geografía se apropia de sus conocimientos como aporte para analizar las relaciones del medio natural y social. La presencia de esta ciencia, a lo largo de la historia, ha generado modificaciones en su conceptualización, definiéndola como generalizadora, encargada de estudiar los factores bióticos, abióticos y antropogénicos como un todo. Analiza los niveles de organización de

los seres vivos y su interrelación; estructura y funcionamiento de la naturaleza; la dinámica y evolución de las comunidades naturales en su medio (Mata y Quevedo, 1990).

La ecología, debido a su amplio campo de conocimiento, es definida como un área interdisciplinaria, de esta forma se convierte en un punto de interconexiones, interdependencias e intercambios de los objetos de estudio de otras ciencias (Boff, 1995). Los vínculos derivados de la ecología han sido punto de enlace para la generación de otros conceptos, dependiendo de la ciencia con la cual se vincule. En el caso de la geografía, se pueden constituir dos conceptos: ecología del paisaje y ecogeografía.

Para comprender el término “Ecología del paisaje”, es necesario comenzar por la definición propia del paisaje; este es un conjunto de formas que, en un momento dado, expresan las herencias que representan las sucesivas relaciones localizadas entre hombres y mujeres (Santos, 2000). Aunado a esto, Bertrand, (1968), citado en Gómez (1992), lo define como una combinación dinámica, en donde interactúan elementos geográficos, abióticos, antrópicos y biológicos.

Al conocer el objeto de estudio de la Ecología y la contextualización del paisaje desde la Geografía, se puede entender la composición de ambos conceptos para la formación de la Ecología del paisaje. Esta se define como una disciplina que tiene la finalidad de conocer las interrelaciones entre la sociedad y los paisajes naturales y contruidos. También, se plantea como una herramienta transdisciplinaria para la solución de problemas de manejo, conservación y restauración del espacio (Bermúdez y De Longhi, 2008).

El segundo concepto de relación, es la Ecogeografía. Esta consiste en el análisis de la dinámica del territorio, las relaciones de los seres vivos, estudios edafológicos y

geomorfológicos, para así establecer interrelaciones entre la sociedad y la naturaleza en un espacio dado (Tricart y Kilian, 1982).

El paisaje forma un vínculo entre la Ecología y la Geografía debido a que ambas analizan la interacción de diversos elementos bióticos y/o abióticos en sus entornos para que estos sean funcionales. La funcionalidad del paisaje se encuentra en constante cambio, pero su adaptación se modifica según los elementos presentes en él; además, esta es adecuada y saludable mientras se desarrolle en la potencialidad del territorio (Sancho, 1996).

La Ecología ha permitido tener un conocimiento más amplio en las relaciones biológicas y antropológicas de los seres vivos en su medio; por ello, se considera como un área de aporte a la geografía y más, explícitamente, a la biogeografía, la cual se define como una rama de la ciencia natural, en donde se estudia la distribución geográfica de los seres vivos. Además, analiza posibles cambios ocurridos en esta disposición de especies, ya sea históricamente o en tiempos más recientes (Mata y Quevedo, 1990). Diferentes autores han descrito esta disciplina de manera muy similar, tal es el caso de Miguel Murguía y Fidencio Rojas (2001) en *Biogeografía Cuantitativa* al referirse a ella como: “el estudio de la distribución de los organismos, la historia de cómo se forma el arreglo particular y el análisis de las posibles causas de ese arreglo” (p. 33-48)

Cabe resaltar que esta ciencia ha sido analizada desde distintos enfoques a lo largo de la historia; por ejemplo: en las más antiguas escuelas de pensamientos se encontraba muy presente la relación de la distribución de flora y fauna con la intervención divina, como se expuso en los siglos XV, XVI y XVII, por parte de D’Acosta, Raleigh y Linneaus, este último quien logra un acercamiento a teorías más modernas planteando que

todas las especies estaban en una gran y única isla rodeada de un inmenso océano, en esta porción de tierra emergida habitaban todas las especies de flora y fauna (Llorente *et al.*, 2000).

En el siglo XVIII, con la extensa obra de Buffon, la cual comprende 36 tomos de enciclopedias llamado *Histoire Naturelle*, surge la biogeografía histórica, partiendo de la antigua hipótesis de D'Acosta, donde se propone que, por medio de un puente, todas las especies se distribuyeron de Europa hacia otras latitudes (Caponi, 2008). Esta hipótesis fue retomada nuevamente por Humboldt y Bonpland, ya que estos compararon flora y fauna de Europa y América, así como la división de la biota altitudinalmente.

De Candolle realizó relevantes aportes en los primeros pasos de la biogeografía y definió las regiones botánicas, reconociendo cerca de 20 alrededor del mundo; además, conceptualizó los endemismos. También, propuso la existencia tanto de barreras naturales, así como factores que facilitan el transporte de semillas, como lo son la hidrocoria, zoocoria, anemocoria o antropocoria (Llorente *et al.* 2000). Posteriormente, en el siglo XIX, con aportes de Darwin y Wallace y otros, se menciona por primera vez el término de dispersalismo, un enfoque de la biogeografía. Este se basa en la teoría que la especies se distribuyen del punto de origen hacia otro sitio, distribuyéndose al azar atravesando barreras (dispersal) o sin la presencia de ésta (dispersión) (Morrone, 2002).

Otra escuela de pensamiento, con un enfoque distinto es la de Croizat, con la Panbiogeografía, donde se propone analizar más de un taxón, no solo uno, como se proponía en el dispersalismo, ya que diferentes especies podrían compartir semejanzas en su distribución. También, se plantean rutas marcadas de conexión, donde la distribución se dio por medio de islas temporales o puentes terrestres (Morrone, 2002).

Hennig plantea un enfoque, el cual se basa en la importancia de las relaciones filogenéticas, es decir, en las conexiones de parentesco entre las taxas, estableciendo su historia biogeográfica (distribución). De esta manera, se puede determinar la historia evolutiva por medio de un cladograma, y de esta manera conocer si los descendientes son distintos a sus ancestros; esto podría ser producto de características primitivas retenidas de la especie ancestral o adaptaciones de la especie descendiente (Ramírez, 2007).

También, basados en los modelos de Hennig y la Panbiogeografía, se deriva la Vicarianza, un enfoque, en el cual se considera que las barreras geográficas provocan la especiación y diferenciación de nuevas especies, al fragmentar estas distribuciones (Morrone, 2002). Asimismo, Llorente *et al* (2000) menciona que estas barreras geográficas causan especiación alopátrica; además, propone que la ausencia o eliminación de estos obstáculos permitirá la expansión del área para las especies.

Aunado a este tipo de especiación, también, se debe de mencionar la simpátrica, la cual consiste en la separación de una sola población en dos especies distintas, sin la necesidad de una barrera geográfica (elemento diferenciador con la alopátrica). Sin embargo, esta teoría es descartada por algunos autores, pues se considera que solo surge una especiación cuando se presentan barreras. Otros aseguran que es posible por medio de una variación en la cantidad de cromosomas presentes en cada individuo (Jenkins, 1986). Adicionalmente, Saldamando (2010) menciona el término “alospátrica”, donde se considera que si es necesaria alguna separación geográfica para que las poblaciones evolucionen producto del aislamiento reproductivo entre ellas.

En los últimos años, con la ayuda y soporte de la tecnología y grandes avances, se han utilizado diferentes herramientas aplicables a la biogeografía, tales como Sistemas de

Información Geográfica (SIG), programas de modelado, entre otros; estas técnicas constituyen un método mas no una ciencia, conocida como biogeografía cuantitativa (Murguía y Rojas, 2001). La información recopilada con estas herramientas, posteriormente, deben ser analizadas según cada escuela de pensamiento y el objetivo de la investigación.

Javier Gómez (1986) menciona que la biogeografía en la actualidad tiene como reto primordial la resolución de incompatibilidad de la explotación de los recursos de la biosfera y la búsqueda de conservación de ellos. La geografía aboga, con el interés de lograr cierto equilibrio y comprender las relaciones entre la sociedad y su medio natural, por la necesidad de abordar el tema de la conservación desde la perspectiva espacio-temporal.

La dualidad con la que se ha percibido las Ciencias Geográficas, tanto física como humana, ha generado abordajes fragmentados sobre el espacio geográfico; sin embargo, ha permitido recalcar las relaciones existentes entre la sociedad y la naturaleza. Por lo tanto, la conservación es un ejemplo de esta relación, que al darle espacialidad y temporalidad, se pueden analizar los espacios de conservación ecológica y cultural como resultado de la presión antropogénica sobre el medio natural (Morera, 2013).

Según la perspectiva de Morera, Romero y Sandoval (2013), entre los aportes a la conservación, desde la geografía, se destacan las investigaciones con los ejes del ordenamiento territorial, en la identificación y delimitación de espacios protegidos, en los corredores y redes biológicas. Herramientas como las zonificaciones, los planes reguladores y el uso de los SIG, en los estudios mencionados, son ejemplos, también, de la aplicación de metodologías de análisis empleadas en las Ciencias Geográficas (Morera, Romero & Sandoval, 2013).

### **2.3 Las áreas protegidas como método de conservación *in situ*.**

Los espacios naturales representan y resguardan la riqueza natural de los países del mundo; por lo tanto, actualmente, la protección de dichos territorios se ha transformado en un instrumento para la conservación *in situ* de la biodiversidad. Estas áreas han sido protegidas en el transcurso del tiempo y se han establecido diversas formas de conservación, respaldadas por leyes, decretos e instituciones que tienen como finalidad la protección de la naturaleza.

La necesidad de conservar los espacios naturales nace luego de visualizar al ser humano como un ser destructor de la flora y fauna, por lo cual preservacionistas norteamericanos encerraban la naturaleza en islas, para así lograr aislar totalmente al ser humano de su desarrollo; esta forma de conservación fue establecida en Estados Unidos a mediados del siglo XIX, por tanto, países de América Latina y el Caribe tratan de adoptar esta estrategia en sus territorios (Diegues, 2000).

La ideología de una conservación extrema planteada en Estados Unidos, no fue fácil para adaptarla en forma práctica en América Latina y el Caribe, ya que estos territorios se encontraban habitados por diversas poblaciones indígenas, las cuales poseían costumbres y tradiciones, en donde era necesario el uso de los recursos naturales disponibles. Estas prácticas y la ideología del aborigen generó una serie de conflictos en los ecologistas, debido a que estos abogaban por proteger los espacios naturales y que estos se vieran como espacios exclusivos, y con las tribus nativas las cuales habitaban dichos espacios podría ser una ardua labor (Diegues, 2000).

A pesar del surgimiento de los problemas poblacionales, era más importante resguardar los bosques, cuencas hidrográficas y todo espacio natural que pudiera ser

amenazado por el ser humano, por lo cual se inicia la protección de espacios con importancia biológica en diversos países centroamericanos y del Caribe. Asimismo, México establece la primera área protegida en 1876, llamada Desierto de los Leones, la cual tenía como objetivo la protección de los manantiales que abastecen la Ciudad de México y se convierte en Parque Nacional en 1917. También, Panamá constituyó su primera área de conservación en 1918: Bosque Municipal El Colmón de Macaracas. para la protección del agua. Además, Cuba funda su primer parque nacional en 1930 (Parque Nacional Pico Cristal); República Dominicana, en la década de 1950, crea sus primeros espacios para la preservación: Parque Nacional José del Carmen Ramírez y Parque Nacional Armando Bermúdez (Elbers, 2011).

Otro países que continuaron con el interés de conservación fueron Guatemala, con el Parque Nacional Tikal en 1955, mismo año donde se crean las zonas de veda, las cuales protegen los volcanes de dicho país. Honduras, en 1956, funda su primer espacio protegido llamado Reserva Forestal La Tigra, posteriormente nombrado Parque Nacional La Tigra en 1980. En 1958, Nicaragua declara a la Península de Consiguina como una zona de refugio para la vida silvestre; posteriormente, en el año 1971 establece Parque Nacional Masaya, primero en su categoría. A su vez, Costa Rica instituye su primer área protegida (AP), en 1963, conocida como Reserva Forestal Cabo Blanco; actualmente, Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco. Finalmente, Belice decreta su primer área protegida, en donde se desarrolla por primera vez un espacio marino protegido de Centroamérica: Monumento Natural Halfmoon Caye en 1982 (Elbers, 2011).

La necesidad de preservar la riqueza biológica y ecológica de los territorios se fortalece luego del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) de las Naciones Unidas

(1992), en el cual se establece, en el artículo N°8, la conservación *in situ* como el enfoque principal para la conservación de la biodiversidad. Cada uno de los países comienza a proteger sus espacios naturales, adaptando a su vez diversos términos con conceptos similares o idénticos, cuyo objetivo principal siempre es la preservación, algunos de estos son:

- a) Área Protegida.
- b) Zona de Protección.
- c) Área Natural.
- d) Área Natural Protegida.
- e) Áreas Silvestres Protegidas.

Los esfuerzos de conservación han incrementado en el transcurso del tiempo. Al ser América Latina la región con mayor biodiversidad mundial, se establece una coacción de protección natural ante la imposición y amenaza que representa el ser humano a los espacios naturales (PNUMA, 2010). El aumento en el establecimiento legal de las áreas protegidas se enlaza directamente con el incremento en territorios de protección; América Latina y el Caribe para el año 1995 contaba con 303.3 millones de hectáreas, y para 2007 esta cifra se extendió a 500 millones, reflejando un aumento del 20% de territorios protegidos (Castaño, 2008).

En Costa Rica, los principios de conservación inician en 1955, con la creación de Ley N° 1917, en donde se establece como parques nacionales, las zonas dentro de un radio de dos kilómetros alrededor de los cráteres volcánicos. (SINAC, 2008). Para el año 1969, se crea en el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y la Dirección General Forestal encargada de la administración de las áreas protegidas (INBio, s.f.).

El territorio costarricense ha tenido un aumento del espacio ocupado por Áreas Protegidas: en 1989, se contaban con 67 unidades, lo cual correspondía a un 21.10% de la totalidad del país. En el transcurso de siete años se incrementaron a 125 áreas protegidas, alcanzando así un 24.77% del territorio. Finalmente, para el 2006 se contó con 160 AP, equivalente al 26.21%. (SINAC, 2006).

Luego del establecimiento de la Dirección General Forestal del MAG, se instituyeron las primeras áreas protegidas de Costa Rica, las cuales son: el Parque Nacional Santa Rosa (1970), el Parque Nacional Volcán Poás (1971), Parque Nacional Manuel Antonio (1972) y Monumento Nacional Guayabo (1973). Cabe resaltar que, antes de la creación de dicha Dirección, el país ya contaba con un área protegida legalmente respaldada, pues en el año 1963 se constituyó la Reserva Forestal Cabo Blanco, primera de este tipo de Costa Rica (SINAC, 2008).

En la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro, se estableció el Convenio sobre la Diversidad Biológica; allí se plantearon principios de protección y conservación de la biodiversidad, donde se reafirmó el derecho que poseen los estados sobre sus recursos naturales, por lo cual estos son responsables de la protección, utilización y gestión de los ecosistemas y hábitats naturales. El artículo N°3 instituye que el Estado posee el derecho de explotar sus propios recursos mediante la aplicación de una política ambiental, asegurando que las actividades llevadas a cabo no perjudiquen su medio ni el de zonas situadas fuera de su jurisdicción nacional (Organización de las Naciones Unidas, 1992).

De igual forma, el modo de conservar dentro de las fronteras nacionales es mediante la conservación *in situ*; en cuanto a esto, el artículo N°8 de CDB plantea que para llevarse a cabo se debe establecer un sistema de áreas protegidas, en donde se elabore una normativa

de gestión propia de cada territorio. Cabe resaltar que, estas reglas, no solamente influyen dentro de los límites de espacios protegidos, sino fuera de ellos, cuando se crea conveniente. El desarrollo producido en los límites de este tipo de áreas deberá ser ambientalmente adecuado y sustentable para así incrementar la protección de los recursos naturales (Organización de las Naciones Unidas, 1992).

Costa Rica posee una legislación, en donde se establece la administración y gestión de los recursos naturales nacionales, conformada por una serie de leyes, tales como: de aguas,, de conservación de la fauna silvestre, de ratificación de la convención sobre el comercio internacional de especies de fauna y flora silvestres amenazadas, del servicio de parques nacionales, de ratificación de la creación y ampliación de parques nacionales y reservas biológicas, de conservación de la vida silvestre, ley orgánica del ambiente, ley Forestal, de uso, manejo y conservación del suelo, de Biodiversidad, entre otras. Cada una de estas leyes, forman parte de la normativa nacional para la conservación, las cuales son implementadas y verificadas por diferentes instancias.

Las instituciones encargadas de la aplicación de las leyes mencionadas en Costa Rica son: Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) y Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC); este último es la principal instancia para el manejo de áreas protegidas y es una dependencia del MINAE, institución gubernamental encargada de gestionar y realizar la coordinación institucional de las Áreas Silvestres Protegidas, la cual pretende integrar las competencias en materia forestal y de vida silvestre; y así dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a los temas de sostenibilidad y manejo de recursos naturales (Hernández, 2006).

Costa Rica, según lo establecido por el SINAC, se encuentra dividido en 11 áreas de conservación, las cuales son, Arenal Huetar Norte, Arenal Tempisque, Cordillera Volcánica Central, Guanacaste, La Amistad Caribe, La Amistad Pacífico, Isla del Coco, Osa, Pacífico Central, Tempisque y Tortuguero. Cada una de ellas alberga diversas áreas silvestres protegidas.

Asimismo, Costa Rica cuenta con 28 parques nacionales, 19 refugios de vida silvestre, cuatro reservas biológicas, un monumento nacional, tres reservas forestales, tres zonas protectoras, tres humedales y dos reservas naturales. Las 65 áreas protegidas contabilizadas son las pertenecientes al SINAC, existen otros territorios de protección en el país, los cuales se encuentran administrados por entes privados. Estos crean espacios de protección para dirigirlos a la investigación y el ecoturismo (INBio, s.f.).

Como se ha mencionado, existen normativas para la administración de los recursos de las áreas protegidas, es idóneo que cada una de ellas cuente con un instrumento propio de planificación, adaptado a las necesidades y recursos existentes según sea la biodiversidad que resguarda. Los planes de manejo son ese instrumento para administrar las AP; sin embargo, muchos de estos no han sido aprobados, ya sea por problemas técnicos, económicos o administrativos (Robles, G. Vásquez, N. Morales, R. Kohl, J. y Herrera, B. 2007).

La importancia de este instrumento se centra en construir y aplicar una adecuada gestión en áreas protegidas, para así lograr el cumplimiento de los objetivos de conservación a un largo plazo. Su formulación debe fundamentarse en diversas líneas de acción para el abordaje de los objetivos desde una perspectiva natural y cultural (SINAC, 2014).

La compleja administración de las AP se centra en que son espacios geográficos, los cuales se delimitan independientemente de la división político-administrativa del país, en donde se pueden interrelacionar actividades de instituciones públicas y privadas. Esto conlleva a una gestión compartida, tanto de recursos como de estrategias de acción y participación de la población civil. Por esta razón, es ideal que cada territorio protegido posea su propio plan de manejo respaldado en la legislación del país.

#### **2.4 Dinámica de espacios naturales: conectividad y otros términos.**

Los espacios naturales son sistemas complejos, integrados por gran cantidad de elementos, desde la flora y la fauna, que en ellos reside. También, existen procesos imperceptibles a simple vista como lo son los ecológicos; asimismo, las estructuras de paisaje, las cuales se refieren a la manera de configuración del espacio. Desde los inicios de la Ecología, se han manejado conceptos que resultan básicos para el entendimiento de cómo se comporta un área boscosa, sus formas, sus funciones, y de los objetos presentes en los paisajes (Burel y Baudry, 2002).

La conectividad es una variable para entender el espacio de los ecosistemas naturales, así como su necesidad en la conservación de determinada especie o una comunidad. El término anterior, ha presentado diferentes acepciones, según Glazovskaya (1963), se describe como un conjunto de fenómenos físicos y ecológicos generadores de conexiones espaciales a manera de tejido territorial. EUROPARC-España, organización encargada de la planificación y gestión de las áreas protegidas, lo define como una propiedad del paisaje que posibilita el flujo de materia, energía y organismos, entre diversos ecosistemas, hábitats o comunidades (Martínez *et al.* 2009). También, es utilizado para describir cómo los arreglos espaciales y la calidad de elementos en el paisaje afectan el

desplazamiento entre parcelas de hábitats, menciona hasta qué punto el paisaje facilita o impide el desplazamiento entre parcelas (Taylor *et al*, 1993).

Por lo tanto, con el fin de enlazar el paisaje en pro de la conservación, muchos científicos han utilizado el término de “corredor biológico”; sin embargo, este concepto que posee diferentes interpretaciones. Además, se ha descubierto que, para aumentar la conectividad, no solo son útiles los corredores continuos, sino también existen otras configuraciones de hábitats que podrían explicar la estructura y dinámica entre una parcela y otra. Por ejemplo, el enlace nexa se refiere a una distribución de hábitat, necesariamente lineal, que mejora el desplazamiento de animales o continuidad de procesos ecológicos; también, se puede presenciar el enlace de paisaje (término general para un conector que incrementa la conectividad a escala de paisaje o regional, a distancias de kilómetros o decenas de kilómetros). Estas conexiones suelen abarcar tramos amplios de vegetación natural.

También, , los trampolines ecológicos (*stepping stone*) son ejemplos de lo mencionado anteriormente, ya que consisten en una o más parcelas separadas de un hábitat determinado, los cuales proveen recursos, refugio y proporciona movilidad a las especies. Esto se logra con una secuencia de desplazamientos cortos, además por medio de zoocoria, las semillas de una especie vegetal podrían ser transportadas de un parche a otro. El mosaico de hábitats es otra manera de conexión, en donde un patrón de paisaje abarca una serie de hábitats fragmentados intercalados, con diferente calidad para una especie (Bennett, 2004).

Un paisaje con una alta conectividad es aquel, en donde distintas especies de fauna, dentro de esta área, se pueden desplazar con facilidad entre una parcela a otra, con el fin de

buscar vegetación para alimentación, reproducción, refugio, entre otros. En el caso de la flora, indica más cantidad de individuos y posiblemente especies, puesto que existirían menos espacios denudados. Por el contrario, una baja conectividad propicia una alta dificultad para los individuos para su traslado entre parcelas; además, la conectividad y la facilidad de transporte depende de cada especie, por ejemplo, para ciertas aves o mamíferos; el traslado será menos complicado que para determinados anfibios, reptiles sedentarios, nemátodos entre otros (Farina, 2000).

Como se mencionó, las especies no tienen una percepción similar del espacio, por ejemplo en algunas aves insectívoras, se encontró que la diversidad y la abundancia en el sotobosque disminuyó radicalmente en los fragmentos de 1 y 10 Ha, aún cuando estos fragmentos están separados del bosque continuo por solo 70-650 metros (Stouffer y Bierregard, 1995).

Existen dos principales componentes que influyen en la conectividad potencial para una especie, comunidad o proceso ecológico, uno es estructural y otro conductual (Bennett, 1990). El primero de la conectividad lo determina la distribución en el espacio de diferentes hábitats en el paisaje, influye la continuidad de estos hábitats, el tamaño de las brechas entre cada uno y la distancia a atravesar por cada especie (Bennett, 2004).

El segundo es el componente conductual de la conectividad hace referencia a la percepción y respuesta de una especie o comunidad, con respecto a la estructura física de paisaje, en donde se encuentran. Aquí influyen algunos factores: la percepción de la escala a la hora de desplazarse dentro del medio ambiente, tiempos de desplazamientos, el tipo de tolerancia de una especie un espacio alterado, así como respuesta ante depredadores (Bennett, 2004). Se podría interpretar que cada especie posee un componente conductual

distinto a otros, aunque estos se encuentren en una misma parcela, los niveles de conectividad son diferentes entre una especie u otra.

La fragmentación es el proceso de división de un hábitat continuo en secciones, ya sea un bosque, un arroyo, entre otros. Esta se produce a partir de la transformación del paisaje, con el fin de abrir tierras de cultivo, pasto para ganado, desarrollo urbano u otras actividades. La fragmentación del espacio genera una serie de cambios en los procesos ecológicos y, por ende, en las poblaciones de flora y fauna; además del suelo y el recurso hídrico (CONABIO, 2007).

A gran escala, la fragmentación de los ecosistemas puede alterar radicalmente el ambiente físico y el clima; por ejemplo: a la hora de reemplazar los espacios de cobertura boscosa por terrenos con pastos, se puede provocar un aumento en la temperatura superficial del suelo, una disminución en la evapotranspiración y la precipitación (Shukla *et al*, 1990). Además, en áreas extensas es posible un cambio en la dirección del viento y se llegue a alterar, también, la capacidad de retención del agua, así como aumentar la erosión del suelo (Saunders *et al*, 1991).

Al minimizarse la cobertura boscosa, no solo se reduce la diversidad de hábitats a nivel local, sino también el área total del medio disponible para las especies. Aunado a esto, la fragmentación deja a las poblaciones aisladas en los parches remanentes, sin desplazamiento, lo cual incrementa el riesgo de extinción, ya sea por factores demográficos (bajo nivel de individuos) o por factores estocásticos (ocurrencia de perturbaciones naturales) (Guariguata *et al*, 2002).

Bennett (2004) define diferentes etapas progresivas en cuanto a la degradación del bosque. El proceso de fragmentación posee tres componentes reconocibles: Una “pérdida”

general de hábitat en el paisaje (pérdida de hábitat), disminución en el tamaño de sus segmentos, que subsisten después de la subdivisión; clareo (reducción de hábitat) y mayor aislamiento de estos, a medida en que nuevas utilizaciones de la tierra ocupan en el ambiente intermedio (aislamiento de hábitat).

Otro término relevante es “efecto de borde”, el cual consiste en el resultado de la interacción de dos ecosistemas adyacentes. Asimismo, fue utilizado por primera vez en 1933 por Leopold, quien lo usó para explicar la alta riqueza de especies registradas en los bordes. Posteriormente, el concepto incluyó los efectos negativos del límite sobre la comunidad forestal y ha sido ampliamente estudiado para el diseño de zonas de amortiguamiento en áreas naturales protegidas (Murcia, 1995).

Igualmente, no solo presenta efectos físicos sino biológicos, tales como cambios climáticos en el interior de los parches de bosque, sino que se favorece la introducción de nuevas especies colonizadoras; además de modificar la dinámica de interacción entre especies (CONABIO, 2007).

## **2.5 Las zonas de amortiguamiento como parte de la gestión de áreas protegidas.**

Una de las estructuras de paisaje relacionadas a la conservación son las zonas de amortiguamiento (ZAM), que tal y como su nombre lo indica son áreas, en donde se pretende disminuir el impacto de los usos aledaños al área protegida. Este ha sido un concepto reciente, por ser el vínculo entre las poblaciones humanas y las áreas protegidas, las cuales, sin importar su extensión, la supervivencia de la biodiversidad, y los procesos ecológicos óptimos y adecuados, dependen estrechamente de la responsabilidad y compromiso de la sociedad para conservarla, así como el papel gubernamental e institucional para una mejor gestión de dichos espacios (García, 2002).

El término “zona de amortiguamiento”, como concepto para la conservación, es relativamente reciente; no obstante, era una idea aplicada desde tiempos remotos; por ejemplo, al realizar una zona de retiro para los cauces de los ríos o plantaciones forestales o cultivos alrededor de bosques. El objetivo de las ZAM se podría dividir en tres fases: la primera trata la función que posee al generar protección para los asentamientos humanos, con el fin de distanciar animales que salían del área protegida o los bosques. La segunda, es determinada en la década de 1980, en donde se afirma que esta área desarrolla un papel de preservar las áreas protegidas de las actividades humanas. Actualmente, en la tercera etapa, el concepto ha cambiado, porque se toman en cuenta las actividades socioeconómicas de las poblaciones próximas (Ebregt y de Greve, 2000).

Muchos autores concuerdan que el gran impulso de este término y la expansión de este data de la década de 1970, dentro de los programas de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) de *Man and the Biosphere* y *Biosphere Reserves*, concretamente en 1976, cuando la UNESCO propuso las Reservas de la Biosfera e instaurando 57 en diferentes regiones del orbe, con un objetivo meramente conservacionista, pero integrando el concepto de zonas de amortiguamiento (Martino, 2001). Posteriormente, estos investigadores integran un modelo en el ordenamiento de las áreas protegidas, conformado por tres anillos concéntricos, el núcleo, zona de amortiguamiento y otra de transición. (Martino, 2001).

Progresivamente, y como se mencionó con anterioridad, diferentes conceptos son adaptados a distintas realidades y entornos; por ello, en 1980, se integra concretamente la variable social como un elemento a ser tomado en consideración, ya que estos son reconocidos como áreas por desarrollar, pero siempre teniendo en cuenta el propósito de

conservación y el desempeño de actividades productivas no invasivas o aquellas sin consecuencias negativas para el espacio protegido (Shaffer, 1999).

Dentro de las muchas interpretaciones de este término, además de ser considerablemente nuevo, no es una variable integrada en la conformación y dinámica de las áreas protegidas. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) emplea el siguiente concepto para describir las Zonas de Amortiguamiento:

*“una zona, periférica a un parque nacional o reserva equivalente, donde se colocan restricciones en el uso de recursos o medidas especiales de desarrollo se llevan a cabo para mejorar el valor de conservación de la zona” (Sayer, 1991: 2).*

La ZAM es un elemento de planificación que tiene como finalidad ser un área de transición entre los espacios protegidos y el entorno “no protegido”, donde preservar el área central o núcleo es el objetivo principal. Otras funciones son desarrolladas por Thora y Stephen Amend en Zonificación: Elemento Clave de los Planes De Manejo:

*“La zona de amortiguación sirve a la conservación y el cuidado de ecosistemas creados o influenciados por el uso humano. Esta debe proteger la zona núcleo de mayores impactos con el fin de conservar paisajes culturales con su amplia gama de diferentes hábitats para un gran número de especies animales y vegetales típicas del área y también para las especies amenazadas” (Amend y Amend, 1997: 19)*

Tal y como se ha mencionado en las anteriores definiciones de ZAM, se identifica principalmente un papel de protección y de transición entre las zonas núcleo, así como las áreas protegidas en relación con los usos colindantes. Bentrup (2008), en el libro metodológico de Zonas Amortiguamiento para la Conservación, menciona diferentes

enfoques para las ZAM, los cuales dependen del objetivo de cada área protegida, así sea su prioridad preservar y velar por calidad de agua, biodiversidad, suelos productivos, oportunidades económicas, protección y seguridad; estética y calidad visual y recreación al aire libre.

Las ZAM son franjas de vegetación integradas al espacio, con el fin de influenciar de manera positiva los procesos ecológicos, así como desempeñar un papel de protección. Algunos beneficios proporcionados por estas áreas son: la mejora de hábitats para diferentes especies animales y vegetales; mejorar la calidad del agua y del aire, proteger los recursos del suelo, servir de área para desarrollar ciertas actividades económicas en pro de la sociedad (sin afectar las condiciones naturales de la zona protegida) (Bentrup, 2008).

Uno de los grandes inconvenientes con respecto a las zonas de amortiguamiento para la conservación es su aplicabilidad, porque se tiene registro de intentos por elaborar una metodología para establecer estas franjas, pero no se cuenta con una guía para establecer dichos límites; por este motivo, muchos de los casos, donde se han implementado las ZAM, son utilizados modelos que fueron empleados en otros países y regiones; sin embargo, no aplican o no se adaptan correctamente a las condiciones neotropicales. De igual manera, existen casos donde se plantea este tipo de manejo sin ningún criterio técnico, donde los límites son determinados aleatoriamente y utilizando nada mas un elemento físico como lo es una carretera o un río por ejemplo, lo cual es considerado como un error, puesto que un área protegida, sus elementos y procesos no son homogéneos a lo largo de su borde; por ende, su límite no debería ser homogéneo.

Es muy poca la información acerca de metodologías concretas desarrolladas para establecer zonas de amortiguamiento para la conservación. Por esta razón, los modelos y

diseños no son de utilidad para la realidad costarricense. Actualmente, existen programas como Vegetative Filter Strip Model (VFSSMOD) para elaborar una herramienta para las ZAM, la cual funciona con el cálculo de cargas de sedimento y ser útil para analizar su escorrentía e infiltración; sin embargo, en este caso se presentan algunas limitaciones, tales como: no tomar en cuenta la acumulación de sedimentos, ni la acumulación de este. También, no se considera el tipo de bosque o presiones antropogénicas externas, al ser su objetivo primordial, las condiciones de arrastre de material (Bentrup, 2008).

Aunado a lo anterior, se tiene información y registro de la implementación; además de la integración de las zonas de amortiguamiento en el contexto latinoamericano. Algunos ejemplos de esto son los casos de Bolivia y Perú; en el primero, se realizó un taller de Proyecto de Manejo de Zonas de Amortiguamiento, donde se trató y definió este concepto, con el fin de una mejor consolidación de los espacios naturales bolivianos y considerar las ZAM como espacios dentro del área protegida (Moscoso, 2003). En el segundo, es evidente la importancia de dicho concepto, como se identifica en la Ley de Áreas Naturales Protegidas y la Ley de Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Diversidad Biológica, en donde se define el término y el objetivo de dichas zonas (Dirección General de Asuntos Ambientales de Perú, 1997).

La realidad en el contexto nacional no es distinta, se ha identificado, al igual que muchos casos en Latinoamérica y el mundo, una deficiencia en el diseño de dichas zonas, así como su implementación, porque, como se ha mencionado, no existe una metodología concreta para elaborarla, además de la heterogeneidad de las condiciones biofísicas y el entorno socioeconómico aledaño a las áreas protegidas. Por estos motivos, existen casos aislados de la zonificación de ZAM dentro de Planes de Manejo de Áreas Protegidas; por

ejemplo: en el Parque Nacional Volcán Irazú (Bermúdez y Conejo, 2008); Parque Nacional La Amistad (Sánchez y Carazo, 2012) y RNACB (García, Anderson, Rodríguez, Cerdas y Loría, 2009). Sin embargo, los mencionados solo se plantean como áreas circundantes a las áreas protegidas, sin indicar cuál fue el método para establecer dichas zonas.

En muchos casos, las zonas de amortiguamiento en el país han sido zonificadas dentro de los planes reguladores cantonales, con el fin de proponer medidas restrictivas de uso aledañas a las áreas protegidas, como es el caso del Plan Regulador de San Isidro de Heredia, en relación con el Parque Nacional Braulio Carrillo, porque se restringe el acercamiento de las actividades humanas de mayor impacto (Aldi, 2013). La problemática yace en la inexistencia de un planteamiento con un criterio técnico, sino una distancia aleatoria con respecto al límite del parque, donde se propone una franja de 200 metros.

Otro inconveniente de las zonas de amortiguamiento es el complicado control ejercidos sobre estos espacios, puesto que muchas veces son terrenos bajo una tenencia privada, lo cual dificulta su manejo y la planificación del área protegida tiene una injerencia débil sobre los espacios externos. Por esto, a nivel internacional, utilizando las categorías de manejo de la UICN, se ha propuesto una posible administración en las ZAM.

La UICN planteó unas categorías de manejo de áreas protegidas, con el fin de lograr un entendimiento común y una referencia internacional para la gestión de los espacios protegidos. Esta organización sirve como un instrumento guía en materia de conservación y administración para las heterogéneas situaciones y condiciones de los países. Cabe resaltar que esta institución es reconocida por otras entidades como la ONU. Dentro de estas categorías se encuentran:

- I. Protección estricta
- II. Conservación y protección del ecosistema
- III. Conservación de rasgos naturales
- IV. Conservación mediante manejo activo
- V. Conservación de paisajes terrestres y marinos y recreación
- VI. Uso sustentable de los recursos (UICN, 2016).

Distintos autores mencionan que las zonas de amortiguamiento deberían de considerarse dentro de la Categoría V o ser manejadas bajo los mismos criterios que ésta, ya que su propósito es la conservación de paisajes terrestres, marinos y recreativos, donde el objetivo primordial es el de proteger y mantener dichos paisajes y la conservación de la naturaleza asociada a ellos, así como otros valores creados por las interacciones con los seres humanos mediante prácticas de manejo tradicionales (UICN, 2016). Dentro de esta categoría se encuentran distintos tipos de áreas protegidas como: los paisajes protegidos, zonas protectoras, entre otras.

Phillips (2002) propone diez principios de planificación aplicables tanto a la Categoría V como a zonas de amortiguamiento, tales como: mantener una relación óptima entre la naturaleza y cultura a través del paisaje; la planificación del uso sustentable del suelo, el replando de estilos de vida armoniosos con las condiciones del área a proteger y mantener biodiversidad. Estos objetivos se podrían adaptar a los distintos marcos jurídicos de cada nación, así como las condiciones biofísicas y socioculturales del medio; por esto, se propone un manejo entre las ZAM y esta categoría (González, 2010).

En Costa Rica, el SINAC ha adaptado las categorías de la UICN para el ordenamiento y manejo de áreas protegidas, donde posee bastante similitud con la

clasificación internacional tanto en elementos conceptuales como técnicos, pero adaptadas a la situación país, pues se podría considerar que la categoría V de la UICN, según los criterios de protección equivale a zonas protectoras (ZP) para el caso nacional. Según el SINAC, estos son espacios que, si bien no poseen un rasgo único o elementos sobresalientes de carácter natural, su objetivo es de brindar servicios ecológicos, protección del ambiente y, primordialmente, el recurso hídrico, además de la posible producción de bienes (INBio, s.f.).

Existen zonas de amortiguamiento en Costa Rica, las cuales poseen zonas protectoras dentro de su área; de igual manera, muchas ZP son utilizadas como ZAM, puesto que ya se encuentran delimitadas y, como se mencionó, cuentan con un control y gestión adecuados, lo cual mejoraría la administración de los procesos y actividades desarrollados en ella a futuro. Colindantes a Parques Nacionales, Reservas Biológicas o Refugios de Vida Silvestre se identifican algunas de ellas, como por ejemplo: la Zona Protectora La Selva (limita con el Parque Nacional Braulio Carrillo) o Zona Protectora Tortuguero (sus límites se encuentran en el parque con el mismo nombre).

Ling (2002) elaboró un diagnóstico de la situación actual de los recursos naturales del Corredor Biológico Mesoamericano en el área de Tortuguero, en donde se menciona que la zona protectora es considerada ZAM para el Parque Nacional Tortuguero. Además, en otros sectores (Guácimo y Pococí), sirve de protección de los mantos acuíferos. Se ha logrado progresivamente una educación y orientación con los pobladores en algunas secciones, con agencias de cooperación internacional, quienes han logrado cambiar la percepción con respecto a las áreas protegidas.

La integración de los pobladores para la gestión adecuada de las áreas colindantes a espacios protegidos es primordial, pues son ellos quienes habitan los terrenos próximos a estos y, por medio de capacitaciones, talleres y demás acciones, se puede lograr un manejo óptimo, que beneficie tanto a las comunidades como a las áreas protegidas.

## **CAPÍTULO III**

### **Marco Metodológico.**

En este apartado se abordan los aspectos metodológicos de la investigación y tiene como objetivo mostrar por medio de etapas, los procedimientos ordenados, las tareas de búsqueda e identificación de fuentes, el aporte de los instrumentos para recolectar y manejar la información, el control de los datos y el método para lograr los objetivos.

#### **3.1 Tipo de investigación**

Debido a las características del estudio a realizar, los objetivos y la metodología planteada, esta investigación se ajusta a un enfoque cuantitativo, principalmente, por su énfasis en las relaciones múltiples de variables (Pineda y Alvarado, 2008). Además, presenta un alcance de investigación de tipo correlacional, ya que la finalidad del estudio no solo es recoger información de una serie de variables biofísicas y socioeconómicas, sino, también, asociarlas con el comportamiento y la funcionalidad de las zonas de amortiguamiento para buscar mejoras de conservación en las áreas protegidas (Sampieri, Fernández y Baptista, 2014).

La metodología planteada presenta un diseño de investigación no experimental, al centrarse en el análisis de variables y su relación en un momento dado del tiempo sobre aquellas que no se posee control ni se puede influir sobre ellas ni en sus efectos.

Posteriormente, se implementa el estudio de caso, a partir del análisis ecosistémico de la ZAM de la RNACB, con la aplicación de técnicas como el trabajo de campo, el levantamiento de información en el sitio y la recolección de datos desde las fuentes primarias. A partir de todas estas características del tipo de investigación que se desarrolla una metodología holística para la evaluación de las zonas de amortiguamiento (Gallardo, 2005).

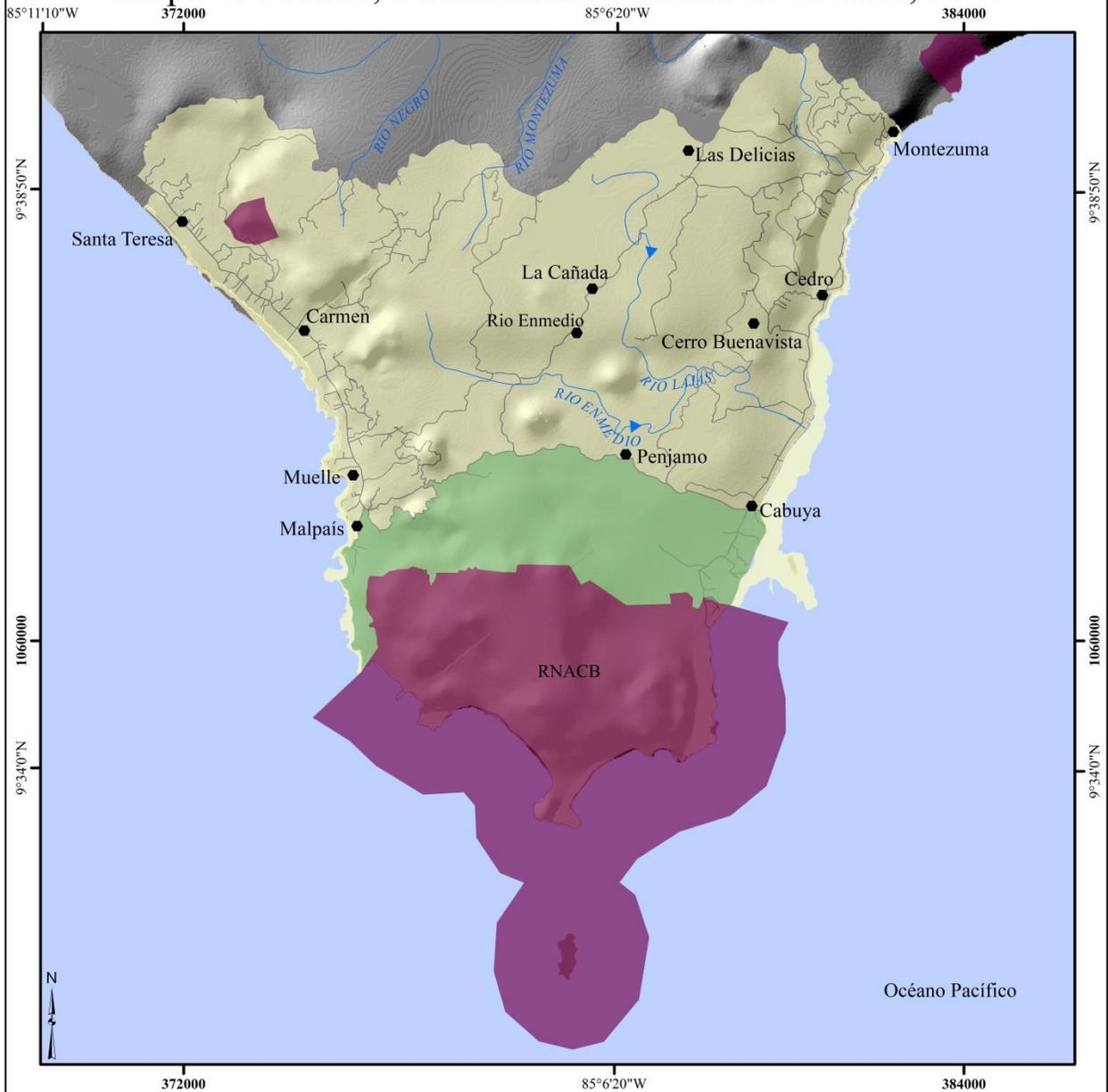
### **3.2 Delimitación espacial.**

Se seleccionó como área de estudio la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco y sus zonas de amortiguamiento, situadas al sur-este de la península de Nicoya, dentro del distrito de Cóbano, perteneciente al cantón primero de Puntarenas, entre las coordenadas 85°10'20''- 85°04'16'' longitud Oeste, y 9°40'02''- 9°32'55'' Latitud Norte. Además, dicha ASP corresponde al Área de Conservación Tempisque.

En el Plan de Manejo de la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco 2010-2014 (instrumento elaborado en el 2009 y sin publicar), se realiza una zonificación con base en la descripción y el análisis de distintos elementos, con el fin de mejorar la conservación y el desarrollo tanto dentro de la reserva como en las áreas colindantes. Esta cuenta con seis categorías: la Zona de Protección Absoluta (ZPA), Zona de Uso Restringido (ZUR), de Uso Público (ZUP), de Uso Público Intensivo (ZUPI), de Uso Público Extensivo (ZUPE), de Uso Especial (ZUE). Además de dos zonas de amortiguamiento: Influencia Directa (ZAID) e Influencia Indirecta (ZAI) (RNACB-ACT-SINAC-MINAE, 2009).

Para fines de esta investigación, se utiliza las ZAM de Influencia Directa, la cual contempla el área desde el límite de la Reserva hasta la trocha entre Malpaís y Cabuya, donde se procura que el uso de la tierra se desarrolle sin generar impactos negativos. En el caso de la Zona de Amortiguamiento de Influencia Indirecta, se emplearon las Unidades Geoestadísticas Mínimas (UGMs) más cercanas a la Zona de Influencia Directa de la RACB, hasta el poblado de Montezuma al noreste y la comunidad de Santa Teresa al noroeste (ver Mapa 1), con el fin de trabajar el área de una manera más integral, en lo correspondiente a planes de acción, educación y estrategia (RNACB-ACT-SINAC-MINAE, 2009).

# Mapa 1. Cóbano, Delimitación del Área de Estudio, 2016



## Simbología

- Poblados
- Ríos
- Red de Caminos
- Fuera del Área de Estudio
- Zona de Amortiguamiento Directa
- Áreas Protegidas
- Zona de Amortiguamiento Indirecta

Escala Numérica: 1:80.000  
 0 0,5 1 2 3 4  
 Km

Fuente: ITCR (2008)  
 Proyección: CRTM05  
 Datum: WGS-84  
 Elaboración y Diseño Cartográfico:  
 Grupo de Trabajo  
 Mayo, 2017

## Diagrama de Ubicación



### 3.3 Procedimientos de la investigación

A continuación, se desarrollan cada una de las etapas, con sus respectivos procedimientos para la consecución de los objetivos propuestos de la investigación. Se describe la obtención de cada una de las variables utilizadas, junto con los instrumentos de recolección y procesamiento de la información.

#### 3.3.1 Identificación de variables.

La identificación de variables se realizó a partir de la revisión bibliográfica en diferentes medios digitales, como bases de datos (Academic Search Ultimate, Google Academic), investigaciones y revistas científicas. Lo anterior, con el fin de generar una lista de posibles variables biofísicas y socioeconómicas a emplear que, posteriormente, se organizaron por fichas digitales de variables. Cada una de ellas con varios indicadores para evaluar la factibilidad de su uso, según las limitantes de la investigación y las condiciones del área de estudio, por ejemplo: método de medición, posibles indicadores, fuentes de la información, entre otras (Ver Cuadro N° 1).

**Cuadro N° 1.**  
**Ficha organizacional de variables.**

<b>Aspecto</b>	<b>Descripción</b>
Número	Asignación de un número de identificación a cada variable.
Nombre de la variable	Nombre de identificación de la variable.
Dimensión	Dimensión que acoge la variable.
Escala	Relación entre los datos representados y la realidad.
Indicadores	Forma operativa de la variable empleada para cualificar o cuantificar.
Método de medición	Características de la metodología empleada para cualificar o cuantificar
Fuentes de información	Entidades, instituciones o personas que puedan facilitar la información de dicha variable.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de las fichas organizacionales de cada variable, se realizó una evaluación de su factibilidad y del aporte sobre la viabilidad del estudio, en conjunto con expertos en el tema se evaluaron criterios como: la disponibilidad y el acceso de los datos; las escalas funcionales en el estudio, métodos de medición compatibles con el modelo cartográfico e indicadores fiables (según experiencia de expertos en el tema), así como del grado de utilidad en la identificación de zonas de amortiguamiento. El Cuadro N° 2 muestra los criterios de evaluación de las variables recolectadas.

**Cuadro N° 2.**  
**Criterios de evaluación de las variables.**

<b>Criterio</b>	<b>Descripción</b>
Disponibilidad de los datos.	Existencia de los datos espaciales.
Accesibilidad de los datos.	Grado de dificultad (económica y de privacidad) de obtener los datos requeridos.
Aplicabilidad de la escala.	Grado de concordancia entre la escala de los datos y la escala requerida para el estudio.
Fiabilidad de los indicadores.	Grado de confiabilidad con la que se obtuvieron o prepararon los datos según criterios de expertos.
Utilidad en la evaluación de zonas de amortiguamiento.	Grado de utilidad para la evaluación de zonas de amortiguamiento según valoración de expertos.

Fuente: Elaboración propia

Los criterios de cada variable fueron sometidos a evaluación según el conocimiento previo de dos expertos en el tema, asignándoles un peso máximo de cinco y un mínimo de uno, realizando una sumatoria de puntajes de los criterios para asignarla a cada variable. Finalmente, se seleccionaron los resultados con mayor puntaje que reflejarán la factibilidad y la representatividad para evaluar la zona de amortiguamiento (Ver Anexo N° 2).

### 3.3.2 Información base.

Se refiere a los datos básicos añadidos en una *geodatabase* para editar y administrar los datos georreferenciados, de acuerdo a las variables seleccionadas para el estudio. La información espacial base son: distritos, áreas silvestres protegidas, red vial, ríos 1:50000, poblados y DEM (Modelo de Elevación Digital) colectados del Atlas Digital de Costa Rica, y las Curvas de Nivel 1:50000 elaboradas por el Instituto Geografico Nacional (IGN) Además, se añadieron las imágenes satelitales de *Bing* 2013, *RapidEye* 2012, y fotografías aéreas BID (Banco Interamericano de Desarrollo)-Catastro 2005. La diferencia de escalas entre cada uno de los años se debe a la disponibilidad de imágenes satelitales y fotografías aéreas que tiene el área de estudio.(Ver Cuadro N° 3).

**Cuadro N° 3.**  
**Imágenes satelitales y fotografías aéreas**

Tipo	Proyecto	Año	Escala/Pixel
Fotografía aérea	BID Catastro	2005	1:5000
Imagen satelital	Rapideye	2012	1:25000
Imagen satelital	Bing	2014	0.5972 m/pixel

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.3 Levantamiento y recolección de la información.

Una vez seleccionadas las variables con las que se trabajó, se procedió a la recolección o levantamiento de la información pertinente para cada variable, como se muestra a continuación:

### 3.3.3.1 Cobertura

La cobertura hace referencia a la capa física observable sobre la superficie de la tierra (Di Gregorio, 2005), cuyo proceso de análisis comienza con la digitalización de imágenes satelitales o fotografías aéreas. Este se realiza con el levantamiento de la información de la cobertura y se refiere a la identificación de unidades de la cubierta biofísica observable sobre la superficie.

Estas clases de cobertura, se obtienen para analizar la localización, distribución, patrones, densidad, cambios y tendencias de cada clase y del área analizada, en general. La capacidad de realizar este análisis depende directamente de la escala y la resolución de las imágenes o fotografías empleadas, ya que esto permite la mejor identificación de unidades; así como del *software* aplicado y de la precisión para digitalizar.

Para el caso de la zona litoral, se utiliza una cobertura digitalizada, para mejorar los resultados y evitar la errónea interpretación de las áreas costeras, puesto que, en algunos sitios visitados, en mapas e imágenes satelitales se identificó un límite bastante diverso, por lo cual se digitalizó la franja litoral.

El levantamiento de la información de la cobertura se realizó empleando las fotografías aéreas del proyecto BID-Catastro (2005) y las imágenes satelitales de Bing (2014), correspondientes al distrito de Cóbano. Además, se usó el ArcGis 10.3 y su sistema de *geodatabase* como base de datos georreferenciados para digitalizar, almacenar y analizar los resultados obtenidos.

Asimismo, como lineamiento para la identificación y diferenciación de unidades biofísicas y su correspondiente clase de cobertura se adaptó del manual de definición de clases de la leyenda CLC-CR(Corine Land Cover-Costa Rica) para mapas de uso y

cobertura de la tierra (elaborada por el Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería (2015). Las categorías empleadas, de acuerdo a las características de la zona de estudio, y los objetivos de la presente investigación (Ver Cuadro N° 4).

En la investigación no se aplicó el catálogo de objetos geográficos del IGN, ya que, en cuando al tema de cobertura y uso del suelo, solo se codifican vegetación natural y cultivos y plantaciones. Además, no existe una categorización para referenciar una cobertura de zona residencial, comercial, institucional o industrial. Aunado a esto, la cobertura de bosque, en este catálogo, solo se subclasifica en bosque de hoja perenne y bosque de hoja caduca; no obstante, para los objetivos de la investigación fue necesario diferenciar entre bosque denso y bosque secundario.

**Cuadro N° 4.**  
**Categorías de digitalización de cobertura.**

Cobertura	Código	Definición	Vista en la imagen
Bosque denso	311	Cobertura vegetal dominada por árboles de copas anchas y casi continuas.	
Bosque secundario	312	Cobertura dominada por elementos arbóreos y arbustivos con copas menos continuas. Han sido intervenidas y se encuentran en regeneración.	
Plantación forestal	321	Vegetación arbórea, realizada por la intervención antrópica con fines de manejo forestal.	

Charral/Tacotal	331	Primer estado de regeneración natural, domina la vegetación arbustiva con presencia de pastos y matorrales.	
Pastos arbolados	232	Tierras cubiertas por pastos con un porcentaje de presencia mayor de 15% de árboles y menor a 30%	
Pastos	231	Tierras ocupadas por un mayor de 85% de pastos, la presencia de árboles, arbustos o malezas no sobrepasan el 15% del terreno.	

Cultivos permanentes	220	Cultivos permanentes, como frutales, café, palma aceitera, banano/plátano, piña, caña de azúcar, palmito, plantas ornamentales, entre otros.	
Cultivos temporales	210	Cultivos anuales como arroz, hortalizas, raíces y tubérculos, frijol, maíz, melón, sandía y otros.	
Suelo desnudo	343	Cobertura de tierra sin vegetación.	

Ríos y quebradas	511	Son corrientes naturales de agua, permanentes o intermitentes.	
Zona residencial, comercial, institucional y/o industrial	112	Espacios conformados por edificaciones y zonas verdes. La infraestructura construida cubre el terreno de manera dispersa y discontinua. Se nota un crecimiento lineal a lo largo de una vía de comunicación.	
Red vial	131	Es toda la superficie terrestre, pública o privada, por donde circulan peatones y vehículos.	

Fuente: adaptado de INTA, 2015.

### 3.3.3.2 Validación de la digitalización de la cobertura.

El proceso de digitalización de la cobertura finaliza con la revisión de la fotointerpretación. Para esto se seleccionaron 52 centroides de polígonos de diferentes coberturas que tuvieran acceso por carretera, por playa o visibilidad desde algún punto, para comparar lo interpretado por el digitalizador en las imágenes Bing 2014 con la realidad actual. En el Cuadro N° 5 se resume la información obtenida:

**Cuadro 5.  
Matriz de Confusión**

Numero de punto	Nombre del punto	Fotointerpretación	Comprobación de campo	Conformidad
1	100	Pasto	Pasto	SÍ
2	466	Bosque denso	Bosque denso	SÍ
3	471	Pasto	Pasto arbolado	NO
4	473	Pasto	Pasto arbolado	NO
5	340	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
6	339	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
7	336	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
8	333	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
9	331	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
10	91BDO	Cultivo	Cultivo	SÍ
11	351	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
12	424	Pasto	Pasto	SÍ
13	921E8	Cultivo	Cultivo	SÍ
14	418	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
15	421	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
16	365	Pasto	Pasto	SÍ
17	366	Pasto	Pasto	SÍ
18	361	Pasto	Pasto	SÍ
19	367	Pasto	Pasto	SÍ
20	442	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
21	430	Pasto	Pasto arbolado	NO
22	351	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
23	348	Charral/Tacotal	Bosque secundario	NO
24	441	Charral/Tacotal	Charral/Tacotal	SÍ
25	431	Pasto	Pasto	SÍ
26	432	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
27	202	Charral	Cultivo	NO

28	436	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
29	439	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
30	243	Pasto	Pasto	SÍ
31	333	Charral/Tacotal	Zona residencial, comercial, institucional y/o industrial	NO
32	325	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
33	324	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
34	132	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
35	134	Pasto	Pasto arbolado	NO
36	148	Charral/Tacotal	Zona residencial, comercial, institucional y/o industrial	NO
37	255	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
38	254	Charral/Tacotal	Charral/Tacotal	SÍ
39	305	Charral/Tacotal	Charral/Tacotal	SÍ
40	306	Charral/Tacotal	Charral/Tacotal	SÍ
41	307	Charral/Tacotal	Charral/Tacotal	SÍ
42	308	Charral/Tacotal	Charral/Tacotal	SÍ
43	327	Charral/Tacotal	Charral/Tacotal	SÍ
44	328	Charral/Tacotal	Charral/Tacotal	SÍ
45	310	Charral/Tacotal	Charral/Tacotal	SÍ
46	311	Charral/Tacotal	Charral/Tacotal	SÍ
47	312	Charral/Tacotal	Charral/Tacotal	SÍ
48	166	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ
49	165	Pasto arbolado	Zona residencial, comercial, institucional y/o industrial	NO
50	311	Pasto	Pasto	SÍ
51	302	Pasto	Pasto	SÍ
52	297	Pasto arbolado	Pasto arbolado	SÍ

Fuente: Elaboración propia.

Como resultado se obtuvo un total de concordancia en 43 puntos de 52, lo cual significa un total de 82.7%. En los puntos discordantes se observó una tendencia de cambio de la cobertura del 2014 hacia una zona residencial, comercial, institucional y/o industrial en la actualidad, además de algunos cambios por sucesión ecológica.

### 3.3.3.3 Cambio de cobertura.

Hace referencia al análisis del reemplazo de una clase de cobertura en un momento dado por otra, la cual es medida por un aumento o disminución del tamaño del área en un tiempo determinado; algunos ejemplos del uso del cambio de cobertura podrían ser: proyectos de expansión de áreas protegidas, medición de la deforestación para usos pastoriles o agrícolas; extensión de la infraestructura urbana, entre otros.

Este cambio se realizó a través del análisis del cambio de cobertura asignado a cada pixel de las coberturas del 2005 y 2014, en donde se empleó el álgebra de mapas con una sumatoria de los códigos asignados a cobertura urbana 2005 y 2014 y coberturas no urbanas en los mismos años mencionados. En el Cuadro N° 6 se observan los resultados de la sumatoria realizada de cada pixel reflejan cuatro posibles escenarios: 11- Se mantuvo la cobertura no urbana del 2005 al 2014. 21- Cambio de cobertura no urbana del 2005 a urbana en 2014. 12- Pérdida de cobertura urbana del 2005 al 2014. 22- Se mantuvo la cobertura urbana del 2005 al 2014.

**Cuadro N° 6.**  
**Álgebra de mapas, cambio de cobertura 2005-2014**

	<b>Cobertura no urbana 2014/ Cód. 1</b>	<b>Cobertura urbana 2014/Cód. 2</b>
<b>Cobertura no urbana 2005/ Cód. 10</b>	11	21
<b>Cobertura urbana 2005/ Cód. 20</b>	12	22

Fuente: Elaboración propia.

### 3.3.3.4 Fragmentación o conectividad

El objetivo de conocer la fragmentación o, su contraparte, la conectividad de paisaje, indica cuán degradado se encuentra el espacio, lo cual perjudica los procesos ecológicos que en él se podrían desarrollar. Con el aporte de distintas herramientas tecnológicas, como lo son los SIG, se logra analizar la estructura de paisaje de manera más precisa y simplificada.

Esta variable se evaluó con una extensión del programa ArcGis 10.3. denominada *Patch Analysis*, la cual permite realizar análisis del paisaje. Dicho software ofrece la posibilidad de caracterizar un patrón, así como asignar valores a estos- Entre otras de las funciones se encuentra disolver y reclasificar polígonos, además de diferentes procesos estadísticos espaciales (Rempel, s.f.).

Entre las diferentes herramientas y funciones que presenta, se utilizaron los relacionados a indicadores métricos, para lograr una mejor comprensión de la estructura del paisaje. Estos índices permiten disponer de una primera aproximación general de las características morfológicas de un determinado espacio, debido a sus definiciones (Ver cuadro 7).

**Cuadro N° 7.**  
**Índices métricos para estructura de paisaje.**

<b>Índice métrico de paisaje</b>	<b>Definición</b>
Número de fragmentos	Cantidad total de fragmentos y número de fragmentos correspondientes para cada clase.
Densidad de fragmentos	Número de fragmentos de cada clase por unidad de superficie, dicha densidad permite reconocer la heterogeneidad u homogeneidad de este espacio.

Tamaño medio de fragmento	Relación entre el área ocupada por una clase y el número de fragmentos correspondientes a dicha clase. El tamaño de cada unidad presenta distintas condiciones para las especies, si uno de ellos es pequeño en relación con el total del área, en donde se encuentra, este no tendrá un impacto tan significativo que uno de mayores dimensiones, puesto que, entre más grande es el parche, se presenta mayor dificultad de desplazamiento.
Distancia entre fragmentos/índice de vecindad	Se logra cuantificar la cercanía que existe entre cada uno de los parches dentro del espacio. Este indicador, también, permitirá valorar el grado de aislamiento o conectividad presente en el área.
Desviación estándar de los fragmentos	Permite conocer la variabilidad de tamaños entre cada parche, es decir, indica cuánto tienden a alejarse los valores del promedio; esta variación se debe de analizar en conjunto con el área total o parche principal, para lograr dimensionar de manera correcta los fragmentos.

Elaboración: McGarigal y Marks (1995).

### 3.3.3.5 Pendiente

El uso de la pendiente, como una de las variables a evaluar, se centra en la identificación de la forma del terreno que posee el área de estudio y es de utilidad en el análisis de la dirección de red hidrográfica. Esta se define como la forma de medir el grado de inclinación del terreno, representando dicha forma mediante valores porcentuales o en grados (Universidad de Alcalá, s.f.).

Para la identificación de la pendiente en el territorio, se implementaron herramientas de análisis como los SIG. Mediante el uso del *software* Arcgis 10.3 se generó un mapa de pendientes, el cual permitió visualizar la gradiente altitudinal del relieve y es el producto de cálculos matemáticos realizados por el programa mencionado, donde se utiliza como

insumo principal, las curvas de nivel del terreno a una escala 1:50000, que fueron interpoladas para generar un modelo de elevaciones digital (MED). Se utilizaron las herramientas *slope* y *aspect*; estas poseen algoritmos que permiten medir las diferencias de altitud del terreno, obteniendo así el valor de la pendiente en porcentajes y su dirección. Cabe resaltar que el mapa de pendientes permitió identificar las direcciones de los drenajes encontrados dentro de los límites del área protegida, como también en la ZAM de influencia directa e indirecta, para correlacionar la forma del terreno y la dirección de los drenajes.

#### **3.3.3.6 Aspectos socioeconómicos**

Este apartado hace referencia al conjunto de aspectos sociales, económicos, demográficos, culturales y de percepción de la población vecina al área protegida empleados para la investigación. Para el análisis de las ZAM, los indicadores de esta área, dentro del marco del desarrollo sustentable, son parte importante dentro de la búsqueda de una armonía ambiental. Por este motivo, se identificaron aquellos que fueran de relevancia en la realidad socioeconómica de las comunidades dentro de la zona de amortiguamiento de influencia directa, entre los cuales se pueden citar: datos de nacimientos, defunciones, grupos etarios, población económicamente activa, empleos por sector de producción, situación económica, desplazamientos por empleo, percepción sobre las áreas protegidas, desarrollo de infraestructura y políticas sociales locales.

Como herramienta para la recolección de datos relacionados con los aspectos anteriores, se elabora y aplica una encuesta dirigida a las personas que habitan tanto dentro de la zona de amortiguamiento de influencia directa, como en las vecindades o fuera de la

ZAM (Anexo 1). La encuesta posee tres secciones: datos generales, datos socioeconómicos, y relaciones ASP-Comunidades.

El primer conjunto de preguntas tiene como objetivo situar espacial y temporalmente a la persona entrevistada, así como el entorno educativo-económico desarrollado en dicha comunidad. La segunda sección consta únicamente de dos preguntas, que tienen como fin el análisis socioeconómico de la región, desde las diferencias entre sectores productivos; finalmente, en el tercer apartado, se definen las interacciones de la persona entrevistada con el ASP; por ejemplo: el grado de visitación, beneficios y perjuicios de este, su percepción y el grado de compromiso con su desarrollo.

La aplicación de esta encuesta se trabajó con la delimitación y la información de las Unidades Geoestadísticas Mínimas (UGM) elaboradas por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), que corresponden con las zonas de amortiguamiento. Las UGMs cuentan con la información de la cantidad de viviendas para el 2011 por cada unidad geográfica; por este motivo, las entrevistas están dirigidas a las viviendas.

La muestra empleada es estratificada proporcional, esto significa que la muestra es proporcional al tamaño de la población de cada estrato, en este caso sería proporcional a la cantidad de viviendas por UGM (Magallón, 1979). Para esto, se calculó la muestra con el total de las casas, tanto para dentro de la ZAM como para la vecindad más próxima de las afueras de ella; para luego estratificarlas de acuerdo al porcentaje de domicilios de cada UGM.

Para determinar la muestra, se empleó la fórmula de Cochran (1977), la cual se emplea en poblaciones numerosas y su respectiva corrección con población finita, esta se detalla a continuación:

$$n_0 = \frac{Z^2 pq}{e^2}$$

En la que:

$n_0$  = Tamaño de muestra sin corregir

Z = Valor del nivel de confianza

p = Proporción estimada de un atributo que está presente en la población, (50% en el peor escenario)

q = 1-p

e = Nivel deseado de precisión, expresado en decimales.

Y la corrección establecida para muestras con población finita:

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{pob}}$$

En la que:

n = Tamaño de muestra corregida

$n_0$  = Tamaño de muestra sin corregir

pob = población total

Al aplicar esta fórmula, para los dos casos para la totalidad de viviendas, dentro de la ZAM de influencia directa (232 viviendas) y vecinal a la ZAM o de influencia indirecta

(861 viviendas) se obtuvo:

$$\text{ZAM Directa} = n_0 = \frac{Z^2 pq}{e^2} = \frac{(1.96)^2 (0.5)(1-0.5)}{(0.10)^2} = \frac{3.8416 * 0.5 * 0.5}{0.01} = 96.04$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{pob}} = \frac{96.04}{1 + \frac{96.04 - 1}{232}} = 68.13$$

$$\text{ZAM Indirecta} = n_0 = \frac{Z^2 pq}{e^2} = \frac{(1.96)^2 (0.5)(1-0.5)}{(0.05)^2} = \frac{3.8416 * 0.5 * 0.5}{0.025} = 96.04$$

$$n = \frac{n_0}{1 + \frac{n_0 - 1}{pob}} = \frac{96.04}{1 + \frac{96.04 - 1}{861}} = 86.49$$

Como la muestra es estratificada proporcional, los valores obtenidos en las fórmulas anteriores, se distribuyen de acuerdo al porcentaje de viviendas que representan en cada UGM (Ver Cuadro N° 8 y N° 9).

**Cuadro N° 8.**  
**Encuestas a realizar por UGM dentro de la ZAM directa.**

UGM llave	Viviendas	Porcentaje	Encuesta por UGM
26545	130	56,03	38
71694	46	19,83	13
35727	28	12,07	8
377	10	4,31	3
12202	18	7,76	5
Total	232	100	68

Fuente: Elaboración Propia

**Cuadro N° 9.**  
**Encuestas a realizar por UGM dentro de la vecindad de ZAM indirecta.**

UGM_LLAVE	VIVIENDAS	Porcentaje	Encuesta por UGM
9537	10	1,16	1
22195	24	2,79	2
18516	7	0,81	1
5674	23	2,67	2
7142	16	1,86	2
1165	138	16,03	14
27836	68	7,90	7
12657	48	5,57	5
33325	7	0,81	1
33560	79	9,18	8
71703	26	3,02	3

71702	53	6,16	5
71696	41	4,76	4
71695	17	1,97	2
71697	45	5,23	4
71704	33	3,83	3
71698	52	6,04	5
71699	35	4,07	4
71700	29	3,37	3
71701	35	4,07	4
71710	34	3,95	3
20874	19	2,21	2
29418	11	1,28	1
15394	11	1,28	1
Total	861	100	86

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.3.7 Presión socio-espacial

La variable de presión socio-espacial o antrópica hace referencia a la presión sobre el espacio generado por el crecimiento poblacional y de la infraestructura empleada para viviendas, comercio, industria, comunicación, uso institucional y las respectivas dinámicas generadas por ellas. Esta presión incide sobre la dinámica del paisaje, generando o acelerando procesos de degradación y fragmentación del bosque. (Farreras, 2014). La implementación de esta variable tiene como objetivo determinar las zonas de mayor crecimiento de la zona residencial, comercial, institucional y/o industrial; las características de este y las áreas con mayor densidad, como puntos estratégicos en la toma de decisiones en el manejo de las zonas de amortiguamiento.

El crecimiento de la zona residencial, comercial, institucional y/o industrial se midió empleando las capas de cobertura digitalizadas en el 2005 y 2014. Este proceso se realizó comparando la cobertura asignada a cada pixel y determinando si este cambió a otro tipo de cobertura o se mantuvo igual. Finalmente, se realizaron tres *buffers* (espacios de proximidad a un objeto geográfico) de 500, 1000 y 2000 metros desde el límite terrestre de Cabo Blanco, para determinar los rangos de distancias, en las cuales se encuentran los parches de crecimiento urbano del área protegida.

La capa obtenida del crecimiento urbano muestra la localización respecto al área protegida y la distribución del crecimiento urbano en la zona de estudio, con el fin de mostrar el grado de presión socio-espacial y las áreas de mayor crecimiento en este periodo. Este indicador es fundamental en la planificación espacial de la zona de amortiguamiento.

#### **3.3.3.8 Identidad territorial**

La identidad territorial, según Sanz, Holgado y Soria (2000), citado en Moraga (2009), es el “Reconocimiento colectivo implícito y explícito de una trama de significados y sentidos propios adquiridos por la mediación de la condición de habitante de un lugar en una unidad espacial condicionada por recursos ambientales, políticos, económicos y sociales.” (p. 28) El uso de este concepto, como una de las variables socioeconómicas a evaluar, tiene el propósito de conocer tanto el sentido de pertenencia de los habitantes de la zona de estudio, como la relación y la percepción de dicha población con las áreas silvestres protegidas cercanas incluida la RNACB.

Asimismo, para determinar la identidad territorial se utilizaron los datos recolectados en las encuestas aplicadas por UGM a la muestra poblacional, las cuales se evaluaron a través de tres matrices por cada UGM: una del sentido de pertenencia, otra por

actividades colaborativas y la tercera con la percepción según los beneficios y limitantes representadas por las ASP para la comunidad donde habitan. Finalmente, con los resultados de cada matriz, se evaluó si los habitantes de cada UGM tienen alta, media o baja identidad con el territorio de estudio.

Cabe resaltar que, para cuantificar valores abstractos como el sentido de pertenencia y para la finalidad de la tesis, se utilizaron indicadores como el tiempo de residir en la zona, el tipo de tenencia de vivienda (si es propia, alquilada, prestada, concesionada) y el desplazamiento realizado fuera de la zona para trabajar o estudiar. Por ejemplo, se le da mayor grado del sentido de pertenencia, si llevan más de diez años viviendo en la zona, si la vivienda es propia y si los miembros del núcleo familiar trabajan y/o estudian en la zona.

En las actividades colaborativas con las ASP de la zona se realiza un conteo de las personas que han contribuido, de alguna forma, con ellas; también, se consideran los beneficios y limitantes para llevar a cabo una comparación entre la cantidad de ambos aspectos que la muestra percibe. A continuación, se presentan las matrices con los datos de ejemplo de la UGM:26545:

**Cuadro N° 10.**  
**Matrices de identidad territorial.**

<b>Matrices de identidad territorial.</b>					
<b>Pertenecía</b>			<b>Actividades Colaborativas</b>		
Total de encuestas		38		Cantidad	Porcentaje
Valor máximo		114	Contribuido	13	34.21
	Cantidades	Puntaje	No contribuido	25	65.79
Tiempo	32	32			
Vivienda	27	27	<b>Beneficios y Limitantes</b>		
Trabajo	38	38	Beneficios	3	
Total de puntos		97	Limitantes	3	
Porcentaje final		85.08	Total	0	

Fuente: Elaboración propia.

**Cuadro N° 11.**  
**Matriz de evaluación de identidad territorial.**

<b>Evaluación de las matrices de identidad territorial.</b>				
	100%-75%	75%-25%	25%-0%	
Pertenencia en la zona ( 2,1,0)	2			
Actividades Colaborativas(2,1,0)		1		
Beneficios/Limitantes del AP(2,1,0)		1		
Total				4
		Alta (6-5)	Media(4-2)	Baja(1-0)
<b>Identidad Territorial</b>			4	

Fuente: Elaboración propia.

### **3.3.4 Formulación del modelo de evaluación.**

A partir de la evaluación de variables aplicada anteriormente, las capacidades de integración y el grado de utilidad para cumplir con los objetivos del proyecto, se establecieron las siguientes variables y se les asignó un valor o peso para generar el modelo de evaluación:

**Cuadro N° 12.**  
**Variables biofísicas**

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Metodológica</b>	<b>Índice/Indicador</b>	<b>Clasificación y peso</b>
Fragmentación /conectividad de ecosistemas naturales	Es el deterioro progresivo de un hábitat natural hacia un conjunto de fragmentos de menor tamaño ubicados dentro de una matriz de hábitat degradado.	La medición de la fragmentación refleja varios aspectos de la calidad del bosque como: conectividad, índice de vecindad, tamaño medio de fragmentos, entre otros.	Número de parches. Tamaño de parches. Distancia entre parches.	2-Intacto: Más del 90% intacto.  1-Salpicado: 60-90% de cobertura boscosa.  0-Fragmentado: 0-60% de cobertura boscosa.
Pendiente	Grado de inclinación del terreno con referencia a un plano horizontal.	La medición de la pendiente va a reflejar la dificultad de movilidad de especies, así como la dinámica fluvial. De igual manera, la expansión urbana.	Grado de pendiente. Dirección de la pendiente.	2-Pendientes entre los 60% y 15% con dirección de escorrentía hacia la reserva. 1- Pendiente entre 60% y 15% con dirección de escorrentía distinta hacia la reserva. Pendientes menores al 15% con dirección de escorrentía hacia la reserva. 0- Pendientes entre 0% y 15% con dirección distinta hacia la reserva.

Fuente: Elaboración propia.

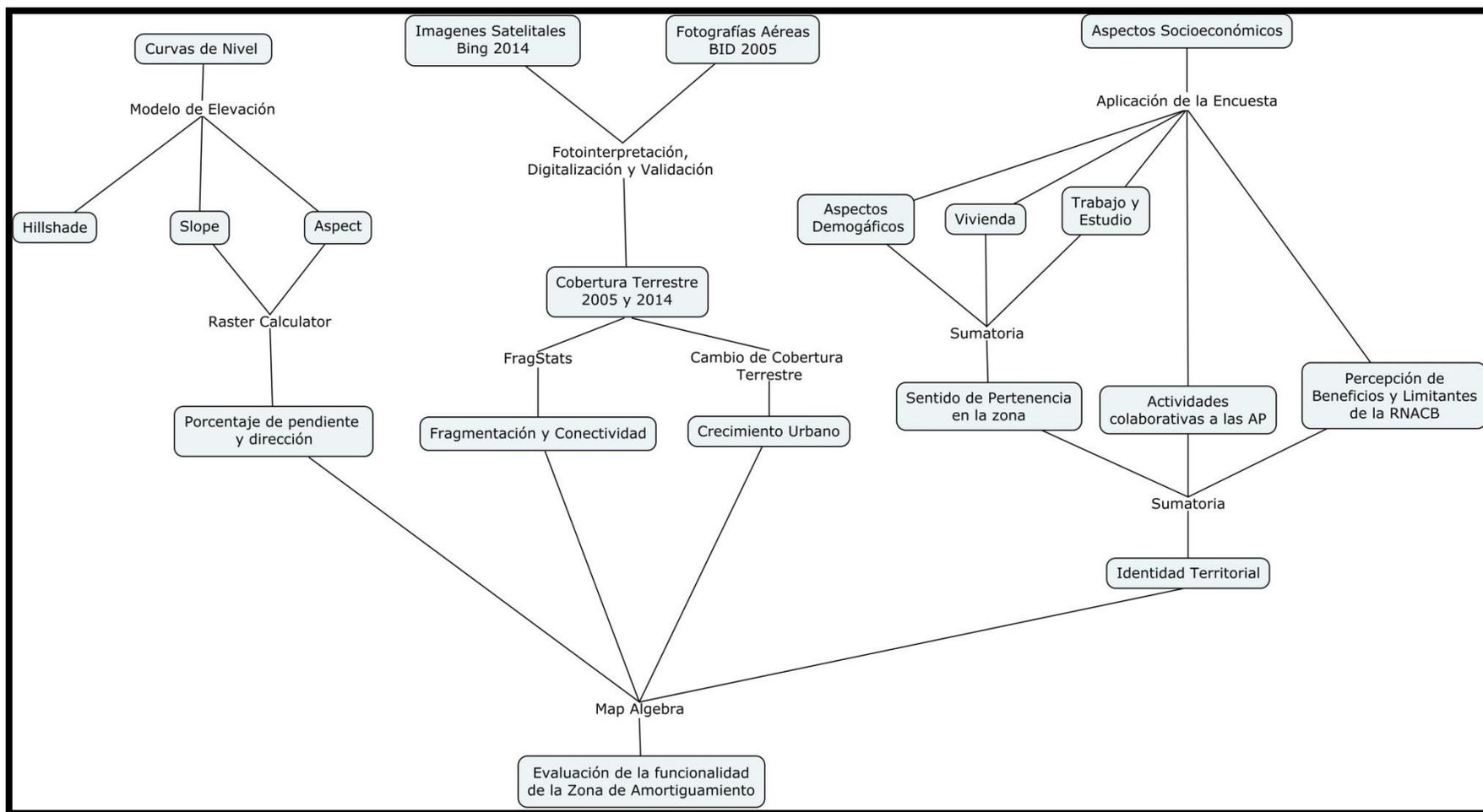
**Cuadro N° 13.**  
**VARIABLES SOCIOECONÓMICAS.**

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Definición Metodológica</b>	<b>Índice/Indicador</b>	<b>Clasificación y peso</b>
Presión socio-espacial	Crecimiento de la infraestructura empleada para residencia, comercio, industria, comunicación y uso institucional/gubernamental.	Caracterizar la extensión, la dirección y la densidad del crecimiento de infraestructura para proyectar cambios a futuro.	Crecimiento	Parámetros a usar: Cercanía: 0- Más de un km, 1-Menos de 1000 metros, 2- Menos de 500 metros.
Identidad Territorial	Sentido construido en el tiempo y el espacio habitado.	Relación existente entre índices demográficos, tiempo de vivir en la zona, tipo de tenencia de vivienda, lugar de trabajo o estudio, las actividades colaborativas y los beneficios y limitantes, con la identificación del área de estudio.	Tiempo de vivir en la zona, tipo de tenencia de vivienda, lugar de trabajo o estudio, grado de contribución con las ASP de la zona, y el contraste entre los beneficios y las limitantes de vivir en la zona.	Identidad territorial: 2- Alta 1- Media 0- Baja

Fuente: Elaboración propia.

El modelo para la integración de las variables aplicado es algebraico, llevado a cabo a través de la herramienta de Map Algebra del ArcGis, con el cual se realizó una sumatoria de los pesos definidos para cada pixel de cada variable; de esta manera, se obtuvieron valores en un rango de cero a ocho. Este resultado es el valor dado para medir la evaluación de la funcionalidad de las zonas de amortiguamiento del área de estudio. A continuación, en la Figura N° 1, se muestran ordenados los procedimientos empleados en la investigación, los principales insumos de entrada y los resultados de dichos procedimientos.

**Figura N° 1. Diagrama de la metodología.**



Fuente: Elaboración propia.

## **CAPÍTULO IV**

### **Caracterización Socioeconómica y Biofísica del Área de Estudio.**

#### **4.1 Ubicación del área de estudio**

El distrito de Cóbano está ubicado en la Península de Nicoya, concretamente a 9° 42' Latitud Norte y 85° 5' Longitud Oeste. Según la división política-administrativa corresponde al distrito número 11 del cantón central de Puntarenas, establecido mediante el Decreto Ejecutivo 1897-G, en agosto de 1971. Colinda al norte con el distrito de Lepanto y Paquera; al noroeste con Nandayure y al sur, este y oeste con el océano Pacífico. (Concejo Municipal del Distrito Cóbano, 2016). Posee un área de 316.61 km<sup>2</sup> ocupado por 7494 habitantes, de los cuales 3869 corresponden a hombres y 3625 a mujeres (INEC, 2011).

#### **4.2 Características socioeconómicas.**

Analizando las características socioeconómicas actuales del área de estudio como un desenlace de las relaciones del espacio físico y social de la Península de Nicoya (influenciados de forma similar a las del resto del país), conforme evolucionaban se generaban diferentes tipos de presiones antropogénicas sobre los recursos bióticos y abióticos y, por consiguiente, afectaciones de distintas intensidades sobre ellos. Estas son consecuencias, principalmente, desarrolladas por las actividades económicas cambiantes y las dinámicas generadas por el desarrollo poblacional.

Un ejemplo de esto se presenta en la década de 1950, debido a la crisis económica como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial, las exportaciones de banano y café decayeron significativamente, por lo que el Gobierno impuso medidas para contrarrestar los

efectos negativos, mediante cambios en el uso del suelo, lo cual significó una tasa de deforestación nacional de un 50% en los siguientes 30 años (Soto, 2013). Posteriormente, en los años setenta, se abrió el mercado internacional de carne vacuna, esto produjo que el sistema bancario nacional empezara a incentivar la actividad ganadera, desencadenando un proceso de deforestación e incendios, con el fin de abrir espacio a esta área de producción. Lo anterior, generó gran presión sobre las zonas boscosas, reduciendo así dicha cobertura (Concejo Municipal del Distrito, 2016).

Según el diario El Financiero (Cisneros, 2016), con el transcurso de los años las actividades económicas en el país han cambiado considerablemente, así como el modo de producción. En cuanto a esto, datos del Banco Central de Costa Rica mencionan que, en 1966, el sector agropecuario aportaba cerca de un 23% al Producto Interno Bruto (PIB), mientras la cifra de servicios correspondía al 10%; sin embargo, para el 2012 este sector primario disminuyó a un 6% del PIB y se presentó un aumento significativo de 40% en lo que respecta al segundo mencionado.

En el distrito de Cóbano, al igual que el resto de la región, la agricultura (mango, maíz, tubérculos como el tiquisque y la yuca) presentaron enfermedades y plagas, mal manejo pos cosecha, inconvenientes para la distribución y comercialización; así como la pérdida de fertilidad del suelo, lo cual causó la disminución de la agricultura como principal actividad económica de la Península. Otra problemática de la época era el creciente desarrollo turístico y hotelero, lo que provocó que muchas personas laboraran en construcción y servicios abandonando el sector agropecuario (Louman y Karremans, 1996).

Estos cambios significaron una transformación en el desarrollo económico y social del distrito, reflejado esto en distintos estudios e investigaciones socioeconómicas como el

Índice de Desarrollo Social Distrital, donde se evalúan aspectos tales como salud, educación, participación ciudadana, entre otros. Los resultados de este señalan que Cóbano se encuentra en el puesto 328 de 477; la condición a nivel cantonal no es diferente, ya que Puntarenas se encuentra en el puesto 55 de 81 en total, lo cual denota carencias significativas en las condiciones del distrito (MIDEPLAN, 2013).

### **4.3 Características Biofísicas**

#### **4.3.1 Geología, geomorfología e hidrología.**

Geológicamente la Península de Nicoya se encuentra dentro de un complejo de rocas intrusivas del Cretácico Paleoceno, constituida principalmente por gabros, diabasas y dioritas. Esto significa que dicho complejo fue conformado en el periodo correspondiente con las más antiguas formaciones del país y su constitución es principalmente de roca volcánica intrusiva, la cual se caracteriza por un enfriamiento lento a gran profundidad.

También, existe presencia de rocas sedimentarias del Mioceno producto del levantamiento de la placa del Caribe sobre la del Coco y de la erosión (Chinchilla, 1987). La formación Montezuma, por ejemplo, situada dentro del área de estudio, forma un acantilado extendido hasta el poblado de Cóbano con una estratigrafía compuesta por conglomerados y areniscas en la base, que pasan gradualmente a limonitas y areniscas finas con presencia de bivalvos (Bergoing, 1983)

Aunado a la dinámica de la tectónica presente en el área de estudio, la geomorfología y el clima contribuyen a determinar el patrón hidrológico y, por ende, la erosión pluvial y fluvial. Dentro de la red hidrológica arraigada en la Península de Nicoya se encuentran los ríos; Negro, Bongo, Arío, Caño Seco, Montezuma y algunos de menor caudal como los Lepanto, Cabo Blanco, Guarial y San Rafael (CNE, 2008).

Las características geológicas, geomorfológicas e hidrológicas del área de estudio han influido en la formación dentro del área de estudio de colinas, planicies, llanuras, pendientes, ríos, bosques, playas, entre otros.(ver Figura N° 2). Esto a su vez significó una evolución diferencial, generando las condiciones de biodiversidad que se refleja el paisaje actual.

**Figura N° 2. Colinas y planicies dentro del área de estudio.**



Fuente: Elaboración propia.

#### **4.3.2 Clima y vegetación**

Tanto la flora como el clima son variables estrechamente relacionadas, debido a que estas determinan la cobertura vegetal. Según la Regionalización del Instituto Meteorológico Nacional, el área de estudio pertenece a la Subregión Occidental de la Península de Nicoya, la cual presenta Bosque Tropical Seco y Húmedo Transicional, esto por influencia de vientos alisios del Noroeste, además de los vientos oeste-ecuatoriales del Océano Pacífico (Solano y Villalobos, s.f.). De acuerdo a las zonas de vida (Holdridge, 1967), el área de estudio corresponde al primer nivel de esta pirámide: seco o basal, ubicado entre los 0 y 700 msnm, caracterizado por un bosque deciduo en su mayoría como se observa en la Figura N° 3.

**Figura N° 3. Bosque tropical seco en época seca.**



Fuente: Elaboración propia.

El bosque tropical seco se caracteriza por ser bajo y semideciduo, de únicamente dos estratos de árboles: el dosel, el cual posee una altura entre 20 y 30 metros, con troncos cortos y grueso, copas anchas y planas; y los árboles del sotobosque, estos poseen entre 10 y 20 metros de alto, troncos delgados y copas pequeñas, además, son comunes los bejucos leñosos (Meza, 2001). La cobertura herbácea es dominada por jaragua (*Hyparrhenia rufa*) con presencia de árboles dispersos como guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), chaperno (*Lonchocarpus salvadorensis*), níspero (*Eriobotrya japonica*), guapinol (*Hymenaea courbaril*), cornizuelo (*Acacia collinsii*), guácimo (*Guazuma ulmifolia*), madero negro (*Gliricidia sepium*), güisaro (*Psidium guineense*), entre otros. Algunos de ellos son árboles maderables bastante cotizados, los cuales fueron explotados de manera significativa en la región provocando una disminución de la cobertura boscosa (Vargas, 2006).

De acuerdo a la categorización de Unidades Fitogeográficas (UF), esta integra variables como los meses secos o estacionalidad, así como abundancia y distribución de patrones florísticos, topografía, elementos geológicos, temperatura, entre otros. La UF correspondiente al área de estudio son laderas y zonas bajas de la Península de Nicoya; por lo tanto, la región podría presentar características vegetativas más húmedas en las partes altas, debido a su condición geológica relativamente estrecha, esto provoca que ciertos factores marinos, como por ejemplo la brisa marina y humedad relativa, tengan mayor influencia en esta zona que en otras regiones de la península (Zamora, 2004).

El promedio anual de temperatura es de 27.3°C en áreas con altitud menor de 150 metros sobre el nivel medio del mar. Las temperaturas más altas se presentan en los meses de marzo a abril con un promedio de 28.5°C. La precipitación anual oscila entre los 2670 y 3983 mm, en donde 2820mm es la media anual registrada; la época con mayor precipitación son setiembre y octubre; por el contrario, el periodo más seco es de diciembre a abril (CNE, 1993). Se denota una marcada diferencia en las condiciones de la vegetación entre las épocas de alta precipitación y la seca; en la Figura N° 4 se perciben arbustos y árboles con un follaje verdes, propio de la época lluviosa.

**Figura N° 4. Bosque tropical seco en época lluviosa.**



Fuente: Elaboración propia.

Existe una marcada época seca de más de seis meses (aproximadamente de noviembre a finales de abril o principios de mayo). Además, la época lluviosa cuenta con dos lapsos de ausencia de precipitaciones: el “Veranillo de San Juan” en julio y la “Canícula” en agosto (CNE, 1993). Aproximadamente cada 5 o 6 años se muestra un déficit de lluvia aún más significativo, lo cual prolonga la época seca a casi 10 meses (de junio a mayo del año siguiente), esto como consecuencia del fenómeno “El Niño” (Concejo Municipal de Distrito Cóbano, 2016). La dinámica poblacional, las actividades económicas y la biodiversidad del área han sido influenciadas por las condiciones climatológicas, que han afectado la cobertura natural en el área de estudio, en donde domina el bosque tropical seco, el cual es uno de los ecosistemas más amenazados del país y de Mesoamérica (Gómez, 2006).

#### **4.4 Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco**

La península de Nicoya a mediados del siglo XX se encontraba habitada principalmente por ganaderos, los cuales poseían grandes extensiones de terrenos cubiertos por pastos. En 1963 arribó a la Península un matrimonio europeo conformado por Nicolás Wessberg y Karen Mogensen, ambos interesados por la conservación, especialmente del bosque tropical seco, esto debido a que solamente existían pequeños fragmentos al norte de Costa Rica. Ambos comenzaron a adquirir diversas propiedades para asegurar la regeneración natural del bosque. Al acercarse sus terrenos a Cabo Blanco, les fue posible observar fragmentos de bosque primario, por lo que inician una serie de trámites para que esta zona se convirtiera en un Área de Protección (Soto, 2013).

En el año 1963 se establece la RNACB como la primera área protegida de Costa Rica, denominada en dicho año como Reserva Forestal Cabo Blanco. Entre los años 1963 y 1969 no existió ningún ente que estableciera ciertos espacios naturales del país como áreas de protección de biodiversidad, ya que es en 1970 cuando se funda el Servicio de Parques Nacionales (SPN), conocido en la actualidad como SINAC; por lo tanto, Cabo Blanco es la única AP del país en fundarse antes de la legislación (Gutiérrez, 2004). Debido a la inexistencia del SPN cuando RNACB fue establecida como Reserva Forestal, el proceso de expropiación de tierras se realiza mediante un análisis de la Junta Directiva del Instituto de Tierras y Colonización de Costa Rica (ITCO). El 7 de octubre de 1963 se deroga a dicho instituto la administración y protección de los recursos naturales dentro del territorio de protección (ITCO, 1973. Citado en Biocenosis, 2014).

Cabo Blanco se establece como reserva forestal mediante el Decreto Ejecutivo N°10 el 21 de octubre de 1963, donde solamente se contemplaba la zona terrestre. En mayo de

1982, bajo el Decreto N°13632-A, se da la inclusión del área marina a la reserva, donde se añade la Isla Cabo Blanco (ver Figura N° 5). Además, se adjuntan todas las normas y prohibiciones establecidas en la ley de creación del servicio de parques nacionales (Ley N°6084). El 27 de diciembre de 1982, mediante la Ley N°6794, se ratifica legislativamente, el Decreto N°10 de la creación de la RNACB (ITCO, 1973).

**Figura 5. Isla Cabo Blanco**



Fuente: Elaboración propia

La RNACB se encuentra dentro del Área de Conservación Tempisque, está localizada en la provincia de Puntarenas, cantón primero en el distrito de Cóbano; entre las coordenadas geográficas 9° 33' y 9° 36' latitud norte y 85°05' y 85° 09' longitud oeste (ver Figura N° 1), en su margen occidental limita con el Océano Pacífico y en el margen oriental con el Golfo de Nicoya; es considerada como el mayor proyecto de restauración ecológica y regeneración natural de Costa Rica y Centroamérica (SINAC-ACT, 2009). Esta AP

posee 3356.39 ha, de las cuales 1685.38 ha son área marina; sin embargo, el espacio analizado en esta investigación corresponde a las restantes 1356.39 ha terrestres.

Esta área protegida se caracteriza topográficamente por tener 3 mesetas entre los 200 y 350 msnm, separadas por laderas empinadas, las cuales se formaron mediante la erosión en dichos espacios. Los suelos de la RNACB se derivan de sedimentos calizos costeros, correlacionados con la topografía, estos los conforman tres tipos: suelo negro arcilloso (mesetas altas y planas con pendiente menores a 10°), suelo gris franco arcilloso (terreno encontrado en el bosque primario, pendientes mayores a los 10° y alto porcentaje rocoso) y el suelo gris aluvial (planos inferiores y pendientes suaves) (Rodríguez & Zúñiga, 2013).

Debido a las características del terreno y las condiciones climatológicas de la península de Nicoya, la red fluvial de la Reserva es poco desarrollada, sus caudales son intermitentes, estacionales y variables a la época del año. Posee cuatro cuerpos de agua principales, los de mayor caudal son Río Cabo Blanco y Quebrada San Miguel, los restantes corresponden a Quebrada Buenos Aires y Balsitas (ITCR, 2014).

En los 46 años desde la constitución de Cabo Blanco como reserva han surgido cambios en la cobertura, anteriormente la vegetación estaba constituida por 65% de pasto, 20% de bosque secundario y 15% de bosque primario; en la actualidad los pastos se han transformado en el primer tipo de bosque mencionado. Según las características de la topografía, el tipo de suelo y las condiciones climáticas es posible identificar especies como Guaba (*Inga sp*), Madroño (*Calycophyllum candidissimum*), Pochote (*Bombacopsis quinata*), Guácimo (*Luehea seemanii*), Indio Desnudo (*Bursera simaruba*) (ver Figura N° 6), Jobo (*Spondias mombin*), Zapote (*Diospyros digyna*), Ojoche (*Brosimum alicastrum*),

Espavel (*Anacardium excelsum*) (ver Figura N° 7), Chicle (*Manilkara chicle*) y Ají de Monte (*Psychotria horizontalis*). Estas últimas cinco especies se ubican en los lugares donde existían los fragmentos originales de bosque primario en 1963, por lo cual son considerados como las principales especies de flora de la reserva (Soto, 1994).

**Figura 6. Árbol Indio Desnudo (*Bursera simaruba*).**



Fuente: Elaboración propia

**Figura 7. Árbol Espavel (*Anacardium excelsum*).**



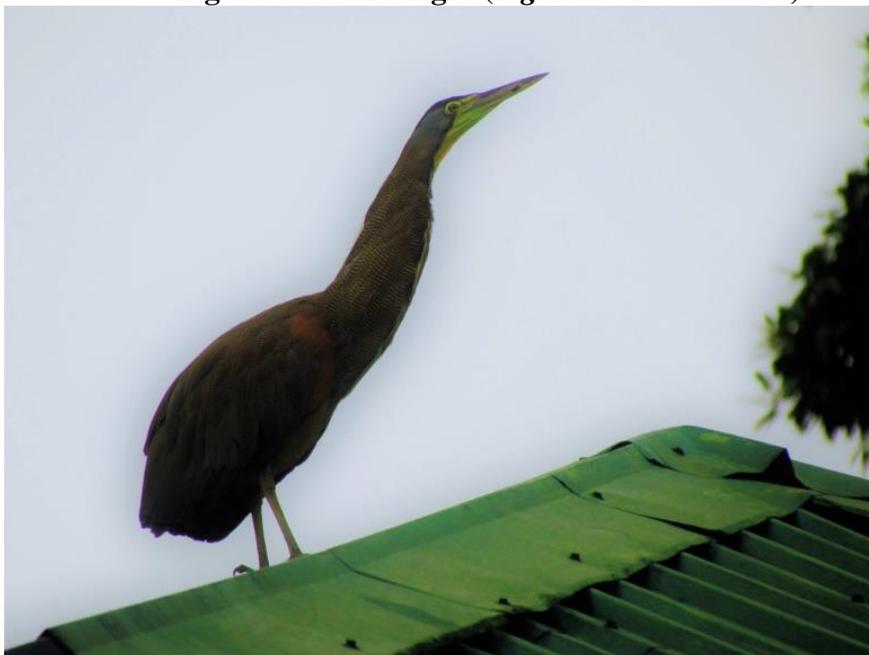
Fuente: Elaboración propia

La expansión ganadera amenazaba la destrucción de su hábitat de la fauna de Cabo Blanco, antes de establecerse como AP; sin embargo, la recuperación de las especies ha sido posible, ya que al establecerse como un área protegida su territorio no puede ser intervenido y así disminuyó la caza, la cual era una de las principales problemáticas que sufría dicho espacio. Los mamíferos lograron adaptarse al medio y aumentar la población; lamentablemente el oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), el chancho de monte (*Pecari tajacu*), la danta (*Tapirus bairdii*), el cabro de monte (*Mazama temama*), el mono araña (*Ateles geoffroyi*) y el jaguar (*Panthera Onca*) quedaron extintos al sur de la península de Nicoya, 5 de estas especies antes de 1963 y en el 2000 se reportó el último avistamiento del último mencionado (Lieberman, Timm & McClearn. 2009).

A pesar de la extinción de dichas especies, en la actualidad es común la observación del águila pescadora (*Pandion hallaetus*), la garza tigre (*Tigrisoma mexicanum*) (ver Figura N° 8), el mono cara blanca (*Cebus capucinus*) (ver Figura N° 9), el pájaro bobo (*Eumomota superciliosa*), el mono congo (*Alouatta palliata*), el zorro de balsa (*Caluromys derbianus*), la rana de ojos rojos (*Agalychnis callidryas*), el coyote (*Canis latrans*), la guatusa (*Dasyprocta punctata*), entre otras (SINAC-ACT).

Por una parte, el venado de Cola Blanca (*Odocoileus virginianus*), común habitante del área de estudio, logró aumentar su población casi extinta luego de incorporar ciertas especies de la isla de San Lucas para mantenerlos en el territorio de Cabo Blanco. Por otra, el puma (*Puma concolor*) es un mamífero clave en el territorio, pues su existencia se asocia a la presencia de organismos presa, lo que permite identificar la salud del ecosistema y la funcionalidad del AP para el desarrollo de esta especie (Lieberman, Timm & McClearn. 2009).

**Figura 8. Garza Tigre (*Tigrisoma mexicanum*)**



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 9. Mono Cara Blanca (*Cebus capucinus*).**



Fuente: Elaboración propia

Entre el año 1963 y 1985 la visitación a la RNACB estaba clausurada por la regeneración del bosque sin ningún tipo de intervención humana, en 1982 como se menciona anteriormente, se incluye el área marina al espacio protegido de la reserva; por lo tanto, la apertura de Cabo Blanco surge como una medida administrativa para generar alternativas económicas a las comunidades, ya que al prohibirse la pesca en este espacio marino, se limitó la principal actividad económica del lugar (Rodríguez & Zúñiga. 2013).

La visitación de la RNACB desde 1985 hasta la actualidad se ha mantenido estable; de acuerdo con el Informe de Visitación en las ASP del ACT, el mayor registro de turistas fue en 1993, esto debido al auge turístico en el país y al atractivo ecológico que trajo consigo un turismo especializado. Posteriormente, en el 2014 se presenta un aumento, en el cual se registraron 11630 personas, de las cuales 9446 (81.22%) son extranjeras y 2184 (18.78%) son nacionales (ver Gráfico N° 1). El mayor número de turistas provienen de Estados Unidos, seguidos por Alemania, Holanda, Inglaterra, Australia, Argentina, Canadá, México y China, según los registros contabilizados en la caseta de información del AP (SINAC, 2011).

Actualmente, la visitación a Cabo Blanco se correlaciona con el desarrollo turístico que poseen los poblados de Paquera, Montezuma, Cabuya, Malpaís y Santa Teresa ubicados en zona costera, por lo cual sus playas atraen turistas nacionales y extranjeros, presentando un aumento en servicios de hospedaje y turísticos, en donde la RNACB es ofrecida como un destino de turismo de naturaleza complementario al auge de sol y playa predominante en el área de estudio (Rodríguez & Zúñiga. 2013).

**Gráfico N° 1. Visitación Anual en la RNACB.**



Fuente: SINAC.

La administración de la reserva posee cinco programas de manejo, los cuales corresponden a: administración, educación ambiental, ecoturismo, control y protección e investigación. Cada uno de ellos son elaborados y ejecutados con la finalidad de cumplir con el objetivo de preservación de Cabo Blanco y así fomentar actividades entre las comunidades locales y la conservación de los recursos naturales (RNACB-ACT-SINAC-MINAET, 2009).

El programa de educación ambiental inicia en 1995, conocido como programas de acción ambiental, donde contaba con recursos de la Agencia Sueca de Corporación Internacional (ASDI) gestionados por la Asociación Sueca Amigos de Cabo Blanco. Este programa inicia con el involucramiento de niños de la escuela del distrito de Cóbano, con jóvenes del colegio Técnico Profesional de Cóbano y con el grupo ecológico Tucán (Cerdas, 2017).

A partir de 2002, se da la conformación de grupos de las comunidades locales, se promueve la participación de hombres y mujeres líderes, se incentiva la formación de grupos Comité de Vigilancia de los Recursos Naturales (COVIRENA) y la organización de comunidades para el manejo de los residuos, capacitación de grupos líderes de Montezuma, Cabuya y Delicias. Cada una de estas conformaciones fueron realizadas con la finalidad de integrar a la población local en la protección de los recursos naturales y conocer el adecuado manejo de estos (Cerdas, 2017).

La educación ambiental, más allá de ser una herramienta para formar a las personas con una ideología ambiental, hace que los seres humanos compartan la responsabilidad de protección de los recursos naturales entre el AP y la sociedad. El programa de educación ambiental del ACT es considerado fundamental y estratégico ya que permite cumplir las condiciones institucionales de conservación y la creación de actividades de desarrollo económico, social y cultural de manera racional y sostenible (Cerdas, 2017).

El interés de las comunidades con la reserva ha permitido la participación de personas en programas de voluntariado, lo cual han sido una alternativa donde se mejora las instalaciones, el servicio de atención de visitantes, las investigaciones y la relación de la comunidad con la reserva (Rodríguez & Zúñiga. 2013). Según el informe anual Estadísticas SEMEC-SINAC, en el año 2014 se realizaron 2606 horas de voluntariado en la RNACB.

## CAPÍTULO V

### Análisis de Resultados.

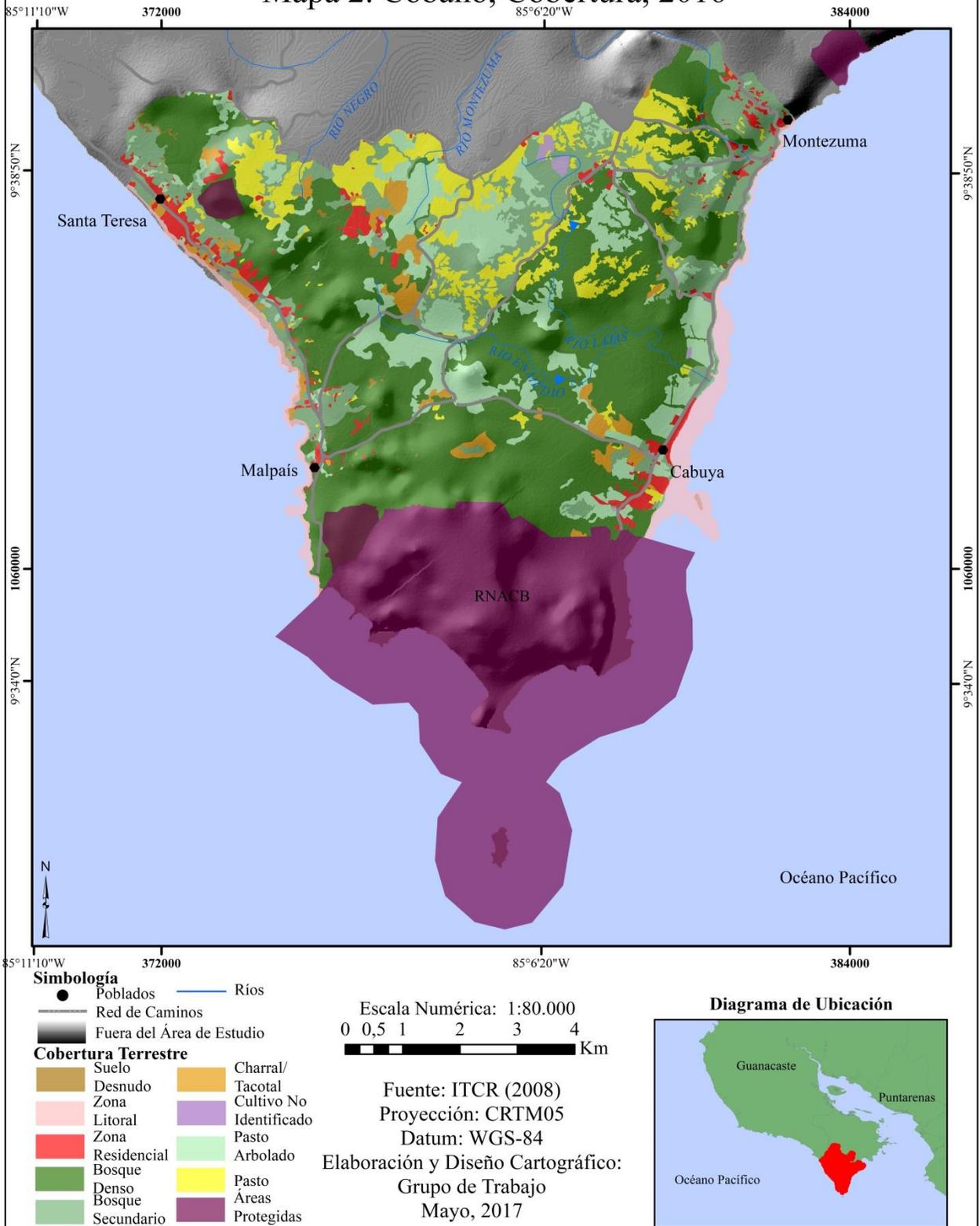
#### 5.1 Cobertura, conectividad y fragmentación.

El *Patch Analysis* se utilizó como herramienta para comprender, de una mejor manera, la estructura relacionada con la conectividad o su contraparte la fragmentación del espacio; dicho programa despliega indicadores métricos a partir de un *shape* de cobertura elaborada por el grupo de trabajo. Los datos obtenidos reflejan las condiciones de las coberturas que componen el área de estudio, las cuales podrían beneficiar las condiciones y sinergias de las áreas protegidas con respecto a los demás usos o posibles coberturas que podrían afectarla.

##### 5.1.1 Área total de estudio

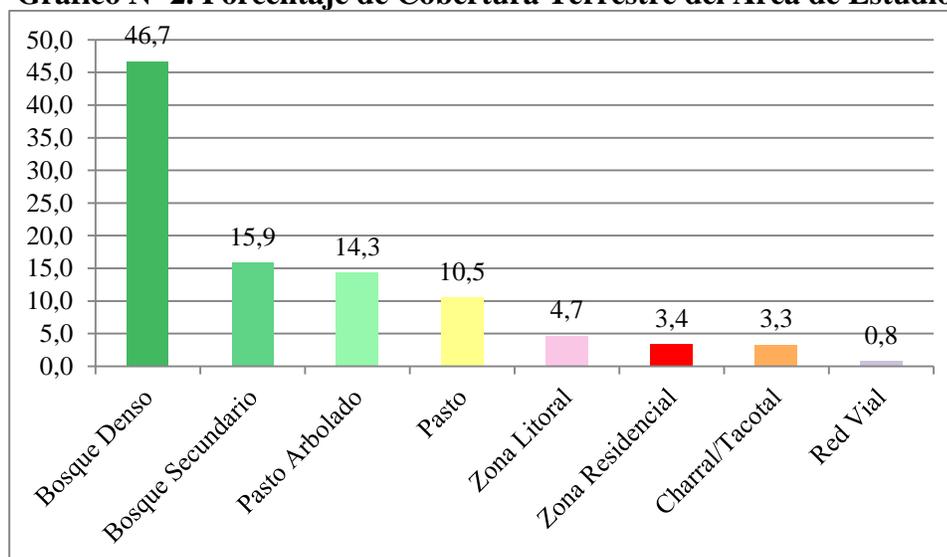
Los índices métricos obtenidos, denotan una tendencia de conectividad mayor cerca de la RNACB, comprendida mayormente por la ZAM directa; sin embargo, dicha condición de conectividad se identifica alrededor de toda el área en estudio, como se reconoce en el Mapa N° 2 de Cobertura. Este patrón se presenta en ambos flancos de la península, compuesta de bosque denso, secundario, y pastos arbolados, lo cual significaría áreas propicias para el desplazamiento de especies.

# Mapa 2. Cóbano, Cobertura, 2016



De igual manera, la cobertura más extensa es la de bosque denso, compuesta por 10 fragmentos con un tamaño medio de 290.6 Ha, que corresponde a 2906.5 Ha, cubriendo el 46.7% del área total de estudio. (ver Gráfico N° 2). La desviación estándar es de 754.41; este dato presenta la mayor diferencia de tamaños entre estos polígonos de todas coberturas digitalizadas, debido al fragmento más grande posee una extensión de 2597.5 Ha; mientras que el más pequeño de 1.1 Ha, lo cual genera asimetrías en los fragmentos de distintos usos (ver Cuadro N° 14).

**Gráfico N° 2. Porcentaje de Cobertura Terrestre del Área de Estudio.**



Fuente: Elaboración propia

La cobertura de bosque secundario es la segunda más amplia del área de estudio, con 15.9% del total (ver Gráfico 2), equivalente a 988.6 Ha y cuenta con 36 fragmentos (con un promedio de tamaño de 27.5 Ha), en donde la mayor concentración de estos se encuentra al norte del área de estudio porque son remanentes de bosques mantenidos y/o regenerados con los años. La desviación estándar para el bosque secundario es de 54.6, donde el de mayor tamaño es de 234.4 Ha y el más pequeño de 1.30 Ha. En comparación

con bosque denso, se identifica que existe una mayor homogeneidad en los polígonos que lo componen (ver Cuadro N° 14). Tal y como se ha mencionado, el hecho que existan dichos fragmentos de bosque resulta positivo para la conservación de especies, las cuales pueden utilizar dichas áreas como hospederos o como puentes de conexión con otras áreas boscosas.

En lo que respecta a pastos arbolados, se cuenta con 892.8 Ha, equivalente al 14.3% del área, siendo la tercera cobertura más extensa (ver Gráfico N° 2); además, es la de mayor cantidad de fragmentos con 53, un tamaño promedio de 16.8 Ha. La desviación estándar corresponde a 35.1, puesto que la diferencia entre fragmentos es menos heterogénea que las dos coberturas antes descritas (el más grande de 231.1 Ha y el menor de 1.1 Ha). Estos pastos arbolados se caracterizan por ser áreas usadas anteriormente para ganadería y, debido a la disminución de dicha actividad, se ha presentado una regeneración (ver Cuadro N° 14).

Los pastos representan el 10.5% del área total (ver Gráfico 2), con 653.3 Ha, conformado por 41 fragmentos con un tamaño promedio de 15.9 Ha, la mayoría de estos pastos se ubican al norte del área de estudio, donde son o fueron dedicadas a la ganadería extensiva y hubo un proceso de deforestación para abrir espacio para el uso pecuario. En esta cobertura se identifican polígonos de menor tamaño con 130.1 Ha, el más extenso, y de 1.0 Ha, el menor, esto se refleja en el índice de desviación estándar de los fragmentos con 31.1 (ver Cuadro 14).

De igual manera, esta cobertura representa el 4.7% del total del área (ver Gráfico 2), lo que corresponde a 291.3 Ha, conformada únicamente de dos alargados fragmentos, uno al sector oeste con una extensión de 100.9 Ha (comprende desde la localidad de Santa

Teresa hasta el límite de la RNACB, ubicado al sur de Malpaís); el otro se encuentra desde el norte (de Montezuma hasta el límite de la RNACB, al sur del poblado de Cabuya), esta cuenta con 190.4 Ha, donde se considera la plataforma continental expuesta, al igual que Isla Cabuya, lugar que funciona como el cementerio de dicha comunidad (ver Cuadro N° 14).

La zona residencial consiste en 210.7 Ha, un 3.4% del área total (ver Gráfico N° 2), dicha cobertura presenta mayor concentración de polígonos en los centros poblados, como Montezuma y Cabuya al sector oriental de la Península; no obstante, al sector occidental existe una densidad más alta en toda la franja litoral, desde Malpaís hasta Santa Teresa, además de poblados no costeros como Las Delicias. Se identificaron 35 polígonos con una extensión promedio de 6.0 Ha; asimismo, estos valores se reflejan en la desviación estándar de la cobertura, la cual corresponde a 7.9; en donde se identifican fragmentos de zona residencial bastante homogéneos, en cuanto a su tamaño, alrededor de toda el área de estudio (ver Cuadro N° 14).

El charral/tacotal posee una extensión de 204,6 Ha. lo que se traduce en 3,3% de la totalidad del área en estudio (ver Gráfico N° 2); dichos polígonos se ubican en antiguos pastizales, así como cultivos abandonados que por sucesión natural se han regenerados. Dicha cobertura cuenta con una desviación estándar de 6.7, denotando una homogeneidad en el tamaño de los fragmentos, compuesta por 28 polígonos con una extensión promedio de 7.3 Ha (ver Cuadro N° 14).

La red vial se encuentra conformada por 49.6 Ha, donde equivale al 0.8% del área total (ver Gráfico 2), estas corresponden, como su nombre, lo indica a carreteras y caminos, estas fueron digitalizadas, con la finalidad de obtener una cobertura más exacta, así como

evitar polígonos vacíos o sin información en medio de otras coberturas. Igualmente, al ser una red de carreteras está conformada únicamente por un polígono que abarca toda el área en cuestión, ya que son polilíneas interconectados entre sí (ver Cuadro N° 14).

Los cultivos en el área de estudio representan una pequeña extensión de terreno, 0.3% del total (ver Gráfico N° 2), o 18.6 Ha de área cultivada; tal y como se comprobó en las encuestas realizadas a las comunidades, así como las visitas de campo, no existe una actividad agrícola extensiva en el área, sino más bien pequeñas parcelas dedicadas a policultivos de subsistencia. Asimismo, tanto en las imágenes satelitales como a la posterior verificación de campo, se identifica que los fragmentos de mayor tamaño se encuentran al norte del área de estudio. En total se identifican 3 polígonos de 8.8 Ha, 8.2 Ha y 1.5 Ha, con un tamaño promedio de 6.2 Ha y una desviación estándar de 3.3; denotando una homogeneidad relativa en la extensión de los mismos (ver Cuadro N° 14).

En cuanto al suelo desnudo, la cobertura corresponde a la menos extensa digitalizada, pues se compone mayoritariamente de deslizamientos encontrados en las imágenes satelitales, esta cuenta con 8.8 Ha, constituyendo el 0.1% del área total (ver Gráfico N° 2). Esta zona se encuentra integrada únicamente por tres fragmentos con un tamaño promedio de 2.9 Ha, lo cual equivale a un índice de desviación estándar de 1.3, lo representando una homogeneidad (ver Cuadro 14).

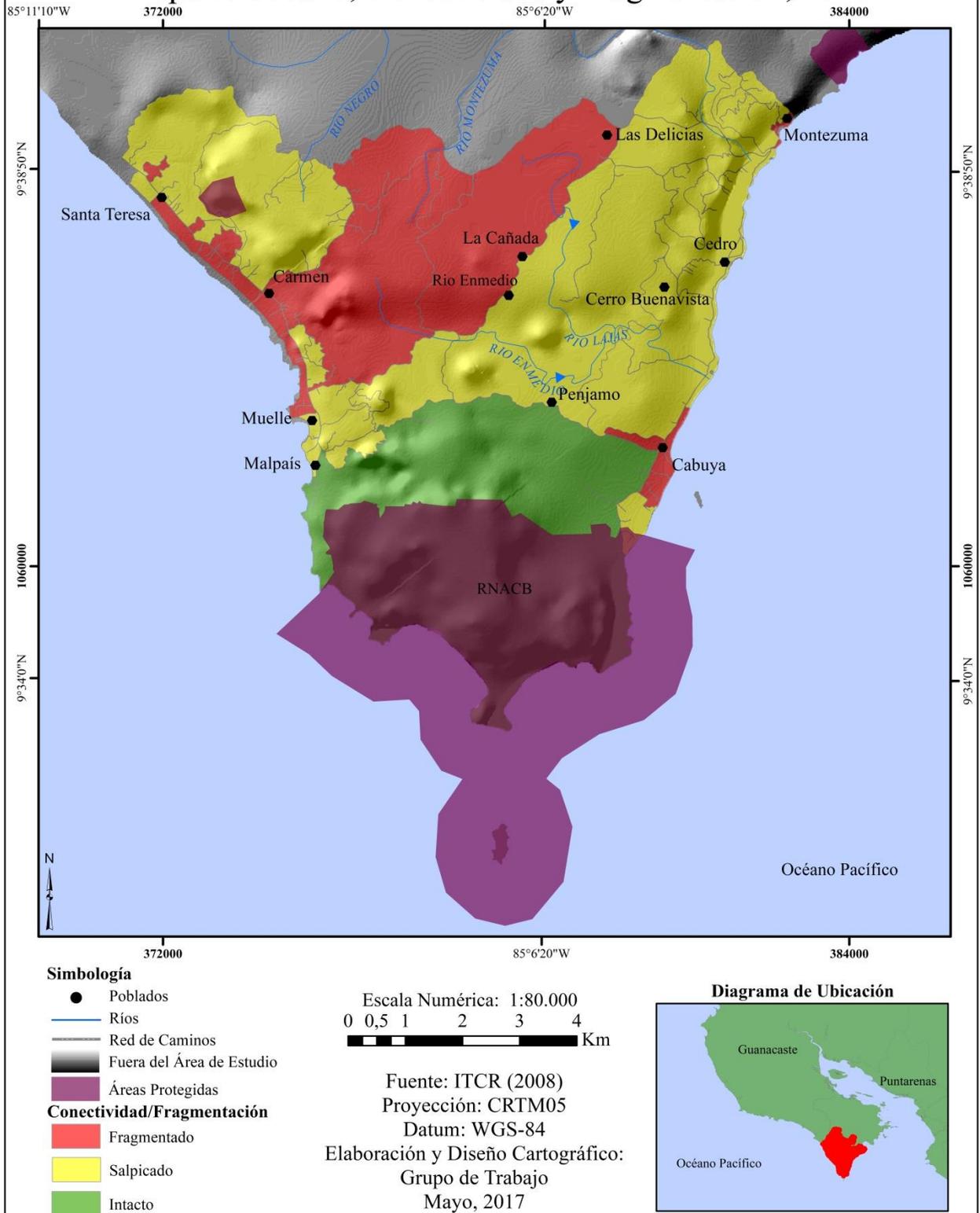
**Cuadro N° 14.**  
**Índices métricos de la estructura de paisaje del área de estudio.**

<b>Cobertura</b>	<b>Tamaño medio del fragmento (Ha)</b>	<b>Números de fragmentos</b>	<b>Desviación estándar del tamaño de fragmento</b>	<b>Área total de cobertura (Ha)</b>	<b>Porcentaje con respecto al área Total (%)</b>	<b>Área total (Ha)</b>
Bosque denso	290.6	10	754.4	6224.8	46.7	2906.5
Bosque secundario	27.5	36	54.6	6224.8	15.9	988.6
Pasto arbolado	16.8	53	35.1	6224.8	14.3	892.8
Pasto	15.9	41	31.1	6224.8	10.5	653.3
Zona litoral	145.6	2	44.7	6224.8	4.7	291.3
Zona residencial	6.0	35	7.9	6224.8	3.4	210.7
Charral/Tacotal	7.3	28	6.7	6224.8	3.3	204.6
Red vial	49.6	1	0.0	6224.8	0.8	49.6
Cultivo No id	6.2	3	3.3	6224.8	0.3	18.6
Suelo desnudo	2.9	3	1.3	6224.8	0.1	8.8

Fuente: Elaboración propia

El mapa “Conectividad y Fragmentación” elaborado a partir de las imágenes satelitales, fotografías aéreas, así como la posterior comprobación de campo, denota un patrón de conectividad en lo que respecta a la ZAM directa con las áreas protegidas de RNACB y el Refugio de Vida Silvestre Cueva Murciélago, donde la cobertura boscosa es dominante en esta área, identificando así un patrón articulado de bosque. Para analizar la conectividad se empleó la categorización y pesos asignados en la metodología, se utilizó las UGMs como unidad de análisis, en donde la cobertura boscosa se calificó porcentualmente en tres clases: intacto (<90%), salpicado (60-90%) y fragmentado (>60%). A a partir de esto se identificaron algunas tendencias (ver mapa de conectividad y fragmentación).

# Mapa 3. Cóbano, Conectividad y Fragmentación, 2016



En cuanto a la ZAM directa y área protegida, se observa que las UGMs intrínsecas en esta área son intactas, ya que presenta un 90% de cobertura boscosa en este sector, lo cual se considera que dicha zona de transición sí está cumpliendo con su objetivo principal: desarrollar actividades que no afecten las condiciones de protección de la RNACB, sin dejar de lado la necesidad de las comunidades de explotar los recursos y condiciones ubicados en ella. El sector sur de Malpaís presenta condiciones bastante favorables con respecto a la conservación y desarrollo de actividades económicas, pues no existe una presión significativa sobre las áreas protegidas y la cobertura boscosa en general. La pesca artesanal, una plaza de deportes y poca concentración de estructuras residenciales conforman esta área; por ello, esta región se encuentra dentro del polígono de condiciones intactas de bosque.

En el mapa “Conectividad y Fragmentación” se identifica una tendencia de la cobertura boscosa salpicada en las UGMs que componen las comunidades de Malpaís y Montezuma, además de los poblados de Río en medio, La Cañada y Las Delicias; así como sus inmediaciones. También, en los sectores al norte y noreste de Santa Teresa se presentan condiciones de salpicado; es decir, entre 60% y 90% de cobertura boscosa.

Además, es importante mencionar los casos de las comunidades de Montezuma y Malpaís; el primero a pesar de tener una gran y creciente actividad turística, no presenta una deforestación de gran impacto o una fragmentación de los espacios boscosos. En el segundo, se identifican áreas con bosques densos y secundarios extensos, porque la comunidad, mayoritariamente, se dedica a la extracción de recursos marinos.

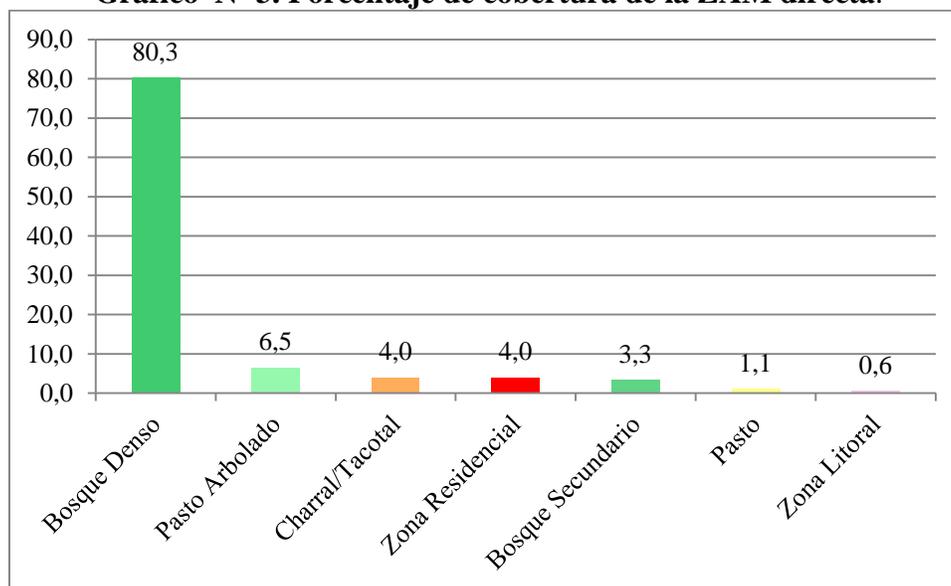
Las UGMs de las comunidades litorales de Cabuya y Santa Teresa, así como en el poblado de Las Delicias y sus alrededores, presentan una cobertura boscosa fragmentada,

debido a que dichas unidades están compuestas de zona residencial, pastos, pastos arbolados, charrales, entre otros. Esto provoca una menor conectividad de estos espacios. De igual manera, en estos poblados costeros ha disminuido la cobertura boscosa incrementándose el área construida, debido a la creciente actividad turística, así como mayor oferta de servicios; por esto, se identificó la mayor fragmentación del espacio allí.

### **5.1.2 Zona de Amortiguamiento directa**

En el caso de la ZAM directa, propuesta en el Plan de Manejo de la reserva tiene una extensión de 1010.2 Ha, correspondiente a un 16.2% del total del área estudiada (ver Gráfico N° 3). Asimismo, esta zona de transición presenta un único fragmento de bosque denso con una extensión de 80.3%, donde, según la clasificación y peso del parche se consideraría como intacto, ya que cuenta con más 90% de su superficie con cobertura boscosa. Dicha conectividad alta se refleja de manera contundente en los mapas elaborados de “Cobertura Terrestre” y “Conectividad y Fragmentación” (Cuadro N° 15). La presencia de este gran parche de bosque, de más de 811 hectáreas, denota una articulación entre el AP y los usos colindantes, lo cual se considera beneficioso para las sinergias presentes en la zona, desplazamiento de especies vegetales y animales, un efecto de borde casi imperceptible para el límite de la RNACB en ciertos sectores de presencia de bosque denso, entre otros.

**Gráfico N° 3. Porcentaje de cobertura de la ZAM directa.**



Fuente: Elaboración propia

La cobertura más extensa, dentro de la ZAM directa, corresponde a pastos arbolados con un área de 65.8 Ha, lo cual equivale al 6.5% conformado por 10 fragmentos con un tamaño promedio de 5.4 Ha (ver Gráfico N° 3). Se identifica que la mayor concentración se encuentra en los alrededores de la comunidad de Cabuya, en el sector oriental de esta franja, áreas dedicadas en el pasado al sector pecuario, mayoritariamente, además de ser, fue de muy baja extensión. En la actualidad, aún está presente en el área, en menor escala, pues la sucesión y regeneración ha provocado que fincas cubiertas de pastos ahora posean árboles y una cobertura vegetal más densa. (Cuadro N° 15).

El charral/tacotal representa el 4.0% del total de la ZAM directa (ver Gráfico 3), con 40.7 Ha distribuido en seis fragmentos con un tamaño promedio de 6.8 Ha. De igual manera, se identifica la mayor concentración en Cabuya y sus inmediaciones. Tal y como se mencionó anteriormente, estos corresponden a áreas abandonadas después de su uso en

agricultura y ganadería. En la actualidad, se encuentran en fase de regeneración, por lo cual sus condiciones son favorables para la biodiversidad (Cuadro N° 15).

También, la zona residencial representa el 4.0% de la ZAM directa (ver Gráfico N° 3), que equivale a 40.1 Ha; compuesta de cuatro fragmentos con una dimensión promedio de 10.0 Ha; además, presenta 14.0 de índice de desviación estándar, correspondiente a la cobertura con mayor diferencia en el tamaño de los fragmentos. La mayor concentración de zona residencial se ubica en el sector de Cabuya. De igual manera, se identifica presencia de esta cobertura al sector este, concretamente en la comunidad de Malpaís, pero con menor extensión (Cuadro 15).

El bosque secundario, con 33.3 Ha. de extensión, es la quinta cobertura más amplia, pues equivale al 3.3% del área en cuestión (ver Gráfico N° 3); cuenta con seis fragmentos con un tamaño medio de 5.6 Ha, de los cuales, cinco se encuentran al costado este de la ZAM directa, específicamente en Cabuya. El otro en el área central. Con respecto a los fragmentos, el más grande de 7.9 Ha y el menor de 2.6 Ha, determinan una desviación estándar de 2.8, denotando dimensiones bastante similares entre sí (Cuadro N°15).

El pasto posee una cobertura total de 10.7 Ha, equivalente a 1.1% de dicha zona de transición (ver Gráfico N° 3), compuesta por cuatro fragmentos en promedio de 1.9 Ha, en donde las áreas de pastoreo muy localizado y poco extenso son predominantes. En la zona litoral y red vial, 0.6%, 0.2%, representa menos del 1% del área; 0.6 Ha y 0.2 Ha respectivamente (ver Gráfico N° 3). Los cultivos presentes en la ZAM, son de pequeña extensión (ninguno mayor a media hectárea) y están ubicados en patios de casas, por lo tanto, se considera agricultura de subsistencia (Cuadro 15).

**Cuadro N° 15.**  
**Índices métricos de la estructura de paisaje de la ZAM directa**

<b>Cobertura</b>	<b>Tamaño medio del fragmento (Ha)</b>	<b>Números de fragmentos</b>	<b>Desviación estándar del tamaño de fragmento</b>	<b>Área total de cobertura (Ha)</b>	<b>Porcentaje con respecto al área total (%)</b>	<b>Área total (Ha)</b>
Bosque denso	811.2	1	0.0	1010.2	80.3	811.2
Pasto arbolado	6.6	10	5.4	1010.2	6.5	65.8
Charral/Tacotal	6.8	6	5.3	1010.2	4.0	40.7
Zona residencial	10.0	4	14.0	1010.2	4.0	40.1
Bosque secundario	5.6	6	2.8	1010.2	3.3	33.3
Pasto	2.7	4	1.6	1010.2	1.1	10.7
Zona litoral	3.1	2	2.1	1010.2	0.6	6.2
Red vial	2.1	1	0.0	1010.2	0.2	2.1

Fuente: Elaboración propia

### **5.1.3 Índice de vecindad**

El Índice de Vecindad es un parámetro utilizado para identificar la proximidad entre fragmentos del mismo valor o categoría relacionados con el límite total y la superficie, siendo un valor comparativo dentro de un mosaico específico. A medida que aumenta el valor de este, se incrementa la distancia entre fragmentos de la misma clase; por consiguiente, los valores menores en él son los que posee una distancia menor entre sí. En dicho análisis se determinó un umbral de distancia de dos kilómetros. Además, se tienen como base, específicamente. Las coberturas son núcleos de conectividad de especies vegetales y animales, como en el caso del bosque denso y secundario. También, es necesario comparar estos índices con las demás, para comprender la estructura de paisaje de una manera integral.

En cuanto al bosque denso, se identifica un valor de 759 (ver Cuadro 16), siendo este un valor relativamente alto en comparación con los demás. La vecindad disminuye

debido a la distancia de los polígonos de la cobertura existente entre Montezuma y Santa Teresa, ubicados ambos en cada extremo del área de estudio. Además, se identifican pequeños fragmentos en el área central, uno de 2597.5 Ha (el más extenso) y, por ende, el provoca que dicho índice se mantenga bajo, debido a su cercanía con todos los demás.

**Cuadro N° 16.**  
**Índice de vecindad.**

<b>Cobertura</b>	<b>Índice de vecindad área total de estudio</b>	<b>Índice de vecindad ZAM directa</b>
Bosque denso	759	171
Pasto arbolado	844	125
Charral/Tacotal	853	125
Zona residencial	844	14
Bosque secundario	469	14
Pasto	469	125
Zona litoral	1599	190
Cultivo	553	-

Fuente: Elaboración propia

El bosque secundario cuenta con 36 fragmentos que, aunque estén dispersos por toda el área de estudio, presenta una distribución articulada, tal y como se identifica en el mapa de cobertura (ver Mapa N° 2). Además, se denota una distribución relativamente homogénea en el sector norte, así como en las zonas costeras. Este es el índice más bajo de toda el área de estudio con 469 (compartiendo este valor con la cobertura de pasto), de a la poca distancia existente entre los fragmentos que componen dicha cobertura, tal y como se mencionó con anterioridad; la cercanía entre esos polígonos brinda mejores condiciones para la distribución de flora y fauna.

Para comprender de mejor manera los índices de vecindad mencionados, se comparan con otras coberturas presentes en el área de estudio,;por ejemplo: la zona litoral, presenta el índice de vecindad más alto, 1599; es decir, posee más distancia entre fragmentos, puesto que solamente está compuesta por dos, donde se ubican en cada flanco de la Península, separados aproximadamente de seis kilómetros. En cuanto a los índices más bajos, junto al bosque secundario, se encuentra la zona de pasto, de igual manera, con 469, la cual presenta una disposición articulada mayormente en el sector norte del área de estudio.

Dentro de la ZAM directa, el índice de vecindad correspondiente para el bosque denso es de 171; sin embargo, este valor no aplica, ya que esta cobertura en dicha área está compuesta únicamente de un fragmento; por lo cual, no tiene otro polígono para hacer la relación de proximidad. De igual manera, para el bosque secundario se obtuvo el valor más bajo: 14 (compartido con zona residencial) denotando una distancia entre estos fragmentos relativamente corta, concentrados en Cabuya y áreas colindantes. Rodeando estos fragmentos se encuentran pastos arbolados y charrales, coberturas que se podrían considerar como áreas conectoras, ya que funcionan como zonas para desplazarse, pero no de albergue o hábitat para ciertas especies de flora y fauna.

El índice de vecindad para zona litoral en el área total de estudio, mencionado anteriormente, en la ZAM directa presenta las mismas condiciones; es decir, los valores más altos, puesto que la distancia entre fragmentos es muy alta: alrededor de seis kilómetros en el punto más cercano entre sí. Condiciones completamente distintas a la zona residencial, donde el índice corresponde a 14 (al igual que bosque secundario); por lo tanto, los fragmentos se encuentran cerca .Asimismo, la mayor concentración de polígonos

dedicados a residencias, instituciones, servicios u otros, se encuentra en el sector este, concretamente el poblado de Cabuya.

## **5.2 Influencia de las pendientes.**

Las pendientes presentes en el área de estudio influyen de forma directa en varios aspectos de la dinámica del paisaje de las zonas de amortiguamiento, entre ellos se pueden citar: barreras naturales, antrópica y como factor en la dinámica fluvial y erosión. Estas influencias están dadas, tanto por el grado de la inclinación como por su dirección. Por este motivo, para analizar las pendientes se agruparon en tres categorías, según el peso asignado para la evaluación de la funcionalidad:

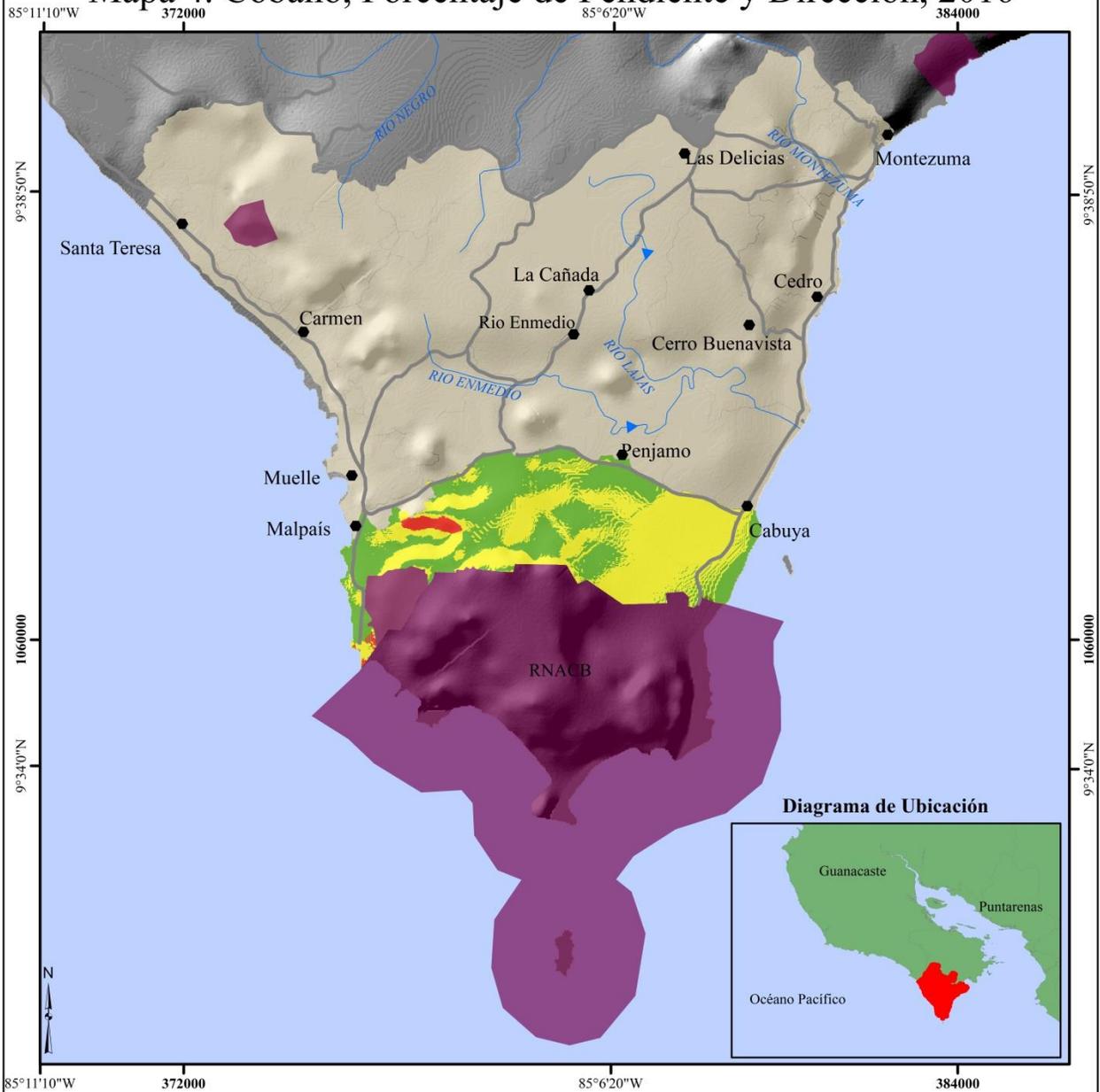
- 2- las pendientes entre los 60% y los 15% con dirección de escorrentía hacia la reserva (19,6 Ha, 1,9% de la ZAM Directa);
- 1- las pendientes entre los 60% y los 15% con dirección de escorrentía distinta hacia la reserva, y pendientes menores al 15% con dirección de escorrentía hacia la reserva (537,9 Ha, 53,3%);
- 0- las pendientes entre 0% y 15% con dirección distinta hacia la reserva (452,4 Ha, 44,8% de la ZAM directa).

En cuanto a la influencia de la pendiente como barrera natural y como factor de dispersión según las teorías de De Candolle, Darwin y Wallace, esta sería un factor que facilitaría la dispersión de semillas por hidrocoria. Además de ser una barrera que puede dificultar el movimiento de las especies. En la ZAM directa, como se observa en el mapa “Porcentaje de Pendiente y Dirección” la mayoría de las pendientes se encuentran en dirección opuesta al AP o con un grado de pendiente menor al 15%, lo cual significa que, la

influencia de la pendiente como barrera, no sería significativa para la dispersión de especies, excepto por un área con pendientes mayores al 60%, al este de la localidad de Malpaís (Ver Mapa N° 4).

Según la capacidad de uso de la tierra en Costa Rica, las pendientes mayores al 60% presentes en la ZAM directa estarían categorizadas como clase VII y VIII, las cuales responden a usos de manejo forestal y zonas de protección de flora y fauna; esto significa una barrera antrópica para el crecimiento urbano y, por ende, el desarrollo de actividades que generen presión socio-espacial. En esta área, como se observa en el mapa “Porcentaje de Pendiente y Dirección” solo hay un área de 19,6 Ha con pendientes mayores al 60%, al Este de la localidad de Malpaís; por lo tanto, la influencia de la pendiente como barrera antrópica se daría únicamente para esta área (Ver Mapa N° 4).

Mapa 4. Cóbano, Porcentaje de Pendiente y Dirección, 2016



**Simbología**

- Poblados
- Red de Caminos
- Ríos
- Áreas Protegidas
- ZAM. Indirecta
- Fuera del Área de Estudio

**Porcentaje y Orientación de Pendiente**

- Pendientes < 60% . Escorrentía Hacia RNACB.
- Pendiente Entre 60-15%. Escorrentía Con Dirección Opuesta a la RNACB.  
■ Pendientes >15%. Escorrentía Hacia a la RNACB.
- Pendientes entre 0%-15%. Escorrentía Con Dirección Opuesta a la RNACB.

Escala Numérica: 1:80.000  
0 0,5 1 2 3 4 Km

Fuente: ITCR (2008)  
Proyección: CRTM05  
Datum: WGS-84  
Elaboración y Diseño Cartográfico:  
Grupo de Trabajo  
Mayo, 2017

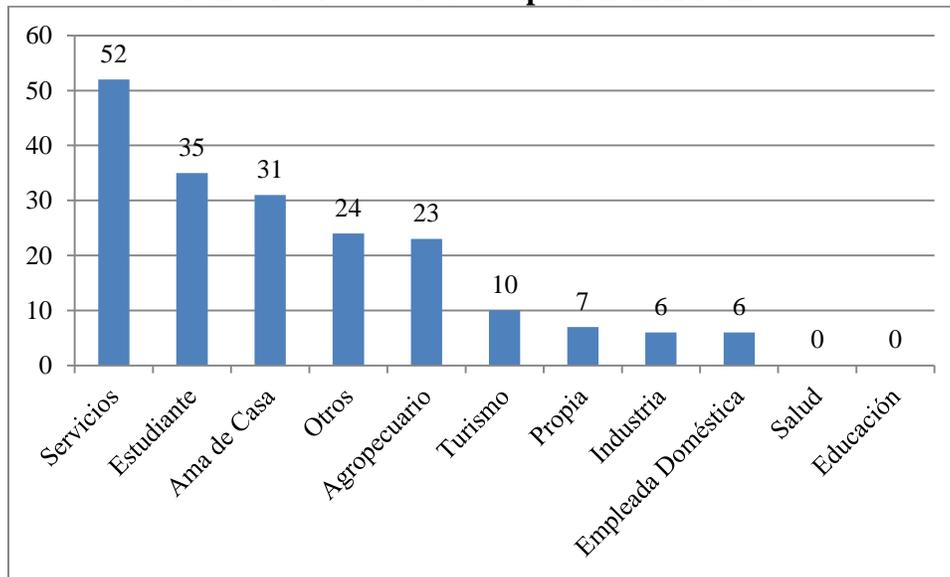
La influencia de las pendientes sobre la dinámica fluvial, principalmente sobre los procesos de escorrentía y erosión presentes en el área de estudio, está determinada por las precipitaciones, el grado y la dirección de las pendientes. En la ZAM directa las pendientes más cercanas al AP tienen dirección contraria a esta: por lo tanto, la influencia no se da de forma directa (Ver Mapa N° 4).

### **5.3 Presión socio-espacial y crecimiento urbano.**

La presión socio-espacial generada sobre el AP medida de forma espacial desde el crecimiento urbano, tiene la particularidad de determinar las áreas de expansión, su localización y el grado, mediante la comparación de la cobertura urbana de la zona de estudio de dos periodos distintos. Para el 2005, en la zona de estudio se identificaron alrededor de 152 Ha de cobertura residencial, comercial, institucional, o industrial; esto significaba un 1.99% de la cobertura total del área de estudio. Para el 2014, en la digitalización se identificaron alrededor de 243 Ha, representando esta un 3.18% del total del área de estudio.

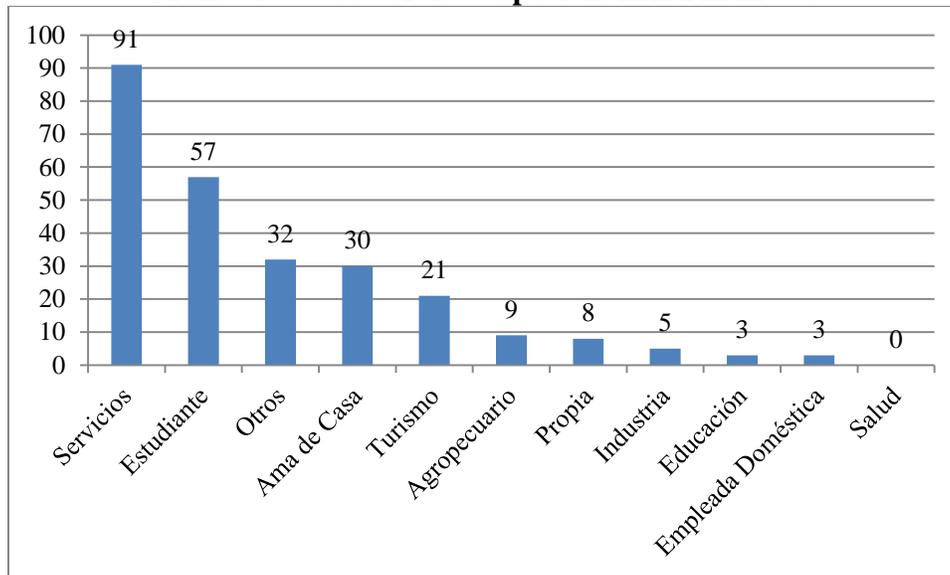
El total de crecimiento urbano en un periodo de nueve años fue aproximadamente de 91 Ha o 1,19% de la cobertura. Este crecimiento, como se observa en el Mapa N° 5, se ajusta al modelo de crecimiento lineal; es decir, se ajusta a la red vial principal, tanto para la ruta de Montezuma-Cabuya, como Santa Teresa-Malpaís. Actualmente, este fenómeno es desarrollado por la dinámica económica del área de estudio, basada, principalmente, en el sector servicios, forma proporcional con el sector turismo. Tal y como se observa en los Gráficos 4 y 5 de sector de ocupación con los resultados de las encuestas realizadas, tanto en la ZAM directa con más de 50 personas dedicadas al sector servicios como en la ZAM indirecta con más de 90 personas (Ver Mapa N° 4).

**Gráfico N° 4. Sector de ocupación. ZAM directa.**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico N° 5. Sector de ocupación. ZAM indirecta.**

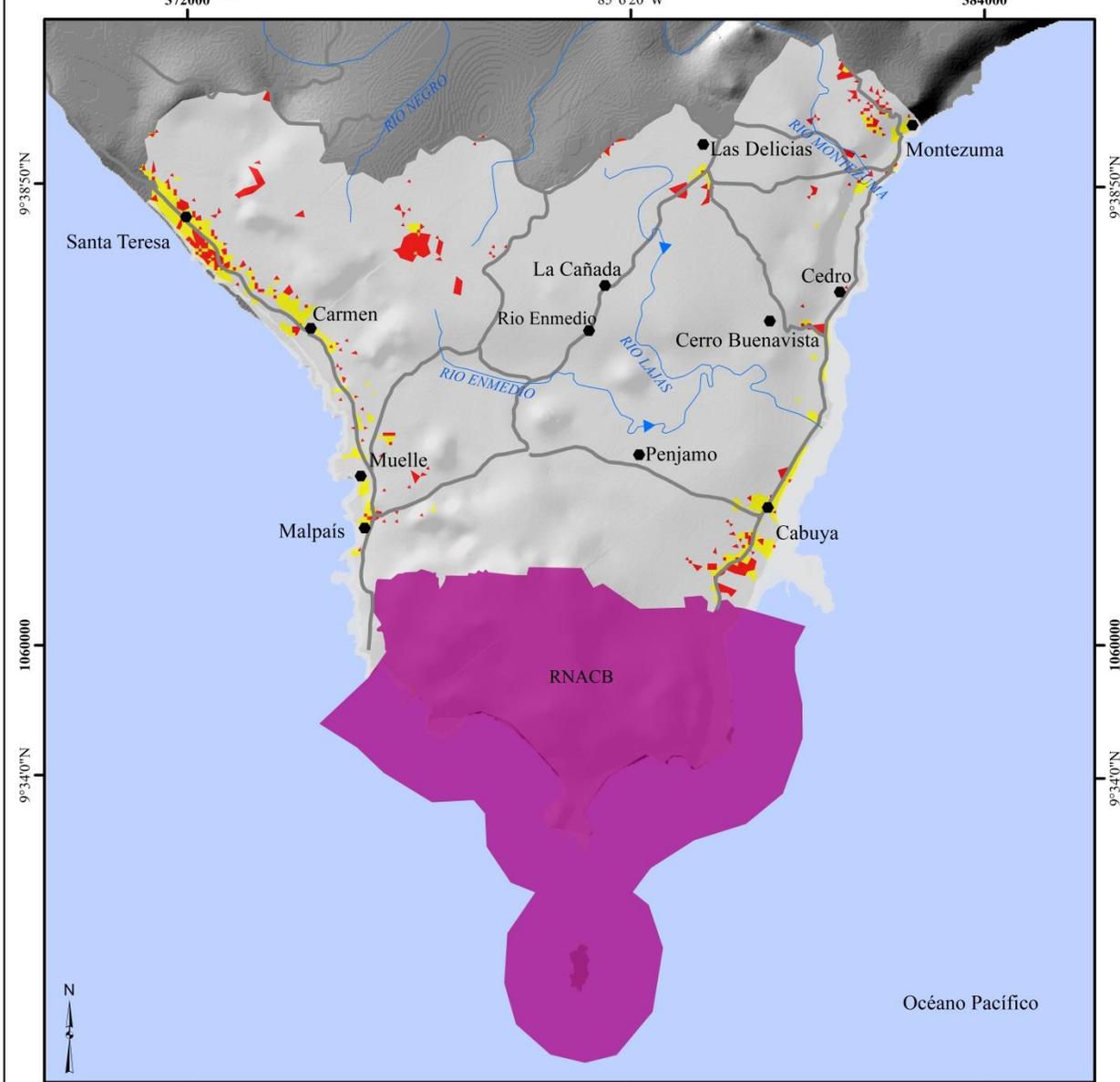


Fuente: Elaboración propia.

El 20% del crecimiento urbano identificado en este periodo se encuentra dentro de la ZAM directa, mientras que el 80% restante fuera de ella, con tasas de crecimiento dentro de aproximadamente 2,72 Ha por año y fuera de esta de 8,89 Ha por año. Dentro de la

ZAM directa la mayor concentración del crecimiento urbano se ubica en las cercanías de Cabuya, tanto sobre la carretera principal como en las cercanías a la entrada del AP. Sin embargo, fuera de esta zona, la mayor concentración del crecimiento urbano está ubicada sobre la carretera principal de Santa Teresa, Playa del Carmen y en la entrada al poblado de Montezuma (Ver Mapa N° 5).

# Mapa 5. Cóbano, Crecimiento Urbano, 2005-2014



- Simbología**
- Poblados
  - Ríos
  - Red de Caminos
  - Fuera del Área de Estudio

- Crecimiento Urbano**
- Crecimiento Residencial, Comercial, Industrial e Institucional 2005-2014
  - Otras Coberturas de Suelo
  - Zona Residencial, Comercial, Industrial y/o Institucional, 2014

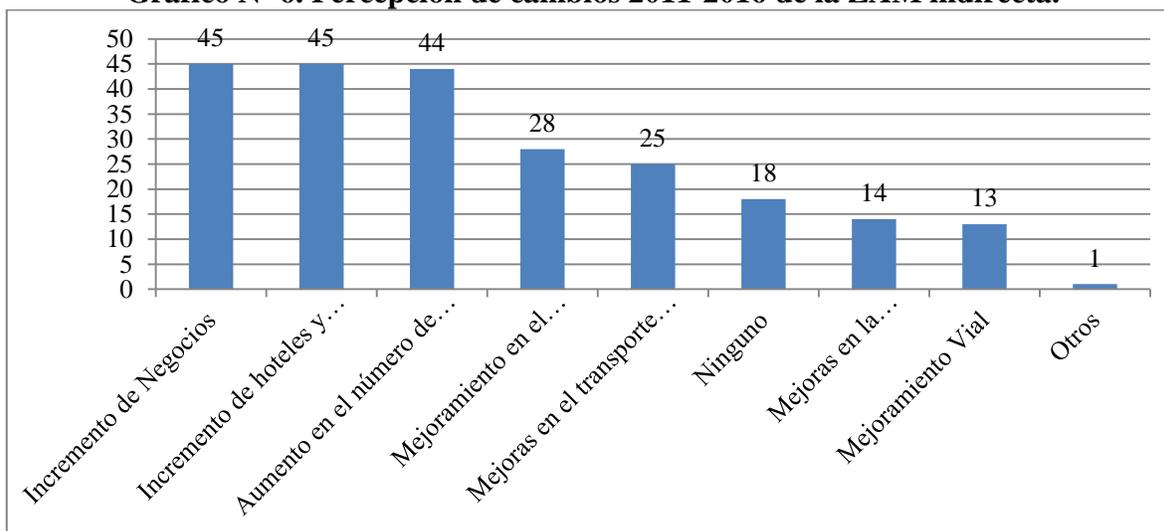
Escala Numérica: 1:80.000  
 0 0,5 1 2 3 4 Km

Fuente: ITCR (2008)  
 Proyección: CRTM05  
 Datum: WGS-84  
 Elaboración y Diseño Cartográfico:  
 Grupo de Trabajo  
 Mayo, 2017



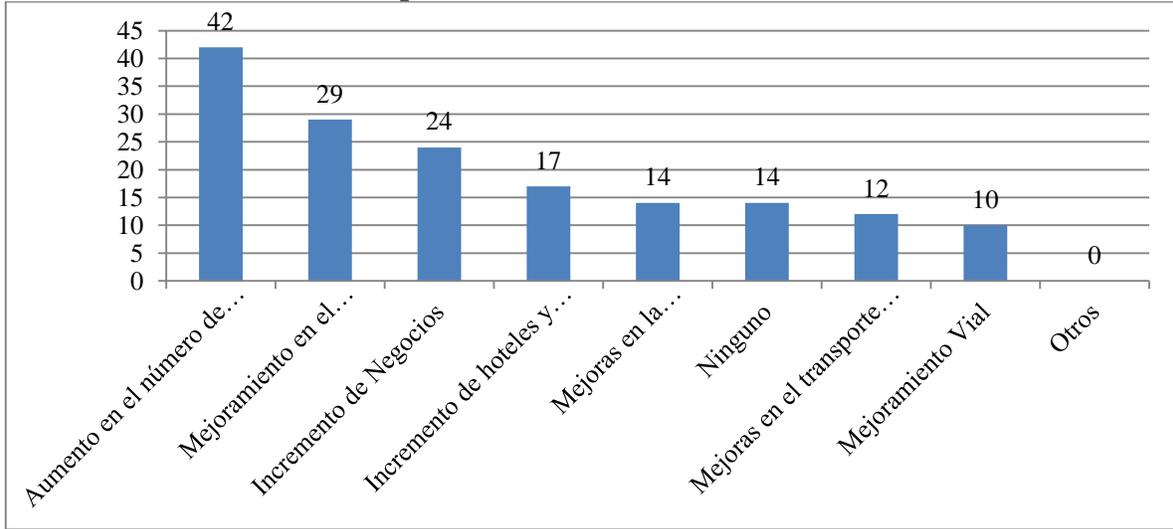
En los gráficos N° 6 y N° 7, se observan los datos obtenidos en la encuesta realizada sobre la percepción de los cambios en la zona de los últimos cinco años. Por un lado, en la ZAM indirecta 44 personas indicaron haber percibido aumentos en la cantidad de viviendas, 45 de negocios y 45 de hoteles y servicios turísticos; esto equivale a más del 52% de los entrevistados. Por otro, en la ZAM directa más del 62% de la muestra percibieron un aumento de viviendas, mientras que la percepción del aumento de negocios y servicios turísticos es menor con 35 % y 25%, respectivamente (Ver gráficos N° 6 y N° 7).

**Gráfico N° 6. Percepción de cambios 2011-2016 de la ZAM indirecta.**



Fuente: Elaboración propia.

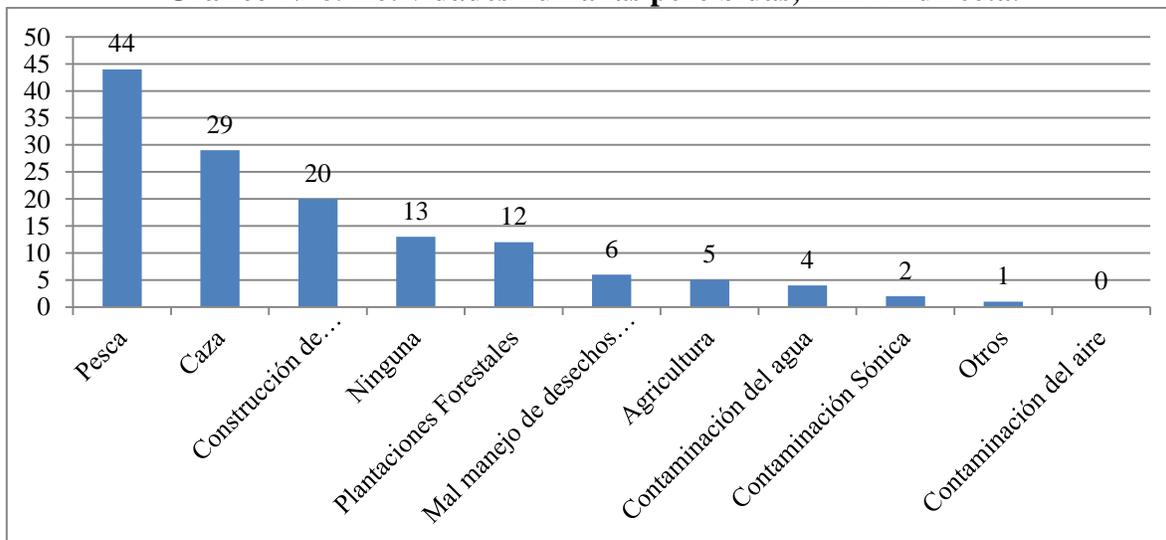
**Gráfico N° 7. Percepción de cambios 2011-2016 de la ZAM directa.**



Fuente: Elaboración propia.

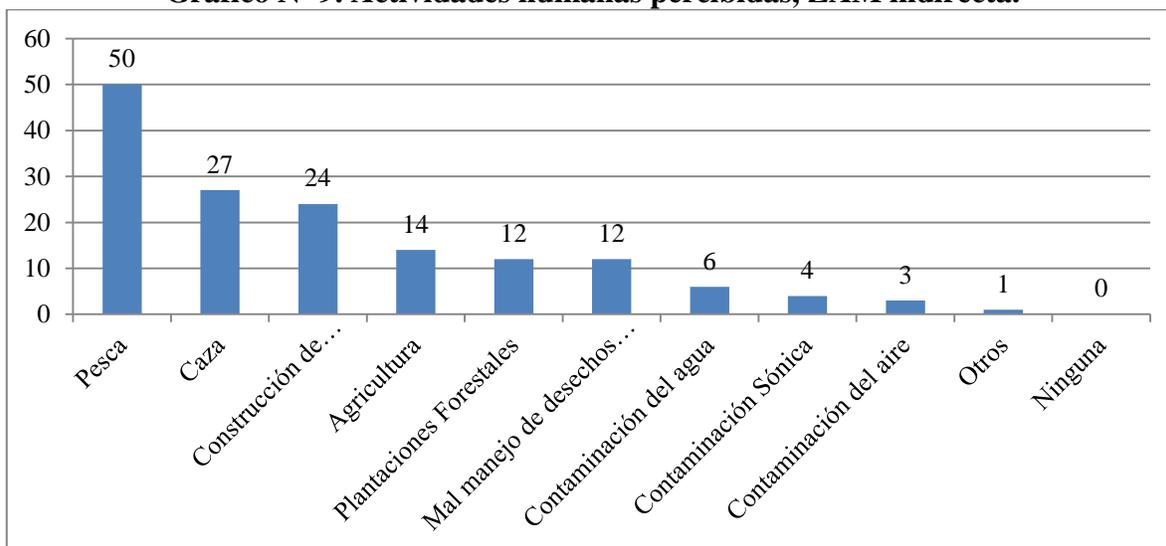
La mayor presión al AP, generado por el crecimiento urbano, se encuentra en Cabuya, debido a su cercanía a la RNACB, ya que alrededor de 18 Ha tuvieron un cambio de cobertura para uso residencial, comercial, industrial o institucional durante un periodo de nueve años. Este cambio significó una disminución de pastos, pastos arbolados, tacotales, bosques secundarios y bosques densos, lo cual puede generar mayor fragmentación de la cobertura boscosa, y mayores problemas ambientales para el AP, como la contaminación. Dentro de las actividades humanas con mayor percepción generadoras de presión socio-espacial tanto dentro de la ZAM directa como fuera, se encuentran: la pesca, la caza y la construcción de residencias y comercios. Además, se presenta con menor percepción en ambas zonas, el manejo de desechos sólidos, la contaminación del agua y la contaminación sónica (Ver Gráficos N° 8 y N° 9).

**Gráfico N° 8. Actividades humanas percibidas, ZAM indirecta.**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico N° 9. Actividades humanas percibidas, ZAM indirecta.**



Fuente: Elaboración propia.

La asociación del cambio de cobertura identificada en el periodo de estudio, aunada a las opiniones de las personas entrevistadas, reflejan la existencia de actividades humanas y de una dinámica que podría generar presión socio-espacial sobre el AP. Sin embargo,

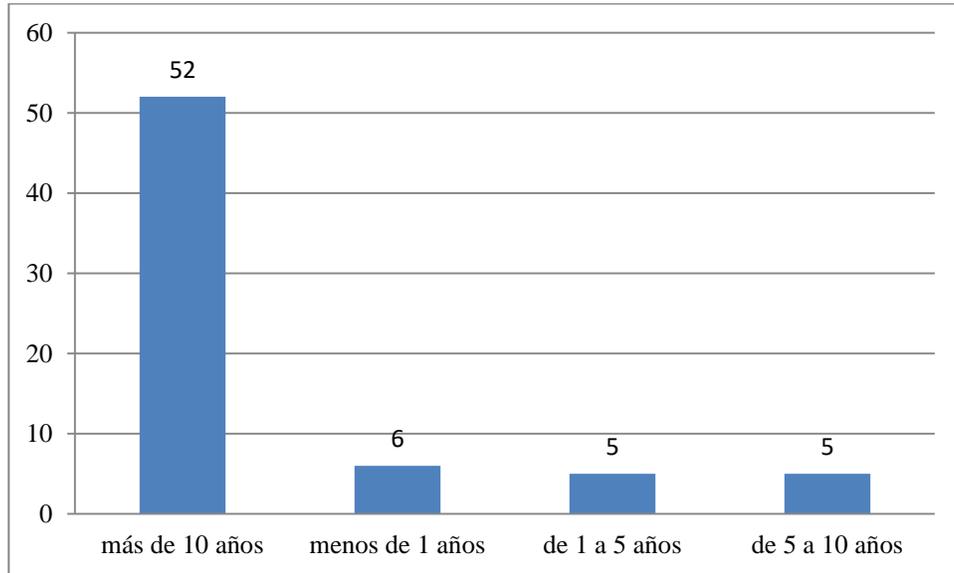
varias de estas actividades no son contrarias con la funcionalidad de una zona de transición si existe también una alta identificación de la población con el AP y un manejo responsable para no generar daños ambientales.

### **5.3 Identidad territorial**

Esta variable socioeconómica permite analizar la relación de pertenencia que poseen los habitantes de la zona de estudio con la comunidad y las áreas protegidas en la cercanía de la RNACB. Los resultados obtenidos son obtenidos con base en las encuestas realizadas en las comunidades, cada una de ellos serán analizadas de forma agrupada en ZAM directa e indirecta, mediante la conformación de las tres variables ya mencionadas.

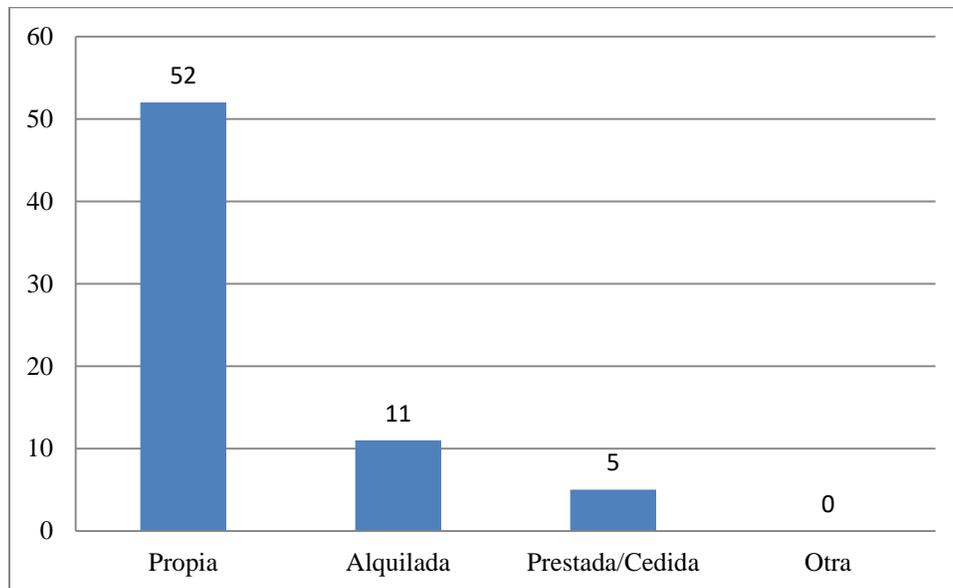
La primera matriz hace referencia al sentido de pertenencia que presentan las comunidades con el territorio habitado, en donde fueron seleccionadas tres preguntas; estas corresponden al tiempo de vivir en la comunidad, la pertenencia de la vivienda y si el ambiente laboral se desarrolla dentro o fuera del distrito de Cóbano. En la ZAM directa, se encuestaron 68 habitantes y el 100% de ellos trabaja en el distrito. Además como se observa en el gráfico N° 10, 52 de ellas tienen más de 10 años de residir en su comunidad, lo que representa al 76.4% de la muestra, vinculándose directamente con la tendencia de las viviendas pues el 76.4% poseen vivienda propia (ver gráfico N° 11), siendo los mismos habitantes con más de 10 años de vivir en Cabuya. El restante 23.6% de las personas encuestadas tienen menos de 10 años de residir allí y cuentan con vivienda alquilada o prestada.

**Gráfico N° 10. Tiempo de residir en la localidad, ZAM directa.**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 11. Pertenencia de la vivienda, ZAM directa.**

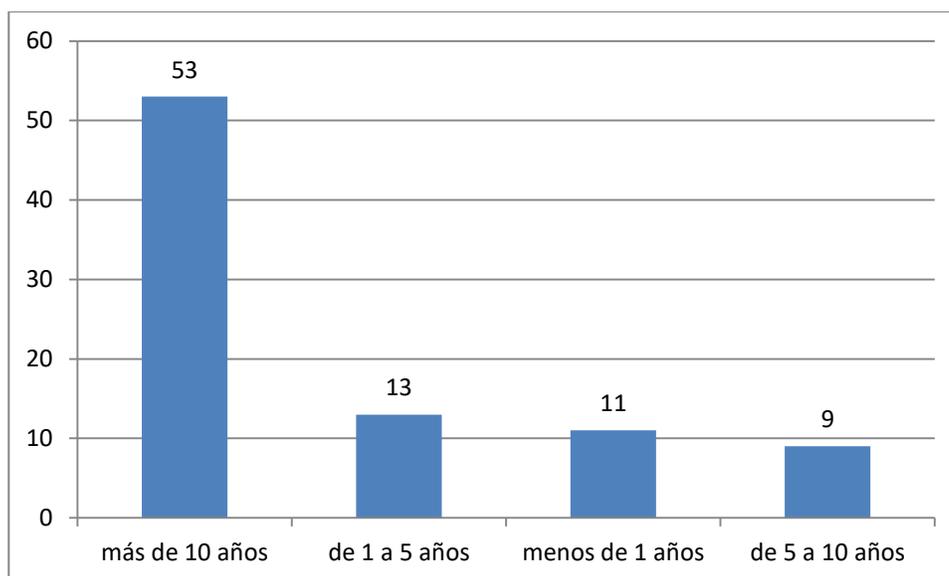


Fuente: Elaboración propia.

En la ZAM indirecta se presenta la misma tendencia que en la ZAM directa, donde predominan las viviendas propias y personas con más de 10 años de residir en la localidad; como se puede visualizar en el gráfico N° 12, de los 86 habitantes encuestados dentro de la ZAM indirecta, el 61.6% de ellos viven en su comunidad hace más de 10 años y el restante 38.4% viven en la comunidad hace menos tiempo.

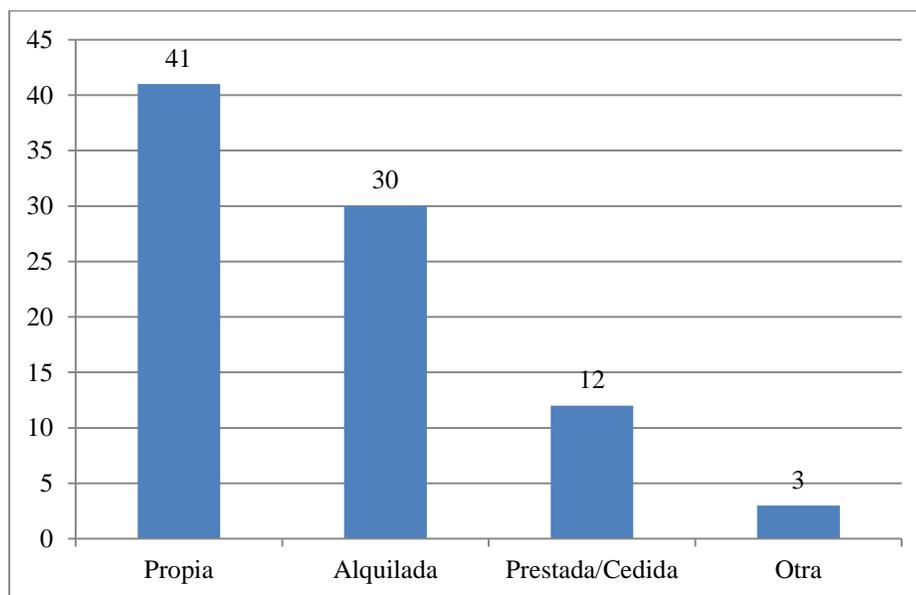
De igual manera, se presenta el resultado de la pertenencia de las viviendas en relación a la ZAM directa, (ver gráfico N° 13), donde 41 entrevistados cuentan con vivienda propia, lo cual refleja el 47.7% de la muestra, y un 35% poseen vivienda alquilada; esto indica que se pueden desplazar de la localidad; esto, también, se deduce del restante 17.3% , pues cuentan con vivienda prestada o cedida.

**Gráfico N° 12. Tiempo de residir en la localidad, ZAM indirecta.**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 13. Pertenencia de la vivienda, ZAM indirecta**



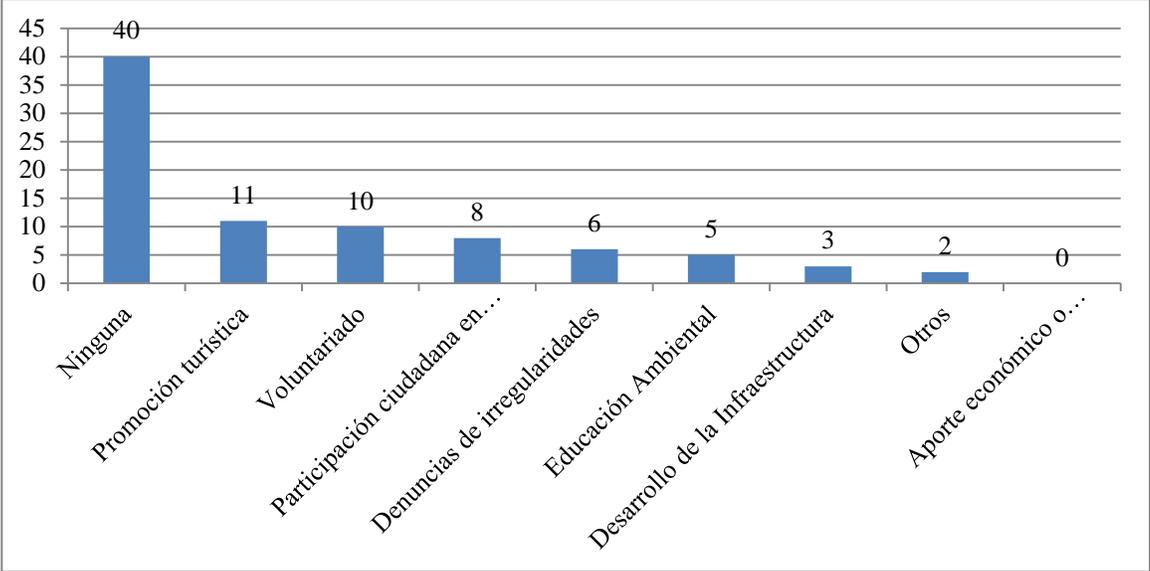
Fuente: Elaboración propia

En la segunda matriz se analizó si los 154 habitantes encuestados han contribuido con la Reserva. En la ZAM directa un 47% no ha realizado ningún tipo de contribución; el 13% ha participado por medio de promoción turística; 11.8% han actuado en voluntariados; el 9.4% ha contribuido en la administración del AP; un 7% ha reportado denuncias por irregularidades; un 5.9% ha apoyado con educación ambiental; el 3.5% con aportes en infraestructura. El restante 2.4% es la población con otros aportes; cabe resaltar que ninguna persona ha brindado apoyo económico (ver gráfico N° 14).

Respecto a la temporalidad, en donde se han llevado a cabo las colaboraciones, la mayor parte fueron realizadas en el mes de octubre de 2016, tomando este como referencia al momento en que se elaboró el trabajo de campo, donde un 29.4% participó; seguido por apoyos en el último año con un 8.2% (octubre de 2015 a octubre de 2016). La mayor parte

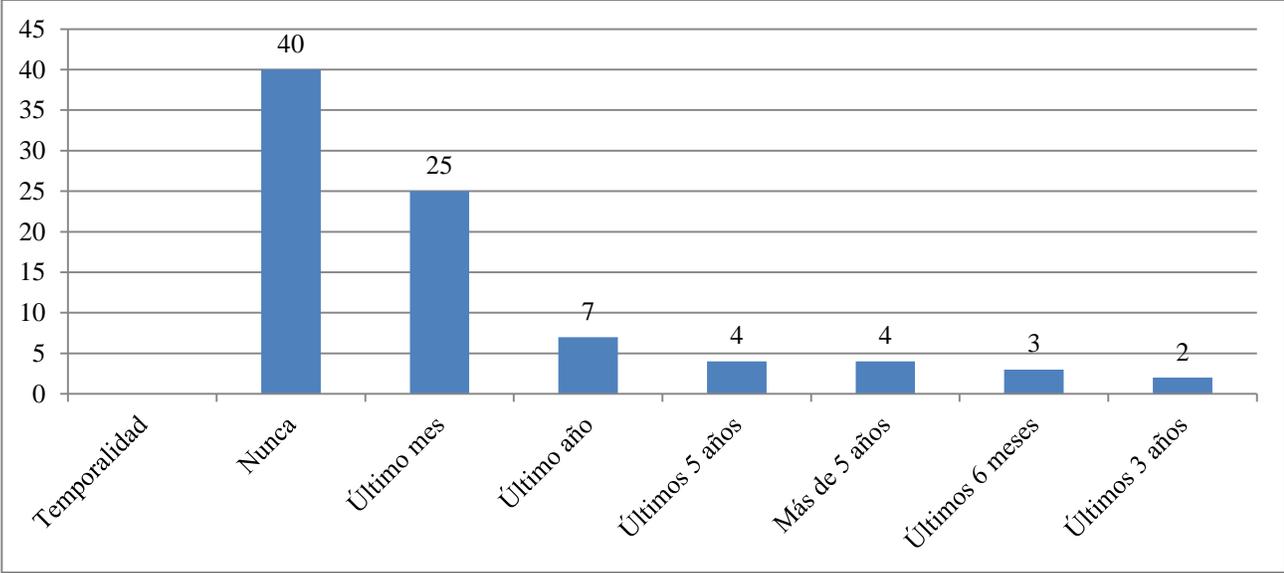
de estos corresponde al 47% que no ha realizado ningún tipo de aporte y el restante 15.4% corresponde a las demás temporalidades (ver gráfico N° 15).

**Gráfico 14. Contribuciones con la RNACB, ZAM directa.**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico 15. Temporalidad de las contribuciones, ZAM directa.**

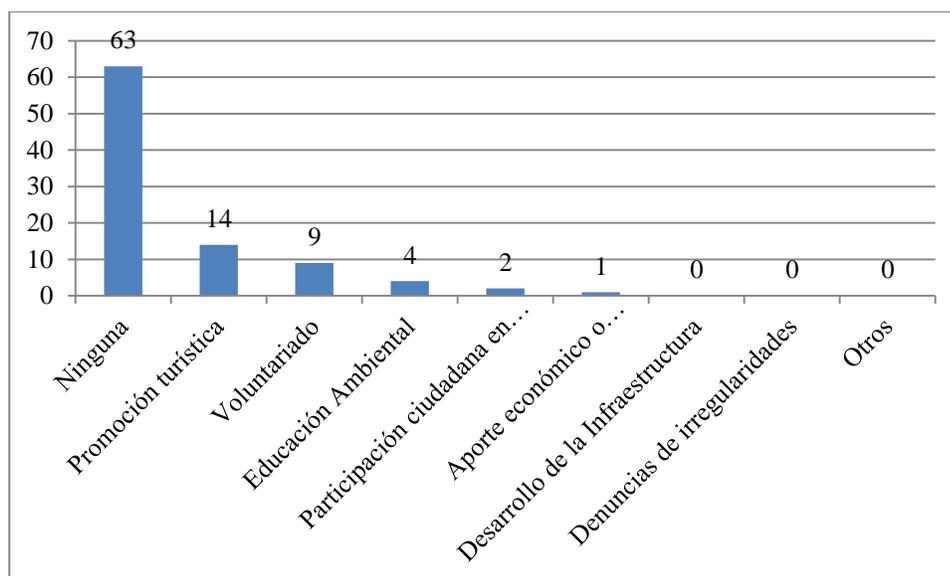


Fuente: Elaboración propia.

En la ZAM indirecta, de los 86 habitantes encuestados un 67.7% no ha llevado a cabo ningún tipo de contribución; el 15.1% ha participado con educación ambiental; un 2.1% en la administración de la reserva. Solo el 1.1% con aportes económicos y ninguna persona afirmó haber realizado contribuciones en infraestructura o denuncias (Ver gráfico N° 16).

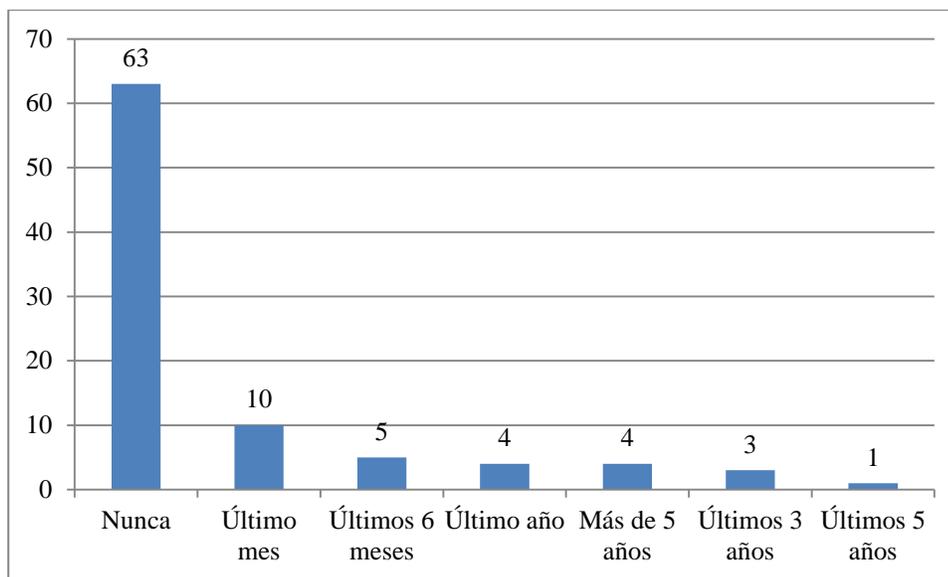
Respecto a la temporalidad en la que se han llevado a cabo las colaboraciones, la mayor parte de estas se fueron en el mes de octubre de 2016, con un 10.8% de participación. Por tanto, mayor parte de la muestra (67.7%) nunca ha tenido ningún tipo de colaboración; el restante 21.5% corresponde a las demás temporalidades que van de los últimos 6 meses a más de 5 años (ver gráfico N° 17).

**Gráfico N° 16. Contribuciones con la RNACB, ZAM indirecta.**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico N° 17. Temporalidad de las contribuciones, ZAM indirecta.**



Fuente: Elaboración propia

En los gráficos N° 14 y N° 16, se evidencia la existencia de una mayor colaboración de los habitantes que viven en la ZAM directa, donde se presenta una diferencia de 20.6% de la muestra; sin embargo, entre los dos poblados principales que se encuentran dentro de estos límites, Cabuya refleja un mayor interés en comparación con los habitantes de Malpaís. Según los encuestados, en estas comunidades, la cercanía del acceso a la Reserva es uno de los factores más influyentes, pues la entrada se encuentra en el primer lugar mencionado y más personas, tanto nacionales como extranjeros, visitan la zona; por ende, la comunidad es beneficiada; no obstante, en Malpaís no se cuenta con ningún acceso a la reserva y la visitación turística se ve afectada.

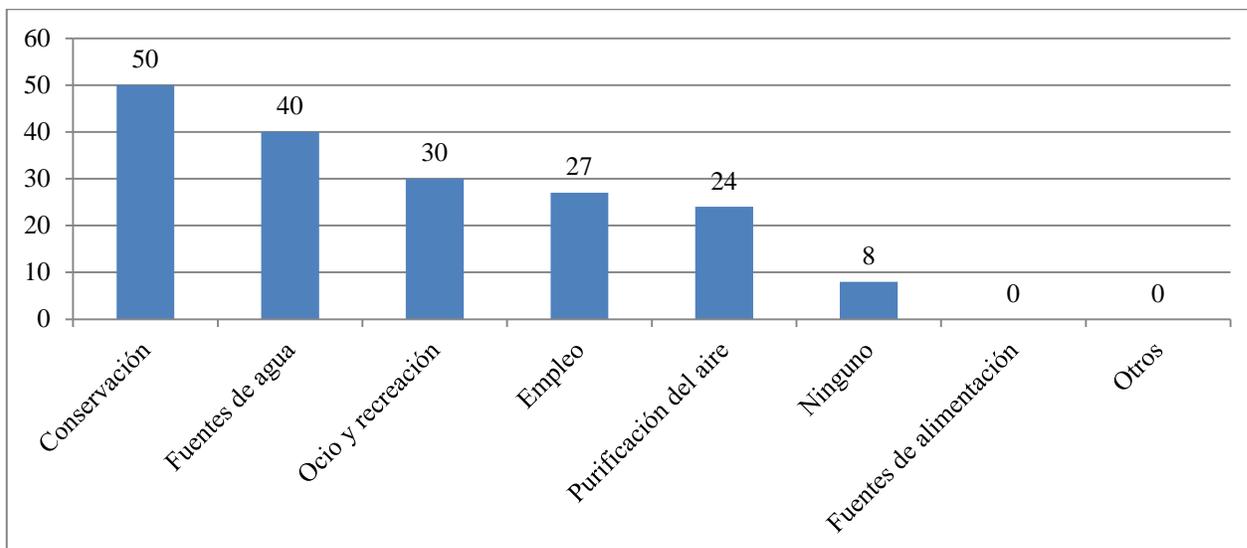
Los poblados de Santa Teresa, Carmen, Muelle, La Cañada, Cedro, Las Delicias y Montezuma, los cuales se encuentran en la ZAM indirecta, presentan una participación más reducida; los habitantes de Santa Teresa presentan una cooperación mínima con

voluntariado y promoción turística, debido a su mayor atractivo turístico: playa Santa Teresa; de igual forma sucede en el poblado de Carmen. Los otros sitios se encuentran alejados de la zona costera y de la reserva; sin embargo, mantienen colaboraciones por medio de programas con voluntarios, educación ambiental y promoción turística principalmente, aunque estas colaboraciones son realizadas solamente por el 17.7% de la muestra.

La tercera matriz está enfocada en conocer si los pobladores perciben beneficios o limitantes generados por la reserva de forma directa o indirecta a las comunidades aledañas; por lo cual se establecieron seis beneficios y cuatro limitantes. En el gráfico N° 18 se detalla que, en la ZAM directa, solamente el 3.3% de la muestra considera que la RNACB no aporta ningún beneficio a las comunidades y el mayor beneficio considerado en esta área corresponde a la conservación, con un 28.2%. También se observa la Reserva como una fuente de agua con un 22.6%, seguido por ocio y recreación con 17%; empleo con 15.3% y, finalmente, purificación del aire con un 13.6%. Cabe resaltar que ninguna persona considera que ofrece fuentes de alimentación.

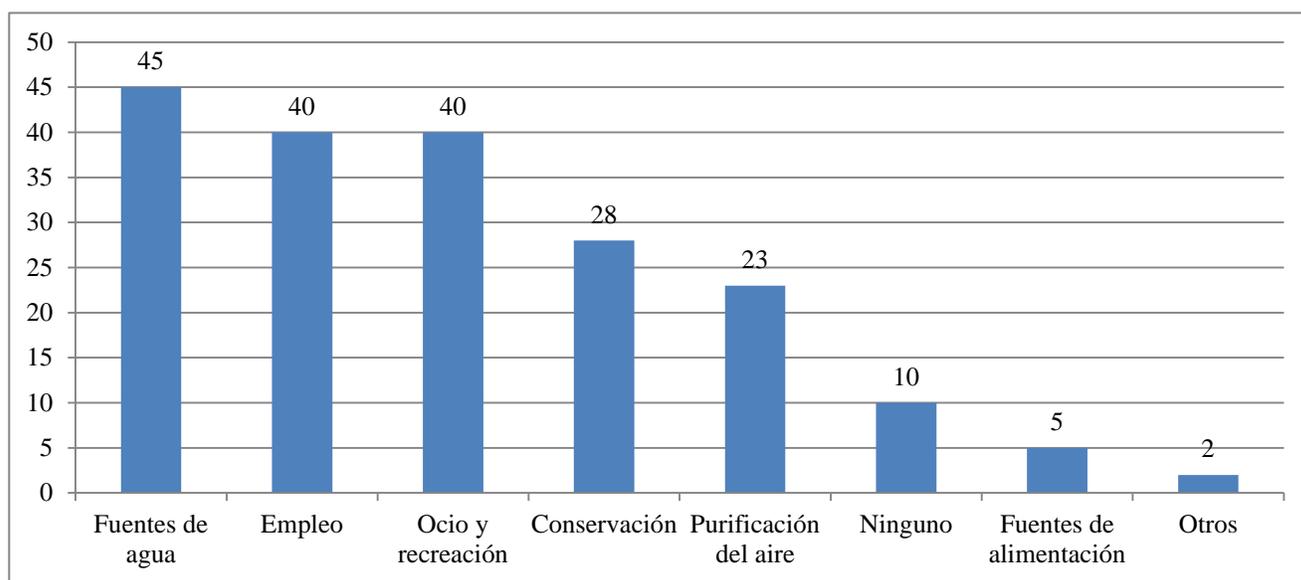
La ZAM indirecta muestra la misma tendencia (ver gráfico N° 19), solamente el 5.2% de la muestra considera que no existe ningún tipo de beneficio; además, para los pobladores de esta región el mayor aporte es la Reserva como una fuente de agua para la comunidad con un 23.3%, seguido por el empleo, ocio y recreación con un 20.7% cada uno. En posiciones inferiores, se muestra la conservación con un 15%, purificación del aire con 12% y, por último, un 2.6% considera que contribuye como fuente de alimentación, el restante 0.5% consideran que posee otros beneficios.

**Gráfico N° 18. Beneficios de la RNACB, ZAM directa.**



Fuente: Elaboración propia

**Gráfico N° 19. Beneficios de la RNACB, ZAM indirecta.**

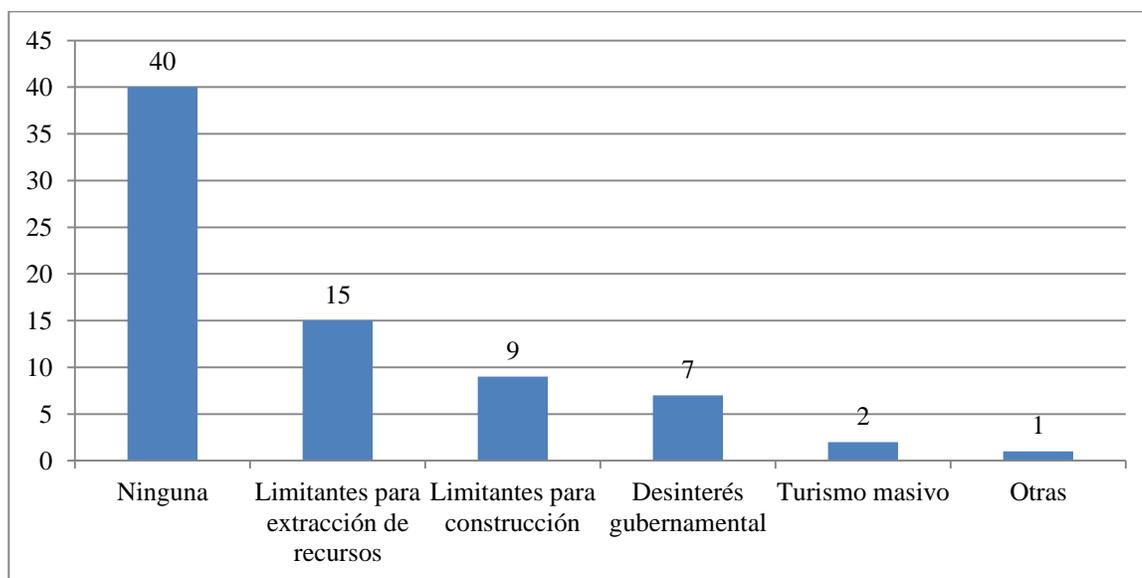


Fuente: Elaboración propia.

Respecto a las limitantes en la ZAM directa, el gráfico N° 20 refleja que el 54% de la muestra considera que la RNACB no muestra ningún tipo de limitante en las comunidades; el 20.2% piensan que es una limitante para la extracción de recursos; el 12.1% como restrictivo para construcción; el 9.5% influye en el desinterés gubernamental, el 2.7% afirma que genera un turismo masivo y el 1.5% restante corresponde a otras opciones.

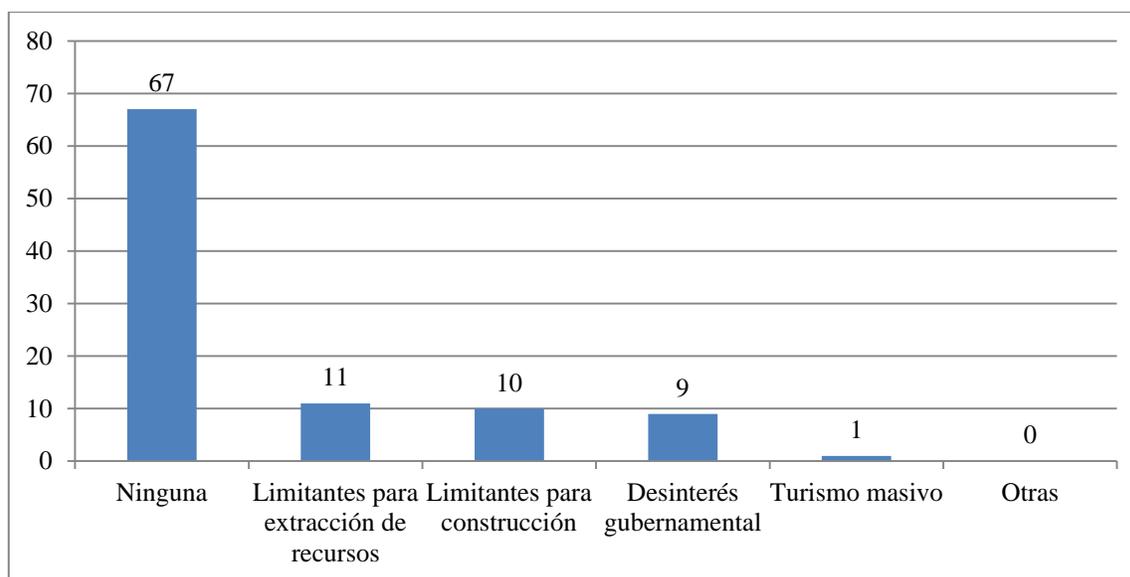
La ZAM indirecta presenta un comportamiento similar a la directa: el 68.3% considera que no presenta ninguna limitante, el 11.2% la observan como limitante para la extracción de recursos, el 10.2% para la construcción, un 9.2% afirman que influye en el desinterés gubernamental y un 1.1% piensan que causa turismo masivo (ver gráfico N° 21).

**Gráfico N° 20. Limitantes de la RNACB, ZAM directa.**



Fuente: Elaboración propia.

**Gráfico N° 21. Limitantes de la RNACB, ZAM indirecta.**



Fuente: Elaboración propia

La mayor parte de los encuestados no considera que Cabo Blanco represente limitantes a los pobladores de la zona; por lo tanto, en los gráficos anteriores muestra el 62.2% de la muestra seleccionada opina que la cercanía de la RNACB no es una limitante para las comunidades de que la RNACB; por el contrario, manifiesta que esta aporta muchos beneficios de índole natural, donde la conservación y la fuente de agua son los principales.

La identidad territorial refleja el sentido de pertenencia de los pobladores con el lugar donde residen. Según los resultados obtenidos en esta matriz, tanto la ZAM directa (ver cuadro N° 17) como la indirecta (ver cuadro N° 18) presentan una identidad media, con valores de 4.4 y 4.3 a nivel general, respectivamente. Sin embargo, territorialmente estos valores varían, reflejando así zonas con identidad baja, media o alta, en relación al promedio obtenido.

**Cuadro N° 17.****Matriz de identidad territorial, ZAM directa**

<b>Matriz</b>	<b>100%-75%</b>	<b>75%-25%</b>	<b>25%-0%</b>
Pertenencia en la zona ( 2,1,0)	10	0	0
Actividades colaborativas(2,1,0)	0	4	0
Beneficios/limitantes del AP(2,1,0)	6	2	0
<b>Total</b>	<b>22</b>		
<b>Promedio</b>	<b>4.4</b>		

Fuente: Elaboración propia

**Cuadro N° 18.****Matriz de identidad territorial, ZAM indirecta**

<b>Matriz</b>	<b>100%-75%</b>	<b>75%-25%</b>	<b>25%-0%</b>
Pertenencia en la zona ( 2,1,0)	30	9	0
Actividades colaborativas(2,1,0)	8	15	0
Beneficios/Limitantes del AP(2,1,0)	38	4	0
<b>Total</b>	<b>104</b>		
<b>Promedio</b>	<b>4.3</b>		

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en el Mapa N° 6, la región con mayor identidad es el sector sur de Montezuma, esto debido a que las personas encuestadas presentan un mayor arraigo con su comunidad, sus viviendas son propias y tienen más de 10 años de vivir en el lugar. Además, respecto a los aportes de la Reserva consideran que son mayores los beneficios que los limitantes, por lo cual sus pobladores contribuyen regularmente (en los últimos 6 meses)

con actividades como voluntariados y promoción turística. Cabe resaltar que la relación más significativa entre Montezuma y Cabo Blanco es la dependencia del turismo para su desarrollo y este se vincula mayormente a la cercanía a Cabo Blanco.

En el sector sureste del área de estudio se encuentra el poblado de Cabuya, el cual presenta una identidad territorial media, porque, a pesar de que muchos de sus pobladores tienen más de cinco años de vivir en la comunidad, algunos residen en viviendas alquiladas, por lo tanto la cantidad de habitantes de la comunidad pueden variar momentáneamente. Además, consideran que la reserva aporta más beneficios que limitantes, tales como: empleo (vinculado directamente a las contribuciones de los vecinos con la reserva, ya que los aportes son de las personas que trabajan en su administración), el ocio y recreación, ambos enlazados con el turismo, pues permite que la comunidad cuente con servicios de hospedaje y alimentación para los visitantes de la RNACB, generando fuentes de empleo en Cabuya.

El sector suroeste de la zona estudiada presenta la identidad territorial más baja, en donde se encuentra el poblado de Malpaís, esto se debe a que, aunque la mayor parte de sus pobladores tienen más de cinco años de vivir en la localidad son pocos los que cuentan con vivienda propia, muchos de ellos habitan en casas alquiladas o prestadas, presentando al igual que Cabuya, pobladores que pueden cambiar de residencia con mayor facilidad.

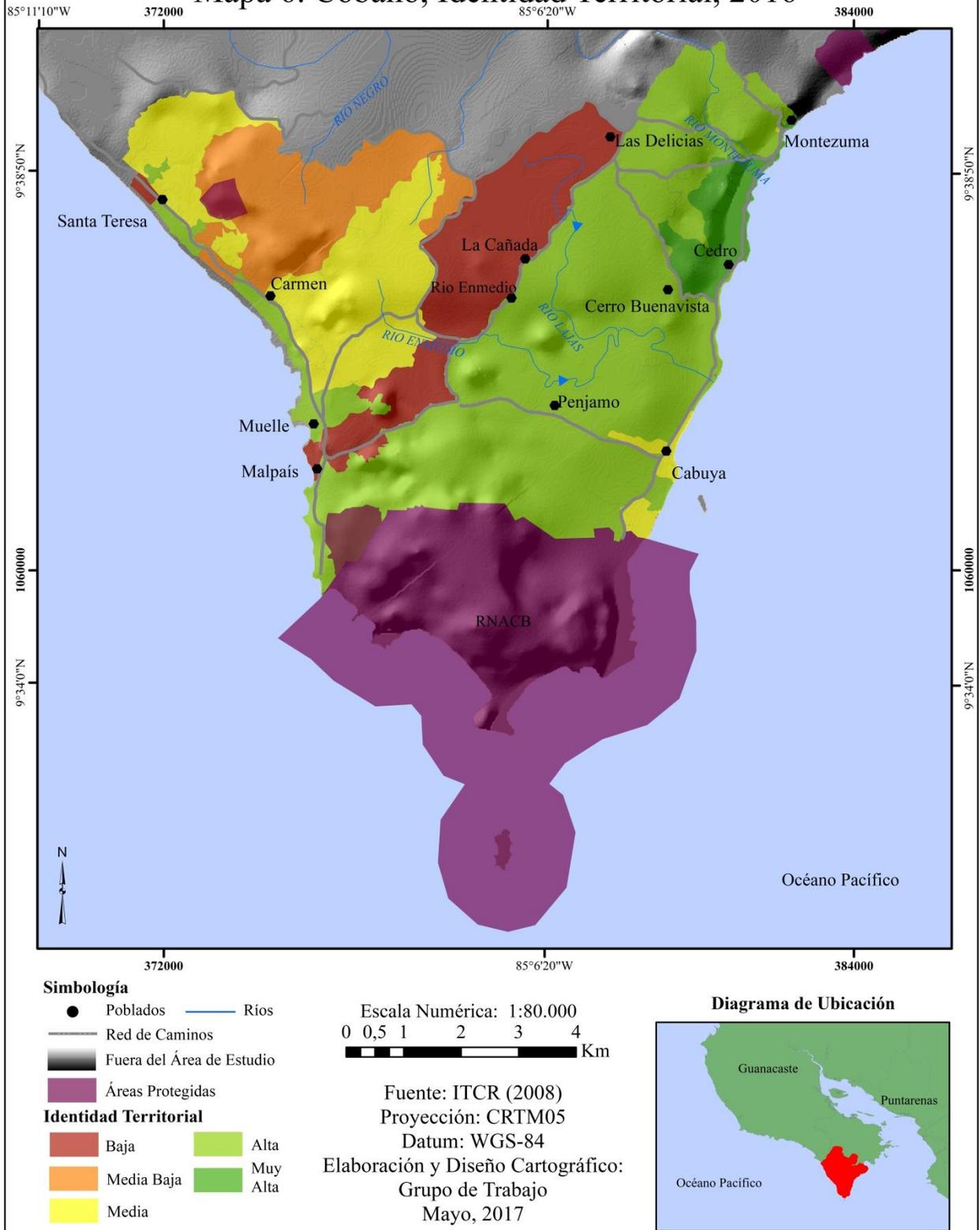
Las personas encuestadas no necesitan trasladarse a trabajar fuera de Malpaís, ya que se dedican a la pesca, por este motivo, ue a pesar de que Cabo Blanco les brinda beneficios como fuente de agua y conservación, representa una limitante en sus labores, pues no está permitida la extracción de recursos marinos. Otra variable que disminuye esta identidad es la contribución con la reserva, pues ningún poblador encuestado ha realizado

nunca algún tipo de contribución, acotando que no se sienten identificados con Cabo Blanco, porque no cuentan con un acceso a la reserva desde este sector.

El sector noroeste es el que refleja una identidad territorial más fragmentada, donde cuenta con zonas de baja, media baja, media y alta identidad, estos valores varían según la UGM analizada. Cada una de estas zonas consideran que la RNACB no representa ninguna limitante al desarrollo de la localidad y suministradora, indirectamente, de beneficios como el ocio, la recreación y el empleo. En esta última área, se reflejan los servicios de transporte de Santa Teresa a Cabo Blanco.

Las diferencias se generan respecto a las colaboraciones y la residencia de los pobladores, aquellas personas que tienen más de 10 años de vivir en la localidad y cuentan con vivienda propia indicaron no haber realizado ningún tipo de aporte: sin embargo, aquellas que poseen menos de un año de residir en el poblado, habitan en viviendas alquiladas y se han acercado a la zona debido a la factibilidad de obtener empleos en el sector de comercio y servicios han efectuado contribuciones a la reserva mediante la promoción turística.

Mapa 6. Cóbano, Identidad Territorial, 2016



#### **5.4 Evaluación de la funcionalidad de la ZAM en la RNACB**

La funcionalidad de la ZAM y de sus objetivos como zona de transición evaluada mediante la fragmentación y la conectividad, la influencia de las pendientes, la presión socio-espacial y la identidad territorial, tiene como fin reflejar la integralidad de las funciones ambientales y sociales de las zonas de amortiguamiento. Por este motivo, se realiza una sumatoria de los pesos asignados de cada una de las cuatro variables empleadas (0,1 o 2 según los resultados de cada variable) y se asigna un resultado en una escala de cero (evaluación más baja) a ocho (valor mejor evaluado); sin embargo, el resultado más alto fue siete.

En la zona norte del área de estudio, donde se ubican los poblados de Las Delicias, La Cañada, Río Enmedio y sus alrededores se obtiene un resultado de la funcionalidad con calificación 0 y 1, reflejando una baja identificación y relación de la población de esta zona con las AP circundantes; además, su economía no está tan influenciada por el sector turismo; también, este último está influenciado por la cantidad de parches y sus extensiones de las distintas categorías de cobertura y, por ende, la baja conectividad del bosque y el mayor nivel de fragmentación. Ciertas secciones de la franja litoral de Santa Teresa y la comunidad de Cabuya presentan la mayor presión socio-espacial y el crecimiento urbano más significativo de la región, lo cual provoca una evaluación de funcionalidad baja con respecto al área total de estudio.

La región este del poblado de Santa Teresa, así como polígonos ubicados en las inmediaciones de Cabuya tienen una calificación de 2, esto debido, principalmente, al desarrollo de infraestructura urbana en estos sitios y a la baja identidad territorial por el tipo de tenencia de la vivienda y el tiempo de residir en la zona, ambos influenciados por la

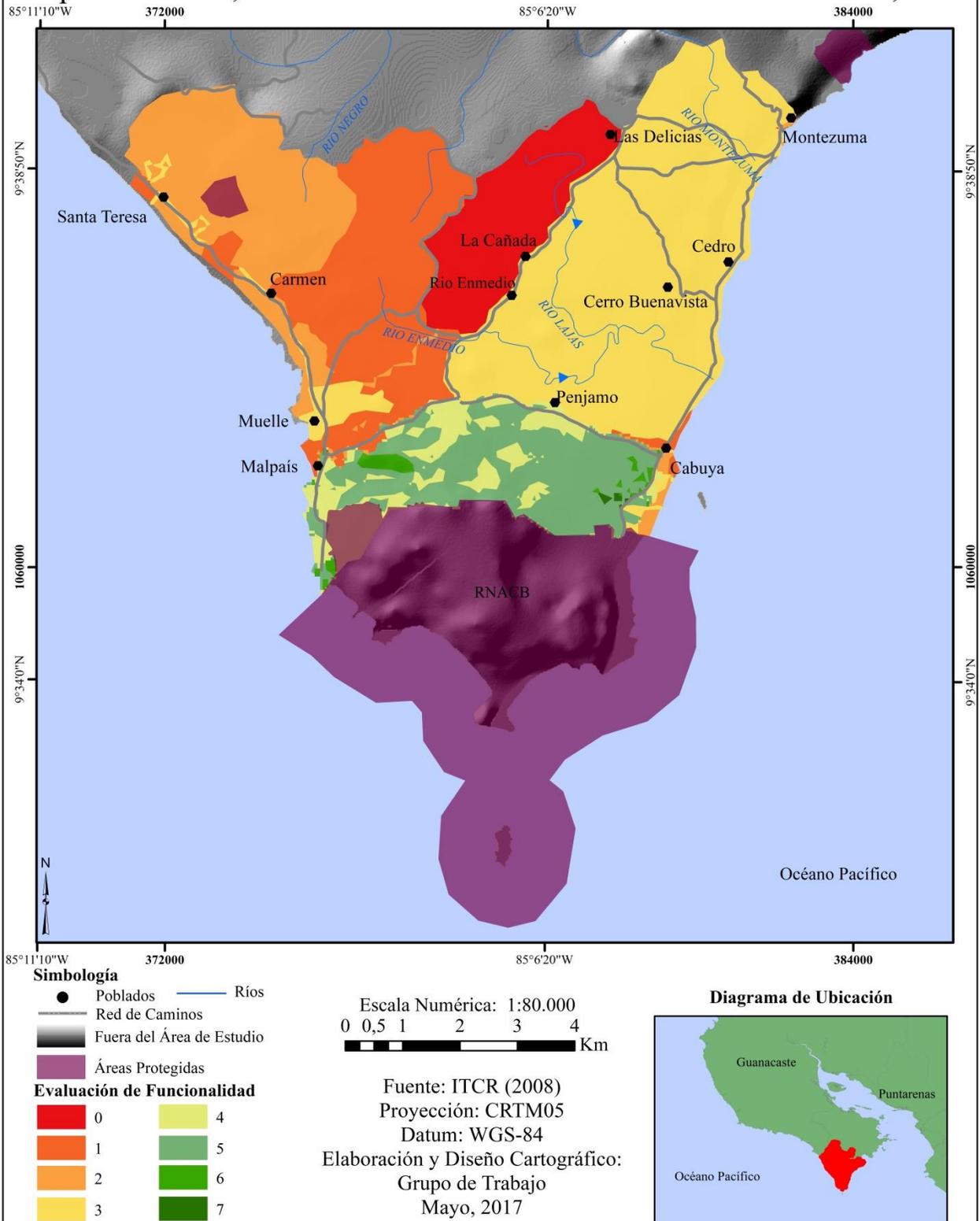
dinámica del sector turismo propias de la localidad. En cuanto a las condiciones de cobertura, el lugar se identifica como salpicado, lo que refleja condiciones de poca conectividad para esta región. Además, se presenta una presión socio espacial y crecimiento de la zona residencial, comercial e institucional, mostrando mayor dificultad de las condiciones de manejo y conservación con respecto a áreas protegidas; sin embargo, se debe de lograr un ordenamiento apto por parte de las autoridades competentes, como por ejemplo, el gobierno local.

La sumatoria de variables para la evaluación de funcionalidad tiene un resultado de 3 en toda la región oriental del área de estudio y fuera de la ZAM directa, concretamente los poblados de Cerro Buenavista, Pénjamo, Cedro, Montezuma y sus cercanías, además de un pequeño fragmento en la comunidad de Muelle, ya que, como se ha descrito, es el sector donde se cuentan con áreas salpicadas de la cobertura boscosa; sin embargo, la calificación no es tan baja, pues se presentan condiciones de alta identidad territorial y no se presentó un crecimiento urbano extensivo.

La ZAM directa posee calificaciones de 4, 5 6 y 7, donde 4 y 5 contempla las coberturas dentro de la matriz de bosques con otros usos como pastos arbolados, charrales/tacotales. Además, se muestra la influencia de las pendientes con un porcentaje de inclinación entre 60-15%, con dirección opuesta a la RNACB, así como pendientes menores de 15% con escorrentía hacia el AP. Estas áreas dentro de la ZAM directa deben ser manejadas de una manera integral, puesta que las actividades realizadas en ellas pueden alterar directamente las condiciones de conservación, así como los recursos dentro y cercana de la reserva.

Los fragmentos con resultado de evaluación 6, al oeste de la ZAM directa, se deben a la influencia de las pendientes por el grado y la dirección, ya que propicia la conservación como barrera natural y antrópica; y la influencia en la AP por la escorrentía y erosión. Los polígonos con categoría 6 y 7, al este de la ZAM directa, cercanos al poblado de Cabuya, tienen esta calificación, porque son pequeños polígonos con crecimiento urbano dentro de áreas con una muy alta conectividad, identidad territorial y no tienen limitantes por las pendientes. Además, tienen la calificación más alta debido se obtiene el balance buscado con los objetivos de las zonas de amortiguamiento.

Mapa 7. Cóbano, Evaluación de Funcionalidad del Área de Estudio, 2017



## CAPÍTULO VI

### **Recomendaciones para el manejo de la ZAM de RNACB.**

Los resultados de la evaluación dentro de la ZAM directa fueron los más altos, por contraparte, los resultados más bajos se encontraron en la ZAM indirecta, según el manejo actual de la ZAM y de las características de la población de la zona de estudio. Por lo tanto, las recomendaciones están dirigidas a los entes correspondientes de su planificación.

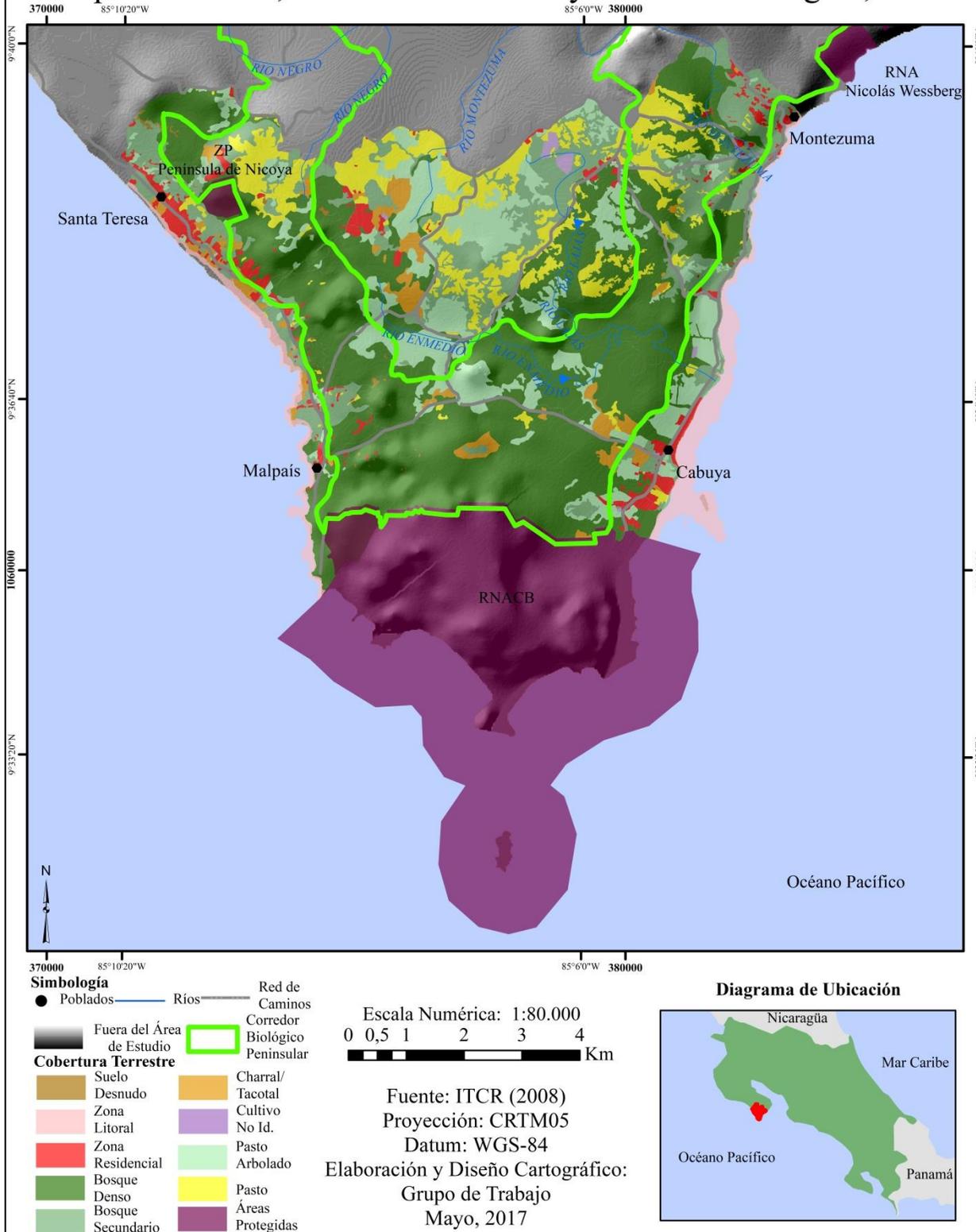
Respecto al crecimiento urbano y la presión socioespacial, a lo largo del límite de la zona de amortiguamiento directa, no existen coberturas ni actividades disconformes a la funcionalidad de esta, ni de los objetivos de conservación propuestos por el AP, excepto en los poblados de Cabuya y Malpaís, donde el desarrollo de infraestructura urbana ha llegado a menos de 100 metros del límite del AP. Por este motivo, se recomienda una mejor planificación del crecimiento residencial y comercial, pues podría afectar directamente las condiciones de las áreas protegidas en cuestión. Además, podrían desarrollarse diferentes repercusiones para la biota como factores abióticos (aire, recurso hídrico, suelo, temperatura, entre otros).

En relación con la identidad territorial y los datos obtenidos a partir del criterio de la población, por medio de las encuestas se identificó poca participación de las comunidades en las AP; por este motivo, se recomienda la creación de espacios de participación ciudadana para fortalecer los vínculos entre el área protegida y la población de la ZAM directa, donde se compartan sus puntos de vista, opiniones y experiencias; asimismo, promover por parte de las autoridades de la RNACB el conocimiento técnico basado en sus estudios e investigaciones y la población, en general, emplear el conocimiento empírico

sobre las necesidades, beneficios y limitantes existentes desde su visión. Además, es necesario involucrar entes como: el Concejo Municipal, el Instituto Costarricense de Turismo, entre otros. También, se puede relacionar este tipo de comunidades con la población de Malpaís, la cual requiere mayor atención por sus limitaciones de ingreso al AP, al desarrollo turístico y de extracción de recursos marinos.

Analizando la cobertura elaborada, junto a la capa del Corredor Biológico Peninsular del Atlas Digital de Costa Rica (ver Mapa de Corredores), se denota una matriz articulada en relación con el bosque presente, donde su mayor concentración se encuentra dentro de los límites propuestos para dicho corredor. Cabe mencionar que la ZAM directa forma parte de dicho corredor, aportando 877 Ha de bosque. Por lo tanto, se interpreta que las condiciones de conectividad en estos espacios es alta; además, se considera que se está cumpliendo relativamente con el objetivo primordial, el cual es conectar los fragmentos de bosque y por ende ecosistemas y hábitats; no obstante, la presencia de área residencial y comercial en expansión, así como distintos usos agropecuarios aumentan la fragmentación de la cobertura boscosa. Por este motivo, se insta a las autoridades pertinentes, instituciones y a la población a contribuir y ser partícipes de programas como los de Fomento de la Agricultura Orgánica en Comunidades Aledañas al Corredor Biológico Peninsular, donde se busca la capacitación, asesoramiento e implementación de distintas actividades, con el fin de reducir los impactos negativos sobre esta área (Programa de Pequeñas Donaciones FMAM, 2013).

# Mapa 8. Cóbano, Cobertura Terrestre y Corredor Biológico, 2016



Las zonas residenciales y comerciales, como se ha mencionado, son áreas en crecimiento, las cuales presentan presiones sobre los espacios boscosos, afectaciones directas en el cambio de uso del suelo, para ser reemplazado por espacios construidos, así como repercusiones indirectas, tales como contaminación y cacería, estarían influenciando de manera perjudicial los propósitos del área protegida.

También, se recomienda el involucramiento de las autoridades pertinentes, con el fin de lograr un ordenamiento territorial el cual, pese a dicha expansión, muchas veces incontenible, sea planificado para conservar las condiciones de protección, sin dejar de lado la inherente necesidad del ser humano de la ocupación y uso de los recursos presentes en la zona.

El distrito de Cóbano pertenece al cantón de Puntarenas, el cual no cuenta en su totalidad con una herramienta de ordenamiento territorial como lo es el plan regulador, ya que solamente es implementado en el distrito primero; por tanto, no cuenta con una planificación adecuada del territorio basada en estudios. Su ampliación, más allá de Puntarenas, significaría una alternativa óptima para el área de estudio en materia de uso adecuado del terreno, por lo cual se crearía una zonificación, en donde es analizado el territorio desde diferentes perspectivas para conocer la funcionalidad del territorio.

La elaboración de un plan regulador generaría una planificación del territorio; por lo tanto, sería una alternativa para el control adecuado de diversas actividades, especialmente, en la planificación y expansión urbana en la cercanía de las AP. Al poseer los distritos de Cóbano, Lepanto y Paquera espacios naturales atractivos para el turismo es importante contar con una planificación, ya que el incremento en servicios y comercios enfocados en el

turismo se generan de una manera acelerada. Por lo tanto, con un plan regulador existiría una forma de protección o regulación adecuada de las actividades en la cercanía de las AP.

## **CAPÍTULO VII**

### **Conclusiones y Limitaciones.**

#### **7.1 Conclusiones**

De acuerdo con los resultados obtenidos según los objetivos planteados, las conclusiones derivadas de esta investigación son las siguientes:

En la ZAM directa de la RNACB se cumplen los objetivos de espacio de transición y de aprovechamiento social; es decir, la evaluación de esta zona, por medio de las variables propuestas, refleja la existencia de las condiciones de cobertura, relieve y dinámica poblacional aptas para la funcionalidad de este espacio. La ZAM indirecta presenta otra dinámica debido a las actividades desarrolladas; por lo tanto, una funcionalidad menor; sin embargo, siguen existiendo condiciones para la conectividad por medio de los corredores biológicos.

Esta dinámica fuera de la ZAM directa, está asociada a la economía de la zona ya que esta depende del sector turismo, como se identificó en la investigación, los poblados de Montezuma y Santa Teresa son un claro ejemplo del desarrollo de servicios para satisfacer la demanda de este sector. A diferencia de Cabuya y Malpaís, los cuales tienen una gran dependencia económica de la actividad pesquera.

En cuanto a los resultados obtenidos de cada una de las variables analizadas, se determina que la conectividad en el área de estudio es alta, la articulación de los espacios

boscosos predomina en la región, mayormente en la ZAM directa; sin embargo, el Corredor Biológico Peninsular, también, se compone de fragmentos grandes de bosque. No obstante, existen presiones, alrededor de dichos espacios, principalmente al norte, donde se identificó la fragmentación más alta, así como en los poblados más extensos como Cabuya, Montezuma, Santa Teresa, entre otros.

El grado de las pendientes ni su dirección, son significativas para la delimitación de la ZAM directa de la RNACB ni su funcionalidad, esto debido a las condiciones de su relieve e hidrología, además de la poca o nula cobertura agrícola colindante; sin embargo, la influencia de las pendientes es determinante para las AP recolectoras de las aguas pluviales y fluviales de su zona de amortiguamiento.

Respecto a la identidad territorial, pese a que la ZAM directa e indirecta presentan una identidad media, espacialmente se observan zonas con alta y baja identidad. El sector noreste y sureste, donde se encuentran los poblados de Cabuya y Montezuma, respectivamente, presentan los resultados más altos en este aspecto, lo cual muestra que los habitantes poseen una gran identificación con su localidad; por lo tanto, conservan sus recursos, sin generar un alto desarrollo urbano.

Los sectores noroeste, este y sureste, donde se ubican los poblados de Santa Teresa, Carmen y Malpaís poseen la identidad más baja, donde no todos sus pobladores se identifican con sus comunidades; aunado a esto, afecta, también, el creciente desarrollo turístico relacionado directamente al atractivo costero de Santa Teresa y Carmen; sin embargo, el poblado de Malpaís refleja una identidad baja, no por poseer un alto atractivo costero, sino más bien por la dificultad de extraer recursos marinos al ser un poblado dedicado a actividades pesqueras y por la falta de acceso a la RNACB desde este sector.

A pesar del creciente desarrollo turístico y presión sobre los espacios boscosos, las condiciones de manejo y conservación en el área de estudio son posibles y reales, unificando los esfuerzos de las autoridades pertinentes con la identidad territorial y voluntad de la población, sin dejar de lado la necesidad de la comunidad de ocupar las áreas para el cultivo, vivienda y servicios.

## **7.2 Limitaciones**

La investigación tiene varias limitantes, entre las que se pueden citar:

- Las imágenes satelitales o fotografías aéreas de la zona son insuficientes y con escalas muy diferentes para realizar proyecciones futuras del crecimiento urbano mediante Cadenas de Markov. Además, aquellas que se encuentran disponibles y a una escala apropiada para estudios regionales son de época lluviosa y época seca, por lo tanto, tampoco se puede realizar un cambio de coberturas general, únicamente del crecimiento urbano.
- La ZAM indirecta planteada en el Plan de Manejo de la RNACB tiene la extensión de todo el distrito de Cóbano, por falta de recursos y tiempo solo se emplearon para la zona de estudio las UGM más cercanas a la ZAM directa. Por este motivo, no es posible realizar una comparación de la funcionalidad total de estas ZAM propuestas.
- Debido a la falta de información demográfica libre a menor escala, Unidad Primaria de Muestreo (UPM) o UGM, a nivel nacional se tuvo que emplear viviendas como unidad de muestreo e inferir de la estadística distrital un promedio de habitantes por casa.

## Referencias

- Aldi, M. (2013). Plan de Desarrollo para una Zona de Amortiguamiento Sostenible entre San Isidro de Heredia y el Parque Nacional Braulio Carrillo. (Tesis de maestría no publicada). Universidad para la Cooperación Internacional, Costa Rica. Recuperado de: <http://www.uci.ac.cr/Biblioteca/Tesis/PFGMGAP5.pdf>
- Amend, T. & Amend, S. (1997). La zonificación: elemento clave de los planes de manejo. Recuperado de: [http://www.zonasdeamortiguamiento.org/descargas/ZONIERUNG\\_S.pdf](http://www.zonasdeamortiguamiento.org/descargas/ZONIERUNG_S.pdf)
- Angelo, S. y Jordão, S. (2013) Áreas protegidas y protección de vecindad en Brasil: ¿la zona de amortiguamiento debe ser objeto de ordenamiento territorial? En: Geografía, conservación y paisaje. Heredia: Universidad Nacional.
- Bentrup, G. (2008). Zonas de amortiguamiento para conservación: lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes. New York: USDA.
- Bennett, A. (2004). Enlazando el Paisaje: el papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida Silvestre. San José: UICN.
- Bennett, A. (1990). Hábitat en Corredores: Su Papel en la Manejo de Vida Silvestre y Conservación. Melbourne: Departamento de Conservación y Ambiente.
- Bergoing, J.P., Brenes, L. & Malavassi, E. (1983) Geomorfología del Pacífico Norte de Costa Rica. Oficina de Publicaciones de la UCR: San José, Costa Rica.
- Bermúdez, F. & Conejo, R. (2008). *Plan General de Manejo Parque Nacional Volcán Irazú*. Área de Conservación Cordillera Volcánica Central. Mimeografiado.
- Bermúdez, G & De Longhi, A. (2008). La Educación Ambiental y la Ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza. En: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias. Vol. 7 (Nº2, pp 275-297).
- Boff, L. (1995). Ecología: Grito de la Tierra, Grito de los Pobres. Buenos Aires: Lumen.
- Burel, F. & Baudry, J. (2002). Análisis de las Estructuras Espaciales. En: Ecología del Paisaje. Conceptos, Métodos y Aplicaciones. Madrid: Mundi-Prensa. 65-117.
- Caponi, G. (2008). De Humboldt a Darwin: una Inflexión Clave en la Historia de la Biogeografía. En: Geosul N. 45: Universidade Federal de Santa Catarina. pp. 27-42

- Castaño, C. (2008). Diagnóstico y Situación Actual de las Áreas Protegidas en América Latina y el Caribe (2007). Informe Regional. Venezuela: CAF.
- Chinchilla Valenciano, E. (1987). Atlas Cantonal de Costa Rica. San José: IFAM.
- Cisneros, M. (26 de enero de 2016). Tres Actividades Económicas Perdieron Peso Dentro de la Producción de Costa Rica. Recuperado de: [http://www.elfinancierocr.com/finanzas/PIB-2012-cuentas\\_nacionales\\_0\\_891510851.html](http://www.elfinancierocr.com/finanzas/PIB-2012-cuentas_nacionales_0_891510851.html)
- Cochran, W. (1977) Sampling Techniques. New York: John Wiley & Sons. Recuperado de: [http://hbanaszak.mjr.uw.edu.pl/StatRozw/Books/Cochran\\_1977\\_Sampling%20Techniques.pdf](http://hbanaszak.mjr.uw.edu.pl/StatRozw/Books/Cochran_1977_Sampling%20Techniques.pdf)
- Comisión Nacional de Emergencias. (1993). Comité Local de Emergencia Cóbano: Plan Local de Emergencia. Dirección de Planes y Emergencias. San José: Costa Rica.
- Comisión Nacional de Emergencias. (2008). Atlas digital de Amenazas Naturales de Costa Rica. Recuperado de: [https://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas/atlas\\_de\\_amenazas/atlasde-g.html](https://www.cne.go.cr/Atlas%20de%20Amenazas/atlas_de_amenazas/atlasde-g.html)
- CONABIO. (2007). Biodiversidad Mexicana: Fragmentación. Recuperado de: <http://www.biodiversidad.gob.mx/corredor/fragmentacion.html>
- Concejo Municipal de Distrito, Cóbano. (2016). Historia y Generalidades. Recuperado de: <http://municobano.go.cr/index.html>
- Di Gregorio, A. (2005) Sistema de Clasificación de la Cobertura de la Tierra. Roma: FAO.
- Diegues, A.(2000) El Mito Moderno de la Naturaleza Intocada. En: Hombre y Ambiente. N° 57-58. Número Monográfico.
- Dirección General de Asuntos Ambientales de Perú. (1997). Ley de Áreas Naturales Protegidas. Recuperado de: <http://intranet2.minem.gob.pe/web/archivos/dgaam/publicaciones/compendio99/126834.pdf>
- Dollfus, O. (1976). El Espacio Geográfico. Barcelona: Oikos-tau S.A.
- Edin, D.(2014) Los Enfoques de la Geografía en su Evolución como Ciencia. En: Revista Geográfica Digital. (21), 1-22.
- Estébanez, J. (1982). Tendencias y Problemática Actual de la Geografía. Madrid: CINCEL, S.A.

- Farina, A. (2000). Principios y Métodos en Ecología del Paisaje. Holanda: Kluwe.
- Farreras, V. (2014). Valoración económica de los efectos de la presión antrópica sobre el piedemonte mendocino. Una aplicación de los experimentos de la elección discreta. *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo.* (46). Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-86652014000200009](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-86652014000200009)
- Fenneman, N. (1919). La Circunferencia de la Geografía. En: *Geographical Review.* Vol 7, N°3. 168-175.
- Gallardo, H. (2005). Elementos de Investigación Académica. San José: EUNED
- García, R. (2002). Biología de Conservación: Conceptos y Prácticas. Costa Rica: INBio
- Glazovskaya, M. (1963). On Geochemical Principles of the Classification of Natural Landscapes. *Internat.Geol. Rev.* 5(11): 1403-1431.
- Gómez, J.(1986). Las Aportaciones de la Geografía a los Estudios del Medio Ambiente. En: Lurralde: Investigación y Espacio. (9) 55-61.
- Gómez, J. (1992). Geografía y Ecología. Recuperado de: <http://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur15/15gomez.pdf>
- Gómez, F. (2006). Bosque Seco Tropical. Recuperado de: <http://www.imeditores.com/banocc/seco/cap7.htm>
- González, J. Cepeda, A. Pérez, R. et al (2010). Categoría V - Paisajes Protegidos de UICN: una herramienta para el manejo de zonas de amortiguamiento neotropicales. En: *Revista Latinoamericana de Conservación.* (1), 9-17.
- Guariguata, M & Kattan, G. (2002). Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Cartago: ITCR.
- Gutiérrez, T. (2004). *Cabo Blanco es la cuna de la conservación.* La Prensa Libre: 10, 8 de octubre del 2004.
- Hernández, G. (2006). Estado de la Gestión Compartida de Áreas Protegidas en Costa Rica. San José: IUCN.
- Holdridge, LR. (1967). Life zone ecology. San José, CR, Tropical Science Center. 206 p.
- INBio. (s.f.). Áreas Protegidas de Costa Rica. Recuperado de: [http://www.inbio.ac.cr/es/biod/minae/Informe1/labor\\_art8\\_a1.htm](http://www.inbio.ac.cr/es/biod/minae/Informe1/labor_art8_a1.htm)

- INBio. (s.f.). Biodiversidad. Recuperado de: <http://www.inbio.ac.cr/12-inbio/conservacion.html?limitstart=0>
- INTA. (2015). Manual de Definición de Clases de la Leyenda CLC-CR para la Generación de Mapas de Uso y Cobertura de la Tierra. San José: MAG
- Instituto de Tierras y Colonización, Libro de Actas. (1973). Antecedentes y normativa jurídica posterior a la firma del decreto de la creación de La Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco (RNACB). En: Biocenosis UNED vol 28: pp. 1-2. Recuperado de: <http://investiga.uned.ac.cr/revistas/index.php/biocenosis/article/view/702/591>
- Jenkins, J. (1986). Genética. Barcelona: Reverté.
- Liberman, D., Liberman, M., Timm, R. & McClearn, D. (2009). *Mammals of Cabo Blanco: History, diversity, and conservation after 45 years of regrowth of a Costa Rican dry forest*. Forest Ecology and Management 258: 997-1013. Recuperado de: <https://kuscholarworks.ku.edu/bitstream/handle/1808/5442/FORECO11365.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Llorente, J. Papavero, N & Bueno, A. (2000). Síntesis Histórica de la Biogeografía. En: Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. (24) 255-278
- Louman, B. & Karremans J. (1996). *Diagnóstico Rural Rápido Participativo y Propuesta de Estrategia de la Comunidad La Esperanza, Municipio de Cóbano, Provincia de Puntarenas, Costa Rica*. Turrialba: CATIE.
- Luna, A. (2010). La Concepción del Espacio Geográfico. Corrientes Actuales y Metodología del Trabajo Científico, Proyecto Clío 36. ISSN: 1139- 6237. Recuperado de: <http://clio.rediris.es/n36/oposicones/tema01.pdf>
- McGarigal, K. & Marks, B. (1995). Análisis Fragstats de Patrones Espaciales para Cuantificar la Estructura de Paisaje Recuperado de: <http://www.umass.edu/landeco/pubs/mcgarigal.marks.1995.pdf>
- Magallón, F.(1979) Análisis de Estadísticas Aplicadas en Geografía. San José: EUNED.
- Martínez, C. Múgica, M. Castelli, C. & de Lucio, J. (2009). Conectividad Ecológica y Áreas Protegidas. Herramientas y Casos Prácticas. Madrid: FUNGOBE-EUROPARC.

- Martino, D. (2001). Zonas de Amortiguamiento alrededor de Áreas Protegidas: Una Breve Reseña de Literatura. Recuperado de: <http://escholarship.org/uc/item/02n4v17n#page-3>
- Mata, A & Quevedo, F. (1992). Diccionario Didáctico de Ecología. Costa Rica: EUCR
- MIDEPLAN. (2013). Índice de Desarrollo Social 2013. Recuperado de: <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/ab677d6c-fafd-4128-86df-a6aa04ab70ef/IDS%202013%20resumen.pdf?guest=true>
- MINAE. (2000). El Sistema Nacional de Áreas de Conservación: Evolución y Perspectivas. Recuperado de: [http://www.sinac.go.cr/sinac\\_evolucion\\_perspectivas.pdf](http://www.sinac.go.cr/sinac_evolucion_perspectivas.pdf)
- MINAE. (2015). Legislación del MINAE. Recuperado de: <http://www.minae.go.cr/index.php/es/2012-06-08-20-19-22/marco-juridico/14-leyes>
- Moscoso, A. (2003). Desarrollos Legales e Institucionales Sobre Áreas Protegidas y Zonas de Amortiguamiento en Bolivia, Ecuador y Perú. En Blanes, J. Navarro, R. et al. Las zonas de Amortiguamiento: un Instrumento para el Manejo de la Biodiversidad El caso de Ecuador, Perú y Bolivia. Quito: RISPERGRAF. 35-106.
- Morera, C. Romero, M. & Sandoval L. (2013) Geografía, Paisaje y Conservación. Heredia: Universidad Nacional.
- Morrone, J. (2000). Homología Biogeográfica. México D.F: UNAM.
- Morrone, J. (2002). El Espectro del Dispersalismo: de los Centros de Origen a las Áreas Ancestrales. En: Revista de la Sociedad Entomológica Argentina. México D.F:UNAM
- Murcia, C. (1995.) Efecto de Borde en Fragmentación del Bosque: Implicaciones para la Conservación. New York: Elsevier
- Murguía, M. & Rojas, F. (2001). Biogeografía Cuantitativa. En Llorente, J. & Morrone, J. Introducción a la Biogeografía en Latinoamérica: Teorías, Conceptos, Métodos y Aplicaciones. México D.F.: EUNAM. Pp. 33-48.
- Organización de las Naciones Unidas. (1992). Convenio Sobre la Diversidad Biológica. Recuperado de: <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Pillet, F. (2004) La Geografía y las Distintas Apepciones del Espacio. En: Investigaciones Geográficas. (34) 1-42.
- Pineda, E. & Alvarado, E. (2008). Metodología de la investigación. Washington, D.C: OPS

- Phillips, A. (2002). Guía de Manejo para IUCN, Categoría V Áreas Protegidas y Paisajes Terrestres y Marinos. Cardiff: IUCN.
- PNUMA. (2010). Perspectiva del Medio Ambiente: América Latina y el Caribe. PNUMA: Panamá.
- Ramírez, J. (2007). Principios de Biogeografía. Recuperado de: [http://cremc.ponce.inter.edu/3raedicion/articulo5.htm#\\_msocom\\_10](http://cremc.ponce.inter.edu/3raedicion/articulo5.htm#_msocom_10)
- Rempel, R. (s.f.). Patch Analysis para ArcGis. Recuperado de: <http://flash.lakeheadu.ca/~rrempel/patch/images/patchanalyst.pdf>
- RNACB-ACT-SINAC-MINAET, (2009). *Plan de Manejo de la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco 2010-2014*. Eds. García, J., Anderson, L., Rodríguez, N., Cerdas, T., Loria, F. Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco, Área de Conservación Tempisque. Documento técnico sin publicar. Guanacaste, Costa Rica.150p.
- Robles, G. Vásquez, N. Morales, R. Kohl, J. & Herrera, B. (2007). Barreras para la implementación de los planes de manejo de las Áreas Silvestres Protegidas en Costa Rica. Recuperado de: <http://www.jonkohl.com/publications/a-m/barreras-catie.pdf>
- Rodriguez, Y. & Zuñiga, O. (2013). Estudio De Capacidad de Carga Turistica Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco, Periodo 2012-2013. Costa Rica: UCR
- Saldamando, C. (2010). La Posible Especiación Simpátrica o Alosimpátrica de Spodoptera Frugiperda (Lepidoptera, Noctuidae). Recuperado de: <http://ciencias.medellin.unal.edu.co/museos/entomologico/images/Boletin/2010-12/3.pdf>
- Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014) Metodología de la investigación. México, D.F.: McGraw Hill.
- Santos, M. (2000). La Naturaleza del Espacio: Técnica y Tiempo: Razón y Emoción. Barcelona: Editorial Ariel S.A.
- Sánchez, L. & Carazo, F. (2012). Plan de Manejo Parque Internacional La Amistad-Talamanca. Área de Conservación La Amistad-Pacífico. Recuperado de: [http://www.inbio.ac.cr/pila/pdf/PLAN\\_DE\\_MANEJO\\_DEL\\_PILA.pdf](http://www.inbio.ac.cr/pila/pdf/PLAN_DE_MANEJO_DEL_PILA.pdf)
- Sancho, J. (1996). La función del paisaje: Cartografía Analítica y Sintética en *Serie Geográfica*. (Vol. 6) 179-212. Recuperado de: <http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/1054/La%20Funci%F3n%20del%20Paisaje.%20Cartograf%EDa%20Anal%EDtica%20y%20Sint%E9tica.pdf?sequence=1>

- Saunders, D. Hobbs, R. & Margulles, C. (1991). Consecuencias Biológicas en la Fragmentación de Ecosistemas. Midland: CSIRO.
- Sanz C. Holgado, P. y Soria, N. (2001) Valoración del paisaje en el Oasis del Valle de Uco (Mendoza, Argentina) En: Moraga López, G. (2009) Geografía cultural e identidad territorial: caso de la comunidad de Cabuya, distrito de Cóbano, Puntarenas.(Proyecto de tesis para grado de licenciatura). Universidad Nacional, Costa Rica.
- Sayer, J. (1991) Zonas de Amortiguamiento en Bosques Lluviosos: Guía para el Manejo de Áreas Protegidas. Reino Unido: La Conservación de la Naturaleza Bureau Ltd.
- Shaffer, C. (1999). Zonas de Amortiguamiento en Parques Nacionales en Estados Unidos: Aspectos Históricos, Científicos, Sociales y Legales. En Brooks, B.: Manejo Medioambiental. US: Springer. Pp. 49-73
- SINAC. (2007). Manual de Procedimientos: Guía para la Formulación de Planes de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica. San José: TNC
- SINAC(2009) Plan de Manejo de la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco 2010-2014. Eds. García, J., Anderson, L., Rodríguez, N., Cerdas, M.T., Loria, F. Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco-Área de Conservación Tempisque. Documento técnico sin publicar. Guanacaste, Costa Rica.
- SINAC. (2014). Guía para el diseño y formulación del Plan General de Manejo de las Áreas Silvestres Protegidas de Costa Rica. Recuperado de: [http://www.biomarcc.org/download\\_PDF/SINAC\\_GuiaPGM\\_2014.pdf](http://www.biomarcc.org/download_PDF/SINAC_GuiaPGM_2014.pdf).
- Shukla, J. Nobre, C. & Sellers, P. (1990). Deforestación en el Amazonas y Cambio Climático. Maryland: Departamento de Meteorología, Centro para las Interacciones Mar-Tierra-Atmosfera.
- Solano, V. & Villalobos, R. (s.f.). Regiones y Subregiones Climáticas de Costa Rica. Instituto Meteorológico Nacional.
- Soto, M. (2013). Cabo Blanco, 50 años de Darle la Imagen Verde a Costa Rica. Recuperado de:[http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Cabo-Blanco-imagen-Costa-Rica\\_0\\_1373462659.html](http://www.nacion.com/vivir/ambiente/Cabo-Blanco-imagen-Costa-Rica_0_1373462659.html)
- Stouffer, P. & Bierregard, R., (1995). Uso de Fragmentos de Bosque Amazónico por Aves Insectívoras de Sotobosque. En: Sociedad Ecológica de América. Washington D.C.: Sociedad Ecológica de América.
- Taylor, P. Fahrig, L. Henein, K. & Merriam, G. (1993). Conectividad como Vital Elemento en la Estructura de Paisaje. Canadá: Oikos.

- Tricart, J. & Kilian, J. (1982). La Ecogeografía y la Ordenación del Medio Natural. Recuperado de: <https://ddd.uab.cat/pub/dag/02121573n3/02121573n3p209.pdf>
- UICN. (2009). ¿Qué es un Área Protegida? Recuperado de: [https://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur\\_trabajo/sur\\_aprotegidas/ap\\_quees.cfm](https://www.iucn.org/es/sobre/union/secretaria/oficinas/sudamerica/sur_trabajo/sur_aprotegidas/ap_quees.cfm)
- Elbers, J. (2011). Las Áreas Protegidas de América Latina: Situación Actual y Perspectivas para el Futuro. Quito: Ecuador.
- Universidad de Alcalá. (sf.). Guía de Autoaprendizaje sobre Sistemas de Información Geográfica. Recuperado de: <http://www.geogra.uah.es/gisweb/>
- Valdez, E. Mireles, P. & Orozco, E.(2011), La Aplicación de Sistemas de Información Geográfica para Ordenamientos Ecológicos en Áreas Naturales Protegidas. En Revista Geográfica de América Central. Número Especial EGAL 2011-Costa Rica. 1-19.
- Vargas, G. (2006). Geografía de Costa Rica. San José, C.R: EUNED.
- Wallace, R. (1869). El Archipiélago Malay: La Tierra del Orangután y Ave del Paraíso. Una Narración del Viaje, con episodios del Hombre y la Naturaleza. London: McMillan and Co.
- Zamora, N. (2004). *Unidades fitogeográficas para la clasificación de ecosistemas terrestres en Costa Rica*. Recursos Naturales y Ambiente/no.54: 14-20. Accesible en: <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A3049E/A3049E.PDF>

## **CAPITULO IX.**

### **Anexos.**

#### **Anexo 1. Encuesta sobre los aspectos socioeconómicos y biofísicos de la región y su relación con las zonas de amortiguamiento.**

**Universidad Nacional  
Escuela de Ciencias Geográficas  
Seminario de Graduación “Paisaje y Conservación”**

#### **Aspectos socioeconómicos y biofísicos de la región y su relación con las zonas de amortiguamiento.**

La siguiente encuesta forma parte del estudio de “Modelo para la identificación de zonas de amortiguamiento en áreas silvestres protegidas: Caso de la Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco”, con el que se pretende optar por el grado de licenciatura en Ciencias Geográficas con Énfasis en

Ordenamiento Territorial. Los datos suministrados son confidenciales y anónimos, se emplearán únicamente con fines investigativos, se agradece de antemano su aporte en el estudio.

## I - Datos Generales

1.1 Localidad\_\_\_\_\_

1.2 GPS\_\_\_\_\_; número de punto\_\_\_\_\_.

1.3 Edad: a) menor de 18    b) 18 a 35    C) 36 a 60    d) mayor de 60

1.4 Grado de escolaridad:

- a) Primaria Incompleta                      d) Secundaria Completa
- b) Primera Completa                        e) Técnico no universitario
- c) Secundaria Incompleta                f) Bachillerato, Licenciatura, Maestría o Doctorado
- g) Ninguna

1.5 Tiempo de residir en la localidad:

- a) Menos de 1 año                      c) De 5 a 10 años
- b) De 1 a 5                                d) Más de 10 años

1.6 La vivienda en la que usted reside es:

- a) Propia
- b) Alquilada
- c) Prestada/Cedida
- d) Otra

## II-Socioeconómicos

2.1 ¿De cuántas personas se compone su núcleo familiar ¿personas que viven en la misma casa?

- a) 1-2    c) 5-6
- b) 3-4    d) Más de 7

2.2 ¿Cuál es la ocupación y el lugar de trabajo de los miembros de su familia?

Ocupación	Padre	Madre	Hermano			Hermana			Otros			Localidad de trabajo
			1	2	3	1	2	3	1	2	3	



Reserva Natural Absoluta Cabo Blanco							
Zona Protectora Península de Nicoya							
Reserva de Vida Silvestre Romelia							
Reserva de Vida Silvestre Cueva del Murciélago							
Reserva Natural Absoluta Nicholas Wessberg							
Reserva de Vida Silvestre							

Caletas-Ario							
Ninguna de las anteriores							
Otras (Especificar cuál)							

3.2 ¿Cuáles de las siguientes actividades humanas cree usted que se presentan en los alrededores de la RNACB? Se pueden marcar varias opciones.

Actividades	(X)
Plantaciones Forestales	
Construcción de residencias o comercios	
Pesca	
Caza	
Agricultura	
Contaminación del agua	
Contaminación sónica	
Contaminación del aire	
Mal manejo de desechos sólidos	
Otros (Indicar cuál)	
Ninguna de las anteriores	

3.3 ¿Considera usted que la RNACB aporta alguno (s) de los siguientes beneficios a su comunidad? Se pueden marcar varias opciones.

Actividades	(X)
Empleo	
Ocio y recreación	
Fuentes de alimentación	
Conservación	
Fuentes de Agua	
Purificación del aire	
Otros (Indicar cuál)	
Ninguna	

3.4 ¿Considera que la RNACB representa algunos de los siguientes perjuicios o limitantes para los habitantes de su comunidad? Se puede marcar varias opciones

Actividades	(X)
Limitantes para construcción	
Limitación para extracción de recursos	
Desinterés Gubernamental	
Turismo Masivo	
Otras (Especifique cuál)	
Ninguna	

3.5 ¿Ha percibo usted alguno de los siguientes cambios en el área en los últimos cinco años?

Cambios	(X)
Mejoramiento vial	
Aumento en el número de viviendas	
Incremento de negocios	
Mejoras en la accesibilidad al servicio de electricidad	
Mejoras en el transporte público	
Mejoramiento en el abastecimiento de agua	
Incremento de hoteles y servicios turísticos	
Otros (Especifique cuál)	
Ninguno	

3.6 Ha contribuido usted con la RNACB en alguna de las siguientes opciones y en que periodos de tiempo?

Actividades	En el último mes	En los últimos seis meses	En el último año	En los últimos tres años	En los últimos cinco años	Más de 5 años	Nunca
Voluntariados							
Aporte económico							

o donaciones							
Educación Ambiental							
Desarrollo de la infraestructura							
Participación ciudadana en la administración de la reserva							
Denuncias de irregularidades							
Promoción turística							
Otros (Especifique cual)							
Ninguna							

Algo más que desee agregar:

---



---



---



---

Muchas Gracias.

**Anexo 2. Resultados de la evaluación para la selección de variables.**

Variable	Puntaje
Cambio de uso del suelo	25
Pendiente	25
Actividades económicas	22
Hidrología	21
Fragmentación	20
Uso del suelo	20
Índice de pobreza	19
Tenencia de la tierra	19
Crecimiento demográfico	17
Población	17
Sitios arqueológicos	17
Participación ciudadana	15
Geomorfología	14
Clima	13
Edafología	13
Geología	13
Fauna	12

### Anexo 3. Cronograma de trabajo.

Fecha	Actividad	Finalizado
Febrero 2016	-Planteamiento de Tema de Investigación -Búsqueda de Información	-Tema de Investigación -Objetivos -Antecedentes -Planteamiento del Problema
Marzo 2016	Identificación de Variables	-Tema de Investigación -Objetivos –Antecedentes -Planteamiento del Problema -Caracterización de Variables
Abril 2016	Gira #1 (12/04/16)	-Tema de Investigación -Objetivos –Antecedentes -Planteamiento del Problema -Caracterización de Variables -Reconocimiento del área de estudio -Visita a la RNACB
Abril-Mayo-Junio 2016	Redacción	-Tema de Investigación -Objetivos –Antecedentes -Planteamiento del Problema -Caracterización de Variables -Reconocimiento del área de estudio -Visita a la RNACB -Marco Teórico
Agosto a octubre 2016	Levantamiento de la Cobertura	-Tema de Investigación -Objetivos –Antecedentes -Planteamiento del Problema -Caracterización de Variables -Reconocimiento del área de estudio -Visita a la RNACB -Marco Teórico -Marco Metodológico
Octubre 2016	Gira #2 (18/11/216)	-Tema de Investigación -Objetivos –Antecedentes -Planteamiento del Problema -Caracterización de Variables -Reconocimiento del área de estudio -Visita a la RNACB -Marco Teórico -Marco Metodológico

		- Levantamiento de la Cobertura
Octubre 2016 a Febrero 2017	Evaluación de la ZAM	-Tema de Investigación -Objetivos -Antecedentes -Planteamiento del Problema -Caracterización de Variables -Reconocimiento del área de estudio -Visita a la RNACB -Marco Teórico -Marco Metodológico - Levantamiento de la Cobertura
Abril 2017	Gira #3 (8/4/2017)	-Tema de Investigación -Objetivos -Antecedentes -Planteamiento del Problema -Caracterización de Variables -Reconocimiento del área de estudio -Visita a la RNACB -Marco Teórico -Marco Metodológico - Levantamiento de la Cobertura -Evaluación ZAM -Verificación de Cobertura -Encuestas
Mayo Junio 2017	Propuestas, Recomendaciones Conclusiones	-Tema de Investigación -Objetivos -Antecedentes -Planteamiento del Problema -Caracterización de Variables -Reconocimiento del área de estudio -Visita a la RNACB -Marco Teórico -Marco Metodológico - Levantamiento de la Cobertura -Evaluación ZAM -Verificación de Cobertura -Encuestas - Propuestas, Recomendaciones Conclusiones

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 4. Mapa 9, Unidades Geoestadísticas Mínimas.**

