

**Plan de Acción Participativo en torno a la conservación de tortugas en la  
Amazonía colombo-peruana**

**Valentina Franco Arciniegas**

**Hernán Javier Díaz-Perdomo MSc.  
Director**

**Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales (U.D.C.A)  
Facultad Ciencias Ambientales y de la Sostenibilidad  
Ingeniería Geográfica y Ambiental  
Bogotá D.C. 2020**

## AGRADECIMIENTOS

Especialmente a tres mujeres: mi madre Alejandra, mi abuela Silena y mi tía Maite quienes con su amor, aguante y esfuerzo me han acompañado en cada proceso de mi vida y como estudiante.

A mi hermano Santiago por su apoyo incondicional durante el transcurso de este trabajo y en todas mis locuras que, con sus palabras, me hacía sentir orgullosa de lo que soy.

Un especial agradecimiento a las comunidades de Santa Sofía, Nuevo Jardín, El Progreso, Yahuma I y El Barranco, fue gracias a sus pobladores que pude desarrollar este proyecto, siempre de la mano de todos sus conocimientos ancestrales. Han sido y son parte vital de este trabajo y los que vendrán.

A la Asociación Curuinsi Huasi-familia Carihuasari: Rogelio (Padre), Nabil, Marcela De Silva, Rafael Conde, Rogelio (hijo) y sus niños Noemi, Pancho, Nuria, Lucía, Pedro, Randal, Karen, Mecha, Pelacho y Hortencia, por guiarme, acompañarme a cada momento, compartirme sus conocimientos y experiencias vividas, pero, sobre todo, recibirme como un miembro más en su familia.



A mi director Javier Díaz-Perdomo por su dirección, apoyo, valiosas asesorías y comentarios.

A la Fundación Biodiversa Colombia, por permitirme hacer parte del programa que coordinan.

A todos muchas gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	7
ABSTRACT.....	7
INTRODUCCIÓN.....	8
OBJETIVOS .....	11
REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	12
Antecedentes.....	12
Marco conceptual.....	13
Estado del Arte .....	14
MATERIALES Y MÉTODOS .....	18
Zona del estudio.....	18
Sujetos en la acción: Comunidades partícipes .....	19
Metodología.....	19
RESULTADOS .....	30
1. Generación Plan de Acción Participativo.....	30
2. Identificación patrones de influencia espacial en un marco multitemporal de la disponibilidad de las áreas de reproducción .....	38
2.1 Etapa de pre-procesamiento .....	39
2.2 Etapa de procesamiento.....	43
2.2.1 Clasificaciones supervisadas.....	43
2.2.2 Características físico-químicas del suelo .....	44
3. Determinación de la percepción del término conservación por parte de las comunidades.....	48
3.1 Abuelos, abuelas, hombres y mujeres.....	49
3.2 Jóvenes y niños.....	49
4. Establecimiento principales aspectos sobre la movilización de conocimientos .....	51
4.1 Locales a Técnicos.....	51
4.2 Técnicos a Locales.....	59
DISCUSIÓN.....	65
1. Generación Plan de Acción Participativo.....	65
2. Identificación patrones de influencia espacial en un marco multitemporal de la disponibilidad de las áreas de reproducción .....	69
2.1 Etapa de pre-procesamiento.....	69
2.2 Etapa de procesamiento.....	70
2.2.1 Clasificaciones supervisadas.....	70
2.2.2 Características físico-químicas del suelo .....	75
3. Determinación de la percepción del término conservación por parte de las comunidades.....	82
3.1 Abuelos, abuelas, hombres y mujeres.....	82

3.2 Jóvenes y niños.....	94
4. Establecimiento principales aspectos sobre la movilización de conocimientos .....	104
4.1 Locales a Técnicos.....	104
4.2 Técnicos a Locales.....	110
CONCLUSIONES .....	113
RECOMENDACIONES.....	115
BIBLIOGRAFÍA .....	116
ANEXOS .....	136
ANEXO 1. Resultados de conservación, años 2008-2017.....	136
ANEXO 2. Metodología método del tacto .....	137
ANEXO 3. Multitemporal disponibilidad áreas de reproducción 2008-2019 .....	138
ANEXO 4. Dirección anual de procedencia del viento .....	139
ANEXO 5. Resultados capacitaciones uso de GPS y ubicación de coordenadas por coordinadores del programa de conservación .....	140

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Normatividad conservación de tortugas continentales en Colombia .....	12
Tabla 2. Matriz de Planificación .....	21
Tabla 3. Combinación de bandas delimitación suelos y cuerpos de agua.....	23
Tabla 4. Matriz de planificación. Línea de acción: Educación ambiental e integración de saberes ...	35
Tabla 5. Matriz de planificación. Línea de acción: Investigación para la conservación.....	36
Tabla 6. Matriz de planificación. Línea de acción: Participación comunitaria .....	37
Tabla 7. Resultados textura obtenidos en análisis de laboratorio .....	44
Tabla 8. Resultado color obtenidos en análisis de laboratorio.....	45
Tabla 9. Resultados densidad real, obtenidos en análisis de laboratorio .....	45
Tabla 10. Resultados pH, análisis de laboratorio.....	46
Tabla 11. Resultados presencia materia orgánica, análisis de laboratorio .....	46
Tabla 12. Resultados presencia alófonos, análisis de laboratorio .....	47
Tabla 13. Resultados presencia carbonatos, análisis de laboratorio .....	47
Tabla 14. Conteo estudiantes por curso partícipes de la actividad.....	49
Tabla 15. Información sobre las comunidades obtenida a partir de bases de datos .....	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de la zona del estudio. Amazonía colombo-peruana .....	19
Figura 2. Diagrama de flujo metodologías utilizadas durante este proyecto .....	22
Figura 3. Extensión “Landsat Toolbox” y herramienta específica utilizada .....	24

Figura 4. Método del tacto .....	25
Figura 5. Análisis de color .....	25
Figura 6. (a) y (b) Peso del picnómetro con suelo y suelo más agua, respectivamente; (c) Aplicación de técnica al vacío y (d) muestras finales .....	26
Figura 7. Toma valores de pH con potenciómetro .....	27
Figura 8. Coloración rosa tras combinación de NaF y Fenol.....	27
Figura 9. Efervescencia tras aplicar peróxido de hidrógeno a las muestras.....	28
Figura 10. No efervescencia tras aplicar HCl a las muestras .....	28
Figura 11. Ubicación de las cinco comunidades indígenas partícipes del programa y seis playas de conservación actuales.....	38
Figura 12. Ilustración del recorrido llevado a cabo durante actividades de conservación .....	39
Figura 13. Combinación de bandas imágenes años 2011, 2017 y 2019 respectivamente.....	40
Figura 14. Demostración corrección de bandeo imagen satelital año 2016.....	40
Figura 15. Imagen de interés mes de septiembre 2018 .....	41
Figura 16. Zonas de interés para recortar en color rojo y verde.....	42
Figura 17. Resultado obtenido mosaico por secciones de imágenes, año 2018.....	42
Figura 18. Clases establecidas .....	43
Figura 19. Clasificación supervisada años 2011, 2014 y 2017 .....	43
Figura 20. Entrevistas realizadas a pobladores comunidades Santa Sofía, Nuevo Jardín y el Progreso (Colombia).....	48
Figura 21. Entrevistas realizadas a pobladores comunidades Yahuma I y El Barranco (Perú) .....	48
Figura 22. Fotografías tomadas durante la actividad realizada en la escuela.....	50
Figura 23. Comunidad El Progreso.....	52
Figura 24. Comunidad Santa Sofía .....	53
Figura 25. Comunidad Nuevo Jardín .....	54
Figura 26. Comunidad San Juan de Barranco.....	54
Figura 27. Comunidad Yahuma I.....	55
Figura 28. Comunidad Yahuma II .....	55
Figura 29. Representación de la madre charapa, elaborado por el abuelo Rogelio.....	58
Figura 30. Representación del bufeo, mitad ser humano y mita delfín.....	59
Figura 31. Fotografía huellas especie taricaya tomada en campo.....	59
Figura 32. Inmovilización del individuo y colocación de la placa.....	60
Figura 33. Toma de mediciones de rastros. ....	60
Figura 34. Utilización de linterna roja, organización de los huevos en caja de icopor y trasplante....	61
Figura 35. Registro datos biológicos.....	62
Figura 36. Capacitación bases sobre cartografía.....	63
Figura 37. Fotografías tomadas durante las capacitaciones .....	63
Figura 38. Capacitación en uso de GPS.....	64

Figura 39. A) Especies amenazadas. B) Degradación del paisaje .....	66
Figura 40. Sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en el departamento de Loreto. Enfoque frontera colombo-peruana.....	67
Figura 41. Playa Arara. Años 2015, 2016 y 2019 respectivamente.....	70
Figura 42. Cambio playa nueva y forma Isla de Corea años 2008, 2013 y 2019.....	71
Figura 43. Playa de las Isla de los Micos. Años 2008, 2011, 2013 y 2019.....	72
Figura 44. Cambios playa Alta. Años 2008, 2010 y 2019 .....	72
Figura 45. Variación playa Tori, Isla de Corea y morfología del río. Años 2008 y 2019.....	73
Figura 46. Playa Corea. Años 2008 y 2019 .....	73
Figura 47. Aparición de dos nuevas playas y variación de su tamaño, años 2017, 2018 y 2019.....	74
Figura 48. A mano izquierda suelo de tipo Limo/Franco-limoso y a la derecha Arena Gruesa .....	77
Figura 49. Dirección movilización de los vientos, enfoque Amazonía colombo-peruana.....	80
Figura 50. Actividades de conservación en playa Alta, Corea y Tori .....	83
Figura 51. Fotografía tomada en campo .....	84
Figura 52. Acompañamiento durante actividades de conservación a comunidad El Barranco en Playa Tori. ....	84
Figura 53. Abuelo Rogelio Carihuasari .....	85
Figura 54. Toma de datos biológicos.....	86
Figura 55. Fotografías tomadas durante actividades de conservación.....	87
Figura 56. Visita a playa Corea.....	88
Figura 57. Caparazón especie cupiso.....	89
Figura 58. Pescadores realizando actividades nocturnas .....	90
Figura 59. Fotografías tomadas durante recorridos en las comunidades .....	92
Figura 60. “Peque peque”, bote para movilización a las playas .....	92
Figura 61. Acompañamiento guardacostas durante actividades de liberación, año 2018.....	93
Figura 62. Dibujos de los estudiantes .....	95
Figura 63. Dibujos de los estudiantes, representación de la naturaleza .....	96
Figura 64. Dibujo de los estudiantes.....	96
Figura 65. Dibujos de los estudiantes, tortugas en las playas .....	97
Figura 66. Representación de familias en las playas.....	98
Figura 67. Dibujos de los estudiantes, representación de los rastros .....	99
Figura 68. Dibujos de los estudiantes, representación de los huevos y las Madres .....	100
Figura 69. Dibujo de los estudiantes, representación del día.....	100
Figura 70. Dibujo estudiantes, representación de la noche.....	101
Figura 71. Representación de casas .....	102
Figura 72. Representación de canecas en las playas.....	103
Figura 73. Fotografías tomadas durante capacitación GPS .....	113

## **RESUMEN**

Este trabajo se centra en la generación del primer Plan de Acción Participativo para la conservación de tortugas en la Amazonía colombo-peruana. El objetivo de este es servir como ruta estratégica de manejo para las tres especies presentes en la zona y como trabajo contribuyente al programa de conservación que allí se desarrolla desde 2008. Las acciones definidas se basaron en las decisiones de las comunidades nativas, interacción y acompañamiento de estas, así como experiencias vividas en torno a la protección de dichos reptiles, argumentadas en otros estudios desarrollados en las escalas nacional, regional y local tanto en Colombia como en Perú. La metodología se basó en la recolección de datos cualitativos y cuantitativos, un análisis multitemporal a partir de imágenes satelitales respecto a la disponibilidad de playas durante los años que lleva activo el programa, entender la percepción que los pobladores atribuyen al término conservación y promover la movilización de conocimientos teniendo en cuenta a los nativos como investigadores locales. Se obtuvo como resultado una organización e integración entre los actores involucrados, siendo el trabajo comunitario el ente articulador que dio respuesta al planteamiento de matrices de planificación para el primer Plan de Acción Participativo, encaminadas a la recuperación de las tres especies, siendo un proceso de desarrollo propio bajo el impulso y orientación de los pobladores locales, empoderando sus conocimientos, así como su derecho y deber en la toma de decisiones ambientales.

Palabras clave: Conservación, Plan de Acción Participativo, tortugas, Amazonía, Sistemas de Información Geográfica, movilización de conocimientos.

## **ABSTRACT**

This work focuses on the generation of the first turtles conservation Participatory Action Plan in the Colombian-Peruvian Amazon. The objective of this is to serve as a strategic management route for the three species present in the area and as a contributing work to the conservation program that has been developed there since 2008. The actions defined were based on the decisions of the native communities, interaction and accompaniment of these as well as experiences lived around the protection of that reptiles, argued in other studies developed at the national, regional and local scales in both Colombia and Peru. The methodology was based on the collection of qualitative and quantitative data, a multi-time analysis based on satellite images regarding the availability of beaches during the years that the program has been active, understanding the perception that residents

attribute to the term conservation and promoting mobilization of knowledge taking into account the natives as local researchers. As a result, an organization and integration between the actors involved was obtained, the community work being the articulating entity that responded to the planning matrix proposal for the first Participatory Action Plan, aimed at the recovery of the three species, being a process of own development under the impulse and guidance of local people, empowering their knowledge as well as their right and duty in environmental decision-making.

Key words: Conservation, Participatory Action Plan, turtles, Amazon, Geographic Information Systems, Knowledge mobilization.

## **INTRODUCCIÓN**

Las cifras sobre la riqueza de las especies que presenta Colombia, tanto en territorio continental como marino, lo posiciona en un lugar privilegiado entre los países más biodiversos del mundo (Andrade, 2011). Por otro lado, épocas precolombinas hasta la actualidad, la fauna y la flora silvestre han ocupado una posición fundamental en el desenvolvimiento de los grupos sociales colombianos, desde aspectos espirituales/religiosos, medicinales, para la producción de herramientas y como recurso alimenticio (Baptiste-Ballera, Hernández-Pérez, Polanco-Ochoa, & Quiceno-Mesa, 2002). No obstante, es frecuente que se presente algún tipo de conflicto entre el desarrollo económico, la conservación y la sostenibilidad de la biodiversidad (Jair et al., 2014), facilitando la degradación de los ecosistemas y con ellos, los cambios en la estructura y la composición de las comunidades faunísticas y vegetales. Como en 2017, cuando se estimó que cerca de 1200 especies estaban amenazadas en todas las regiones del país (IAvH, 2017).

La región amazónica cuenta con 483.163 km<sup>2</sup> de superficie (SINCHI, 2020) y con gran biodiversidad debido al resultado de procesos evolutivos, biogeográficos y ecológicos que involucran el Escudo Guayanés (Caquetá), el basin amazónico (Caquetá, Putumayo y Amazonas) y el piedemonte andino (Putumayo y Caquetá) (Prieto & Arias, 2007; CEPAL, 2013). Asimismo, se ha propuesto en la delimitación de la Amazonía colombiana un límite Norte en la divisoria entre las cuencas de los ríos Orinoco y Amazonas e incluyendo a los departamentos de Guaviare, Guainía, Vaupés y las selvas transicionales del Vichada y Meta (Rangel-Ch, 2018). Sin embargo, el uso y manejo



inadecuado de la biota ha acelerado la pérdida de diversidad y riqueza sin tener ninguna consideración con la normatividad existente (Ruíz-Rodríguez, Tabares-Villareal, & Robles-Bravo, 2007).

Uno de los tantos organismos amenazados la Amazonía son los quelonios<sup>1</sup> (Pezzuti, Lima, da Silva, & Begossino, 2010). En los departamentos de Caquetá, Putumayo y Amazonas las poblaciones de tortugas hay un total de 15 especies registradas y en la región de la Orinoquía hay un total de 14 especies, constituyentes cerca del 50% de la diversidad de dichos reptiles en Colombia (Prieto & Arias, 2007; Páez, Morales-Betancourt, Lasso, Castaño-Mora, & Bock, 2012). Las tortugas han jugado un papel importante dentro de las culturas de las comunidades nativas así como constituido una fuente de proteína (Figueroa, Fachin, & Duque, 2013). La especie charapa (*Podocnemis expansa*) ocupa el primer lugar de importancia económica, seguida por la taricaya (*Podocnemis unifilis*) y el motelo (*Geochelone carbonaria*), motivo por el cual han sido capturadas y almacenadas, trayendo como consecuencia una marcada disminución de sus poblaciones, destino similar han compartido otras especies presentes en la región (Contraloría General de la República, 2005; Casal et al., 2013; Figueroa, Fachin, & Duque, 2013).

Las tortugas taricaya y cupiso (*Podocnemis sextuberculata*), se encuentran catalogadas en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza como vulnerables (VU) (IUCN, 2019) mientras que la charapa actualmente es propuesta como dependiente de la conservación (CD) (IUCN, 2020). En el nivel regional, *P. unifilis* se encuentra en peligro (EN) en la Amazonía colombiana (Ramírez, Castellanos, Camacho, & Castro, 2007). Mientras que *P. sextuberculata* presenta escasez de datos (DD), aunque se considera que puede estar amenazada (Castaño-Mora, 2002). Y *P. expansa* está en estado crítico (Morales-Betancourt, Lasso, Páez, & Bock, 2015). En la Amazonía peruana, *P. expansa* está dentro de la categoría en peligro y *P. unifilis* y *P. sextuberculata* como vulnerable (SERFOR, 2018). La disminución en las poblaciones de estas especies ocasiona un deterioro de las funciones que cumplen en el ecosistema, debilitando o destruyendo las interacciones con otros organismos (Bonilla, Luque, Cuervo, Pincón, & Vásquez, 2012). Por el cual se considera indispensable su protección

---

<sup>1</sup> Quelonios: Grupo de reptiles cuyos ancestros presentaron la fusión de vértebras y costillas, así como la formación de una coraza dérmica que les permitió una más eficiente defensa ante predadores. Dichos ancestros fueron terrestres, y luego se diversificaron adaptándose al hábitat acuático (Tracchia, 2018).

y conservación, asimismo, se resalta la necesidad de promover investigaciones enfocadas en estos animales, con el fin de estimar, si los esfuerzos de conservación han favorecido la recuperación de las poblaciones en declive, tampoco se conocen con exactitud los niveles de presión y explotación que se ejercen sobre dichos organismos (Pezzuti, Lima, da Silva, & Begossino, 2010; Vallejo-Betancur, Páez, & Quan-Young, 2018).

Localmente, en la Amazonía colombo-peruana (siendo el área de estudio) años atrás, la explotación de tortugas era muy elevada y aunque ha disminuido con el paso del tiempo, todavía hoy en día se presenta. Un aspecto fundamental, causante del alto aprovechamiento de dichos organismos, son las condiciones socioeconómicas de las poblaciones nativas en el área, las cuales viven en su mayoría en situaciones de abandono y pobreza; muchos deben recurrir a la venta de tortugas y de huevos en los principales puertos para subsistir (Fundación BioDiversa Colombia, 2014). A pesar de esto, algunas comunidades han empezado a asumir responsabilidades para conservar sus recursos (Puertas & Bodmer, 2000) como es el caso de la Asociación Familiar Curuinsi Huasi en Santa Sofía, Colombia, que junto con la Fundación BioDiversa Colombia (FBC), iniciaron en el año 2008 un programa de conservación para las tortugas en pro de la recuperación de las especies, así como permitir que las futuras generaciones puedan conocerlas. En la actualidad son cinco las comunidades que participan en la iniciativa: Santa Sofía, Nuevo Jardín y El Progreso (Colombia), Yahuma I y El Barranco (Perú), quienes año a año han sumado grandes logros (Aponte-Gutiérrez, Arbeláez, Parra-Torres, & Forero-Medina, 2019).

En total son seis áreas de conservación, lugares específicos para la reproducción de los quelonios cuya disponibilidad depende de la estructura de la vegetación, anchura y profundidad del río, luz, disponibilidad de alimento, entre otros; factores determinantes que se relacionan con la abundancia de las poblaciones y que, a su vez, indican hábitats de buena calidad para ciertas especies (González-Zárate, Montenegro, & Castaño-Mora, 2011; A. Aponte-Gutiérrez<sup>2</sup>, comunicación personal, 2019). A pesar de lo anterior se sigue presentando, por parte de algunos pobladores, poca consciencia con respecto a la

---

<sup>2</sup> Investigador en biología y conservación. Fundación Biodiversa Colombia

protección de los recursos naturales, ya que consideran que estos son ilimitados (R. Conde<sup>3</sup>, comunicación personal, 2019).

Es importante destacar la importancia que tiene el hecho de que las medidas de conservación incluyan aspectos de la cultura tradicional en su planificación (Fagundes, Vogt, & De Marco Júnior, 2016). El conocimiento local tiene un gran potencial para ser utilizado en la gestión de recursos naturales (Morales-Betancourt et al., 2012) como se ha demostrado en distintos programas de conservación que integran los conocimientos de los comunitarios obteniendo resultados alentadores (Vallejo-Betancur et al., 2018). De acuerdo con lo anterior, surge la necesidad de generar e implementar, por medio de la integración de conocimientos locales y técnicos, estrategias para el uso racional de los recursos silvestres, estrategias que serán plasmadas en un plan local de acción para la conservación, permitiendo así la sostenibilidad de las tortugas en el área. Y finalmente dar solución al interrogante: ¿Cómo contribuye generar un Plan de Acción Participativo en la conservación de tortugas en la Amazonía colombo-peruana?

## **OBJETIVOS**

### **✓ Objetivo General**

Generar un Plan de Acción Participativo en torno a la conservación de tortugas en la Amazonía colombo-peruana.

### **✓ Objetivos Específicos**

1. Identificar patrones de influencia en la postura de nidos de tortugas, en un marco multitemporal de disponibilidad de áreas de reproducción en la zona del estudio.
2. Determinar la percepción de los actores presentes en la zona del estudio frente a la conservación de tortugas.
3. Establecer los principales aspectos sobre la movilización de conocimientos en torno a la conservación de tortugas en la zona de interés.

---

<sup>3</sup> Perteneciente al programa de conservación desde el año 2008, actualmente es uno de los coordinadores de los grupos y actividades que se desarrollan.

## REVISIÓN DE LA LITERATURA

### Antecedentes

El grupo de los quelonios se encuentra amenazado mundialmente, principalmente por el impacto del ser humano, razón que los convierte en especies prioritarias de protección (WCS, 2020). En Colombia, para el caso específico de las tortugas continentales, se tienen las siguientes leyes y resoluciones que deben considerarse como base normativa para el desarrollo de Planes de Acción Participativos en las escalas nacional, regional y local:

Tabla 1. Normatividad conservación de tortugas continentales en Colombia

NORMATIVIDAD	DESCRIPCIÓN
Resolución 219 de 1964	Se prohíbe, en todo el territorio nacional, la caza de especies como <i>Podocnemis expansa</i> , <i>P. unifilis</i> , <i>P. Lewyana</i> y <i>Trachemys callirostris</i> ; así como la recolección de huevos y explotación de tortuguitas
Ley 17 de 1981- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies amenazadas de Fauna y Flora Silvestres-CITES	Reglamentar de manera estricta el comercio de especies. De las especies de tortugas continentales colombianas pertenecientes a la familia Podocnemididae ( <i>P. expansa</i> , <i>P. unifilis</i> , <i>P. erythrocephala</i> , <i>P. sexcubertulata</i> , <i>P. vogli</i> , <i>P. lewyana</i> y <i>Peltocephalus dumerilianus</i> ) su comercio debe controlarse a fin de evitar una utilización incompatible con su supervivencia
Programa Nacional para la Conservación de Tortugas en Colombia 2002 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Ruta de trabajo que sirve como herramienta para que cualquier persona o institución tenga como guía cuáles son las necesidades del país respecto a la investigación, monitoreo, manejo sostenible, educación ambiental, participación comunitaria, información y divulgación respecto a la conservación de tortugas
Plan Estratégico de Conservación para las tortugas continentales colombianas 2012	Garantizar la supervivencia de las especies brindando información esencial para saber cómo hacerlo en un futuro próximo e iniciar acciones concretas de investigación y educación con miras a la conservación
Plan de Conservación de las tortugas continentales de Colombia: Evaluación 2012-2013 y propuesta 2015-2020	Es una guía de trabajo u hoja de ruta que busca constituirse en una herramienta para que cualquier persona u organización que quiera propender por la conservación de las tortugas tenga un referente de cuáles son las necesidades y prioridades de trabajo en el país respecto a este grupo
Plan de Acción Regional en biodiversidad del sur de la Amazonía colombiana 2007-2027	Posicionar la biodiversidad en el desarrollo regional y contribuir a un mayor conocimiento y a unas mejores prácticas de conservación y utilización sostenible de los recursos biológicos y culturales, impulsando la participación de los actores involucrados

Fuente: (Ministerio de agricultura 1964, Ministerio de Ambiente 1981, ACHerpetología<sup>4</sup> 2011, Rodríguez et al., 2002, Morales-Betancourt, Páez, & Lasso, 2015, Arévalo, Ruiz, & Tabares 2008,).  
Elaboración propia.

<sup>4</sup> Asociación Colombiana de Herpetología

## **Marco conceptual**

Las metodologías participativas surgen en América Latina durante la década de los años 60 y 70 en el contexto de reformas estructurales que dinamizaron la movilización y la reflexión social crítica (Durston & Miranda, 2002). Años después, como proceso complementario a estas, surge el término de movilización de conocimientos, caracterizado por la unión del conocimiento, los seres humanos y una acción, entendiéndolo no solo como la transferencia de saberes sino como la integración equitativa de cada uno de ellos y su uso dentro de las comunidades y organizaciones (Clark & Kelly, 2005; Bennet et al., 2007). Ambas acciones promueven la participación comunitaria como proceso de construcción social donde los sujetos aumentan su poder al intervenir directamente, por medio de decisiones, en distintas fases de una temática (Camps, 2000). Cada individuo aporta (a partir de sus saberes) un vínculo entre este con su comunidad a la percepción comunitaria, proporcionando un sentimiento de pertenencia a una estructura social amplia y un sentido general de identidad social (Gracia & Herrero, 2006).

En el área de la conservación de la biodiversidad el uso de estos términos, con el tiempo, ha sido propuesto con un enfoque etnográfico, de la mano con diversas ciencias para contribuir en el avance hacia formas de preservación más pertinentes e inclusivas (Perasso, Christian, & Carvajal, 2019). Abarcando dimensiones intelectuales, físicas, emocionales y/o espirituales del conocimiento en relaciones creativas e interconectadas con personas y lugares (SSHRC<sup>5</sup>, 2019a). Dichas dimensiones son establecidas por medio de saberes tradicionales (locales y/o ancestrales) y conocimientos técnicos o científicos. El primero precisa un conjunto de vivencias diarias a partir de actos y dinámicas de las culturas a través de la interacción permanente con la naturaleza, territorios y la divinidad (Muchavisoy, 1997; Salgado, Keyser, & Ruiz de La Torre, 2018). El segundo es el resultado de una construcción teórica de la realidad con una aproximación a la verdad mediante el error y no tienen relación con las experiencias intuitivas o emocionales (Bentolita, 2011). Dando paso a la conservación-participativa entendida como la íntima relación que existe entre la degradación ambiental y las cuestiones de justicia social, pobreza rural y derechos locales (Brosius, 2006). Es decir, su orientación hacia la acción

---

<sup>5</sup> Social Science and Humanities Research Council. Canadá

colectiva permite la movilización de potencialidades humanas e institucionales, generando empoderamiento así como transformaciones sociales desde y por los procesos locales y comunitarios (Ander-Egg, 2003).

Tales dimensiones han comenzado a plasmarse en distintas herramientas para un óptimo desarrollo de las acciones conservacionistas. Por ejemplo, los programas de conservación son documentos que incluyen el diagnóstico de la especie, principales presiones a la que esté sometida, el estado actual de las poblaciones, actividades de protección, investigación y educación ambiental. Dentro de estos se incluyen planes de acción donde se plantean líneas, metas y objetivos, identifican los actores responsables y se estiman tiempos para cumplir con el programa (Sánchez, 2006; Ministerio de Ambiente, 2018). Centrado hacia la parte comunitaria, existen planes de acción participativos o planes de manejo, producto del proceso de investigación científica y de la acción de la comunidad en el que se postulan actividades con base a las necesidades a través de un análisis de resultados del estudio y al sentir colectivo (Cordero, Córdoba-Muñoz, Vásquez, & Windevoxhel-Lora, 1999; Altamirano, 2007).

### **Estado del Arte**

En África subsahariana, Luiselli (2009) realizó un análisis de los niveles de amenaza para las tortugas obteniendo como resultado que la gran mayoría de las especies son al menos vulnerables y varias están seriamente amenazadas debido a actividades del ser humano y la degradación del hábitat. Afirma que la atención debe centrarse en estudiar la distribución ecológica de las especies y su interacción con los humanos por medio de la inclusión de las colectividades de la zona en la planificación de estrategias de mitigación.

En Quito, Ecuador, en la comuna Cofán Zábalo, desde 1980 se han desarrollado acciones para contribuir a la conservación de la tortuga charapa y mantener una relación equilibrada con la naturaleza; en el periodo 2008-2010 se decidió agregar un componente adicional que consistió en la inclusión de las comunidades en la toma de decisiones, con el ideal de interpretar dichas acciones respecto a cada uno de los miembros locales, generando nuevos conocimientos por medio de la participación comunitaria y así mejorar el plan existente de sistemas de monitoreo y cuidado (Piaguage & Shiguango, 2016).

En la Reserva de la Biósfera y Estación Biológica de Beni (EBB), Bolivia, se propuso establecer una línea base sobre la cual se pudiesen evaluar proyectos previos ejecutados para incrementar la supervivencia de huevos y neonatos de la especie *Podocnemis unifilis* con la participación de habitantes locales y guardaparques, y así determinar los usos que se le da a las tortugas, densidad y abundancia. Obteniendo como resultados que la tasa de supervivencia de huevos es baja mientras que para los individuos de mayor edad, incrementa; por otro lado, los pobladores manifestaron que consideran las inundaciones como un peligro potencial para las poblaciones de tortugas pues han reducido el hábitat de las playas (Yapu-Alcázar et al., 2018). En el año 2008, la Fundación Omacha junto con otras instituciones, elaboraron un plan de manejo y conservación de especies amenazadas en la Reserva de Biosfera El Tuparro, en el que se incluyen líneas estratégicas para mitigar los efectos negativos a *P. vogli* principalmente generados por la intervención del ser humano dentro de su hábitat (Ortiz-Moreno & Rodríguez-Pulido, 2017). Un par de años después, en el corregimiento Estación Cocorná, municipio de Puerto Triunfo-Antioquia, se da inicio a un programa de protección para la tortuga de río (*P. lewyana*), en el que la comunidad se destaca por ser pionera en la preservación de la especie con ayuda de instituciones competentes. El proyecto ha logrado que el 98% de huevos eclosionaran y la liberación de 850 neonatos, además de capacitar a más de 2000 personas en el tema, crear consciencia ambiental, impulsar el turismo de la zona y dar estabilidad a las familias de campesinos y pescadores (Serna & Mosquera, 2013; I. Romero Jérez<sup>6</sup>, comunicación personal, 2020).

En el nivel regional, de acuerdo con Monje & Martínez (2008) desde los años 80 en Colombia, se están formulando e implementando planes de manejo para la tortuga charapa como estrategia para tratar de controlar y vigilar por parte de las instituciones del Estado, junto con el control local, la veeduría ciudadana, los gestores y líderes comunitarios. Por ejemplo, en el corregimiento departamental de La Pedrera, Amazonas, se realizó una investigación con los objetivos de identificar los tipos de hábitats, patrones de caza y analizar la situación poblacional de las hembras adultas de *P. unifilis* y *P. expansa* en colaboración con la población local, concluyendo la necesidad de implementar un plan de manejo y protección realizado entre las comunidades y organizaciones inmersas en el Resguardo, en el que se regule la extracción de especies y nidadas. Además se determinó que el saber local, referente a la oferta del hábitat y la

---

<sup>6</sup> Líder ambiental del corregimiento Estación Cocorná, en Puerto Triunfo (Antioquia)

localización de las tortugas, se encuentra relacionado con la observación, caracterización y categorización local de los hábitats, por parte de los pobladores (Figuroa et al., 2013). En el municipio de Puerto Nariño (Amazonas), fue desarrollado, entre 2003-2006, un programa de conservación para las especies charapa, taricaya y cupiso llevando a cabo actividades como monitoreo y protección de playas, involucró a los habitantes y autoridades de la zona, se recolectó información biológica, ecológica y cultural, siempre involucrando la participación del Resguardo con el fin de identificar la opinión de los habitantes acerca de los factores antrópicos y ambientales que causan la disminución de las tortugas, también se recopilaron historias, conocimientos generales de las tres especies y se estimuló la continuidad y expansión del proyecto a otras comunidades (García, Orozco-Teran, Kendall, & Silva, 2008).

En 2008 surgió una iniciativa por parte de algunos pobladores del Resguardo Indígena de Santa Sofía, Amazonas para la protección de tortugas. Fue la asociación familiar Curuinsi Huasi (“La casa de la hormiga” en lengua cocama), que, en colaboración con la Fundación BioDiversa Colombia, tomaron la decisión de implementar acciones frente a la notoria disminución poblacional de estos organismos a través del tiempo. Se creó un programa comunitario de conservación para las especies charapa, taricaya y cupiso (F. Arbeláez<sup>7</sup> & R. Carihuasari<sup>8</sup>, comunicación personal, 2019). Como parte de este programa se presenta a continuación un resumen de los proyectos desarrollados:

En un principio, se tenía como objetivo principal la identificación, protección y control de los sitios de anidación de las especies en una playa cercana al Resguardo. Se llevó a cabo una campaña educativa en la comunidad de Nuevo Jardín la cual tuvo tres enfoques principales (1) Sensibilización de los niños a través del juego y el arte, (2) Identificación y uso de los conocimientos tradicionales relacionados con las tortugas por parte de las personas mayores y (3) Compromiso con la conservación, apropiación del programa y participación de un grupo de jóvenes líderes (Andrés F Aponte-Gutiérrez, Arbeláez, Parra, & Forero-Medina, 2013; Arbeláez, Gutiérrez, Cadavid, Premauer, & Vargas-Ramírez, 2009). Gracias al éxito del programa piloto, se diseñó y coordinó un seguimiento del proyecto para los años 2009 y 2010 con el fin de conformar, brindar

---

<sup>7</sup> Presidente Fundación BioDiversa Colombia, Bogotá D.C

<sup>8</sup> Abuelo cocama que vive en la comunidad de Santa Sofía, pionero en plantear el programa de conservación, participa activamente desde 2008



herramientas y desarrollar capacidades para la conservación local, además de la expansión de la campaña de sensibilización para la inclusión de otras comunidades en el área (Arbeláez et al., 2009).

En el año 2013, se presentó una situación particular, no se consiguieron recursos suficientes para costear el programa esa temporada, por lo tanto, se consideró como una oportunidad para evaluar el escenario sin la protección de playas y medir el impacto de las actividades de los guardianes y el proyecto (Fundación BioDiversa Colombia, 2014). Se obtuvo un registro total de 92 nidos correspondientes a las tres especies, 89 fueron destruidos, todos por saqueo, y tan solo 3 sobrevivieron hasta la época de eclosión; reafirmando así, la importancia de las actividades de conservación que se venían realizando en años anteriores (Arbeláez & Aponte-Gutiérrez, 2013). Asimismo, se ejecutó una investigación enfocada en la ecología reproductiva de las tortugas, con el objetivo de recopilar información básica de las especies: tamaño de postura, número de nidos, días de incubación, eclosiones, dimensión del rastro, tasa de supervivencia de nidos (TSN), tasa de supervivencia de huevos (TSH) y tasa de depredación (TDH), junto con las actividades desarrolladas por los Grupos Locales de Conservación. Se encontró que la charapa tiene la mayor tasa de supervivencia, seguida por la cupiso, mientras que la taricaya fue aquella con mayor depredación (Andrés F Aponte-Gutiérrez et al., 2013).

A través de los años, han sido grandes avances los que se han logrado: en primera instancia, en términos de participación, el grupo piloto de la iniciativa estaba conformado por seis personas, hoy en día son aproximadamente cien los guardianes que protegen las playas; y por otro lado, respecto a resultados de conservación, en el primer año de ejecución 17 nidos y 112 crías fueron protegidas mientras que, en comparación con el año 2012, aumentó a 60 nidos y 1360 crías las que se preservaron (Aponte-Gutiérrez et al., 2013; Fundación BioDiversa Colombia, 2014). Entre 2014 y 2016, 71 nidos y 1854 crías fueron protegidas; y en 2017, 88 nidos y 2853 tortuguitos (Ver anexo 1), evidenciando un aumento destacable de la cantidad de organismos que han sobrevivido gracias a las acciones de los Grupos Locales de Conservación (Fundación Biodiversa Colombia, 2019).

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Zona del estudio

La zona de influencia del programa de conservación de tortugas se encuentra ubicada en un tramo del río Amazonas, allí en donde la frontera entre Colombia y Perú se diluye. La porción, ubicada en la Amazonía colombiana, corresponde a la subregión de la Amazonía suroriental y se encuentra conformada principalmente por población indígena, dispersa en su gran mayoría (SIAT-AC<sup>9</sup>, 2020). La porción de la Amazonía peruana está incluida dentro de la Provincia Mariscal Ramón Castilla en el departamento de Loreto. Como punto de referencia se tiene la isla de Corea, a 30 km de la ciudad de Leticia y a 30 km del Parque Nacional Amacayacu (Fundación BioDiversa Colombia, 2019). En total son seis playas de conservación aledañas a la isla. Estas son conocidas como Playa Alta (3° 59' 45" S; 70° 10' 07" W), Playa Media (4° 01' 43.32" S; 70° 07' 22" W), Playa Baja (4° 03' 11" S; 70° 06' 36" W), Playa Tori (4° 02' 34" S; 70° 07' 11.01" W), Playa Corea (4° 0' 26.44" S; 70° 9' 42.63" W) y Playa Arara (4° 04' 14" S; 70° 04' 10.93" W) (R. Conde y N. Carihuasari<sup>10</sup>, comunicación personal, 2019) (Figura 1).

---

<sup>9</sup> Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía colombiana

<sup>10</sup> Coordinador Grupos Locales de Conservación desde 2008, Curuinsi Huasi.

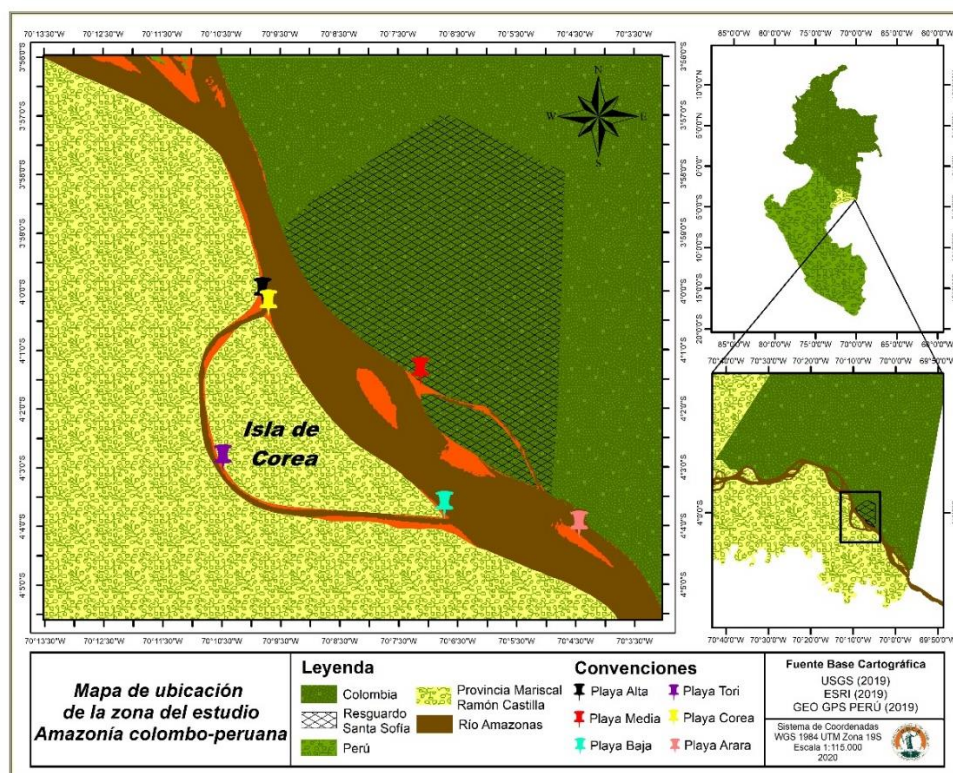


Figura 1. Mapa de ubicación zona del estudio Amazonía colombo-peruana. Fuente: Elaboración propia

## Sujetos en la acción: Comunidades partícipes

Se contó con la participación y apoyo de cinco comunidades indígenas pertenecientes a las etnias Tikuna y Cocama ubicadas en una zona de la región fronteriza entre Colombia y Perú. Estas son Santa Sofía, Nuevo Jardín y el Progreso las cuales hacen parte del Resguardo Indígena de Santa Sofía en territorio colombiano, y Yahuma I y El Barranco en territorio peruano, ubicadas dentro del departamento de Loreto.

## Metodología

Se utilizó una metodología mixta, que consistió en un procedimiento de recolección de datos cuantitativos (datos biológicos) y cualitativos (distintas percepciones por parte de los actores involucrados), supuestos epistemológicos que guiaron la recolección, el análisis de los datos y la combinación de las perspectivas cualitativas y cuantitativas en las fases de la investigación (Pacheco & Blanco, 2015; Pole, 2009).

Se planteó la generación de un Plan de Acción Participativo basado en la mediación de una dimensión transaccional en la que el conocimiento nace a partir de la interacción entre el investigador y quienes participan durante el proceso investigativo (Guba & Lincoln, 2002). Es decir, implica una realidad fundamentada en la movilización de los

saberes ancestrales respecto al valor (de toda índole) que representan las tortugas para cada una de las comunidades involucradas<sup>11</sup>, así como los métodos que aplican para la protección de las mismas. Adicionalmente, se incluirían conocimientos técnicos como el uso de técnicas cartográficas. Cada una de estas actividades serían llevadas a cabo durante un conversatorio participativo, en el que los participantes fueran considerados los expertos en el tema, para concretar estrategias y herramientas convenientes en el Plan de Acción Participativo (Natural Zone, 2018) teniendo en cuenta que dentro de los grandes alcances que ha alcanzado el programa de conservación en la zona del estudio, de 2008 al 2018 se tuvo registro de un total de 599 nidos (299 de la especie taricaya, 255 cupiso y 16 a charapa) de los cuales 126 fueron saqueados por el ser humano, 36 destruidos por causas naturales y 403 protegidos (Aponte-Gutiérrez et al., 2013). Evidenciando ser un suplemento importante para la toma de decisiones.

Debido a la actual emergencia sanitaria a nivel mundial y su consecuente contingencia, no pudo llevarse a cabo la segunda salida de campo programada para la realización del conversatorio participativo. Sin embargo, como opción alterna, fue desarrollada una matriz de planificación (ver tabla 2) propuesta por la REMBLAH<sup>12</sup> (2006). El proceso de planificación pretendía determinar el cumplimiento de los desafíos ante la problemática trabajada. Siendo así, se siguen los siguientes pasos (Vílchez, 2004):

1. Definición de variables de la organización
2. Creación de una base de datos para la planificación
3. Identificación y selección de alternativas
4. Aplicación y seguimiento

Las variables establecidas dentro de la matriz fueron: ¿Qué acción?, ¿Cuándo se va a desarrollar?, ¿Por qué se definió?, el alcance que tendrá, ¿Quiénes son los responsables? y ¿Con qué recursos? (REMBLAH, 2006). La creación de bases de datos se ha llevado a cabo a partir de información secundaria consultada respecto a las estrategias que se han ejecutado en los dos países con relación a la conservación de tortugas. La identificación de las alternativas fue establecida por medio del planteamiento de líneas estratégicas consideradas como prioritarias: (1) Educación ambiental e integración de saberes; (2)

---

<sup>11</sup> Santa Sofía, Nuevo Jardín, El Progreso, Yahuma I y Barranco

<sup>12</sup> Red de Manejo de Bosque Latifoliado de Honduras

Investigación para la conservación (haciendo referencia a que los pobladores son investigadores locales) y (3) Participación comunitaria, basándose en los datos obtenidos en la primera visita a la zona del estudio y la información secundaria consultada. Finalmente es necesario el proceso de su aplicación concreta pues es la mejor forma de conocer cómo opera la matriz y qué impacto tiene dentro del proyecto y el actual programa que se desarrollada. Velando por la salud de los nativos, una vez la situación sea controlada, se regresará a campo para socializar la matriz planteada y complementarla con los conocimientos de las comunidades.

*Tabla 2. Matriz de Planificación*

LÍNEAS DE ACCIÓN	¿Qué acción va a ser desarrollada?	¿Cuándo será realizada la acción?	¿Por qué fue definida esta acción? (Resultados esperados)	¿Dónde será implementada? (Alcance)	¿Quién(es) serán los responsables?	¿Con qué? (Recursos)
Educación Ambiental e Integración de Saberes						
Investigación para la conservación						
Participación Comunitaria						

*Fuente: (REMBLAH, 2006)*

El análisis de los objetivos se realizó teniendo en cuenta tres componentes fundamentales 1) Tecnología, percepción y complementariedad, por medio del Sistema de Análisis Social (SAS); 2) Escritura de un diario personal; 3) La Investigación Acción-Participativa (IAP).

El SAS, propuesto por Chevalier (2004), consiste en la recopilación de técnicas y herramientas por medio de un software (en este caso Arcgis 10.5); para abordar problemas de desarrollo, yendo más allá del enfoque de “solución técnica” y tomando seriamente en cuenta la dimensión social mediante el diálogo entre los actores. El diario personal ayudó a la estructuración de ideas, así como a la observación individual y colectiva al involucrarse con el objeto de estudio para analizar distintos saberes (Jurado, 2011). En este se anotó información como relatos de las personas, creencias ancestrales relacionadas con las especies y las comunidades nativas, la percepción de la comunidad frente al programa de conservación y demás. La información recolectada en el diario fue apuntada diariamente y se procesó teniendo en cuenta los temas principales a trabajar y la forma cómo estos pueden ir cambiando, ampliarse o complementarse a lo largo del trabajo en campo. Y, por último, la IAP consiste en la participación de varias partes a

través de los procesos de conocer y actuar, generando empoderamiento, movilización colectiva y acciones transformadoras (Colmenares, 2012).



Figura 2. Diagrama de flujo metodologías utilizadas durante este proyecto. Elaboración propia

Para cada uno de los objetivos específicos planteados, se implementó una metodología en particular:

1. En cuanto al análisis multitemporal de la disponibilidad de áreas de anidación, este se realizó a partir de imágenes satelitales Landsat 5, 7 y 8, para los años 2008 hasta 2019, por medio de una clasificación supervisada. Este método parte de un cierto conocimiento de la zona de estudio, adquirida por la experiencia previa y trabajo de campo desarrollado en los meses de julio-agosto de 2019. El reconocimiento en la zona del estudio, permitió delimitar sobre la imagen áreas piloto, distintivas para la composición de la leyenda (Reuter, 2002), es decir, se ejecutó un reconocimiento de patrones espaciales para determinar los valores de cada pixel por medio de comparativos de las clases (firmas espectrales) a partir de datos de referencia (Weng, 2011).

Se realizó una zonificación del río Amazonas, en la frontera colombo-peruana, en la que se pudiera evidenciar las playas de reproducción para las tortugas. El procesamiento de las imágenes constó de las siguientes etapas:

- I. Combinación de bandas: Se empleó información correspondiente a tres satélites (Landsat 5, Landsat 7 y Landsat 8), con una combinación en específico ya que cada uno de ellos tiene diferentes características. En el caso del satélite Landsat 5 (sensor ETM) este posee 7 bandas multiespectrales, Landsat 7 (sensor ETM+), posee 8. En ambos casos las bandas multiespectrales van desde el visible hasta el infrarrojo medio

(GEOSOLUCIONES SAS, 2020; Ministerio de Ambiente de Perú, 2014). En contraste, el satélite Landsat 8, tiene en total 11 bandas, donde dos de ellas son canales nuevos. Específicamente, en una de ellas se presenta un canal profundo en el azul visible (banda 1) útil para estudios costeros, y otra, permite un canal infrarrojo (banda 9) para la detección de nubes cirrus (IGAC, 2013).

Por lo tanto, realizar una combinación igual para los tres satélites generaría cambios y resultados no esperados, es por tal motivo que se utilizaron combinaciones específicas que permitieran distinguir los tipos de cobertura del suelo de los cuerpos de agua:

*Tabla 3. Combinación de bandas delimitación suelos y cuerpos de agua*

<b>SATÉLITE LANDSAT</b>	<b>COMBINACIÓN BANDAS</b>
5	4,5,3
7	
8	5,6,4

*Fuente: (Asociación Geoinnova, 2017). Elaboración propia*

Ambas combinaciones permiten diferenciar con gran detalle los límites entre el agua y la tierra, así como destacar áreas de bosque. Los diferentes tipos de cobertura del suelo se muestran en colores verdes, marrones y naranjas (Fernández-Coppel & Herrero, 2001; Franco, 2017).

- II. Correcciones: Una imagen de satélite está sometida a una serie de interferencias que hacen que la información se altere por una sucesión de errores (Prada, 2018). Para dar solución a este punto, se desarrollaron dos tipos de ajustes:

II.A Corrección de bandeo para imágenes Landsat 7: El bandeo es un fenómeno que se debe a una mala calibración entre detectores, el resultado es la aparición de líneas carentes de información con una ligera inclinación conocidas como *gaps* (Rejas, 2008). Se utilizó la herramienta *Fix Landsat 7*

*Scanline Errors*, perteneciente a la extensión *Landsat Toolbox* para Arcgis. Esta fue descargada y por medio de ella se pudo remover el bandeo presente en algunas imágenes.

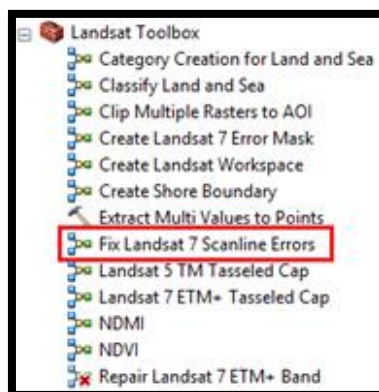


Figura 3. Extensión “Landsat Toolbox” y herramienta específica utilizada

IIB Mosaico: Es una forma de presentación visual que se compone de imágenes captadas por un mismo sensor para abarcar áreas de grandes extensiones (Meaden & Kapetsky, 1992). Este procedimiento se realizó con la finalidad de remover la mayor cantidad de nubes presentes en las imágenes obtenidas. Cabe resaltar que los píxeles que lo componen pueden presentar diferentes fechas dependiendo de la temporalidad de adquisición de cada imagen (Sanjurjo & Kalliola, 2004), de modo que es muy importante tener en cuenta esta característica al hacer la combinación e interpretación correspondiente.

El desarrollo de este punto se llevó a cabo paralelamente con la información brindada por los guardianes pertenecientes al programa respecto a los cambios que han visto, durante cada uno de los años, en las áreas de reproducción, esto con el fin de comparar la información generada a partir del multitemporal con las actividades realizadas por los pobladores.

Finalmente, como método complementario para este objetivo, se desarrolló un análisis de las características físicas y químicas del suelo para determinar qué patrones podrían estar influenciando, dentro de cada una de las playas, en la postura de los nidos de las tres especies allí presentes:



A. Para las físicas se determinaron las siguientes:

A1. Textura: Se determinó por medio del ‘Método del tacto’, que consiste en humedecer un puñado de suelo, amasarlo y hacer plastas con el dedo índice y el pulgar, observando si toma una forma alargada, mediana o corta (Milford, 1997). La ejecución de esta metodología fue llevada a cabo según los pasos descritos en el **anexo 2**.



*Figura 4. Método del tacto*

A2. Color: Se estableció por medio de la ‘Tabla de colores de Munsell para suelos’, compuesta por 199 cuadros coloreados, distribuidos por matiz, brillo y saturación. La nomenclatura de cada uno consiste en el nombre del color y el símbolo del mismo (Andrades, Molenir, & Masaguer, 2015).



*Figura 5. Análisis de color*

A3. Densidad Real: Sus valores se establecieron por medio del ‘Método del picnómetro’. Consiste en obtener el volumen de una muestra de suelo por medio del peso del volumen de agua en un picnómetro con y sin

muestra del suelo, al vacío y lleno de agua (Heredia, 2015). Una vez se tienen los valores, se aplica la siguiente fórmula:

$$Dr = \frac{dw(Ws - Wa)}{(Ws - Wa) - (Wsw - Ww)}$$

Donde:

Dr: densidad real

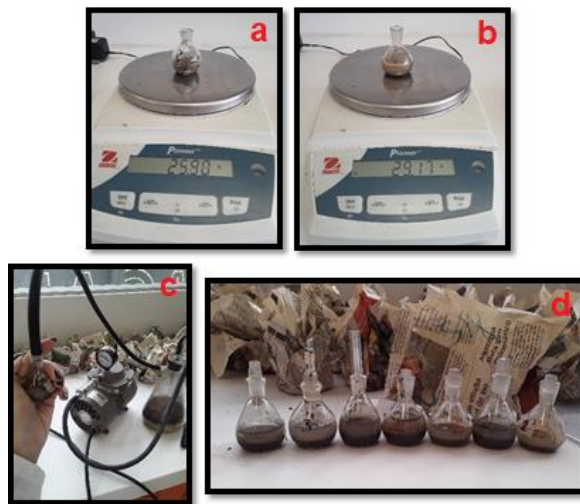
Dw: Densidad del agua en g/mL a T° observada

Ws: Peso del picnómetro más el suelo

Wa: Peso del picnómetro con aire (picnómetro vacío)

Wsw: Peso del picnómetro lleno con suelo y agua

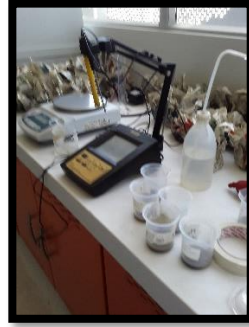
Ww: Peso del picnómetro lleno con agua a la temperatura observada



*Figura 6. (a) y (b) Peso del picnómetro con suelo y suelo más agua, respectivamente; (c) Aplicación de técnica al vacío y (d) muestras finales*

B. En cuanto a las características químicas, se evaluaron las siguientes:

B1. Niveles de pH: Se tomaron los valores por medio del potenciómetro, caracterizado por utilizar un electrodo de vidrio sensible al H<sup>+</sup> y un electrodo de referencia (McKean, 1993).



*Figura 7. Toma valores de pH con potenciómetro*

**B2. Pruebas cualitativas:**

- Presencia de alófonos: Se estableció por medio de una reacción de fluoruro de sodio (NaF) con fenolftaleína (fenol 1%), al ser combinados si resulta una coloración rosa, indica la presencia de residuos de ceniza volcánica (Fragoso, 2010).



*Figura 8. Coloración rosa tras combinación de NaF y Fenol*

- Materia orgánica: Se realizó un procedimiento que consiste en destruir la materia orgánica con peróxido de hidrógeno. Se tomó una cucharada del suelo y se aplicaron unas gotas del reactivo, si al pasar unos segundos empezaba a burbujear, el resultado es positivo, de lo contrario, negativo (Lizcano et al., 2017).



*Figura 9. Efervescencia tras aplicar peróxido de hidrógeno a las muestras*

- Carbonatos: Se llevó a cabo el sometimiento de los carbonatos del suelo a la acción de un ácido diluido, en este caso HCl (Ruiz, 2011). Similar a la materia orgánica, se tomó una cucharada de la muestra y posteriormente se adicionó unas gotas del reactivo, si al pasar unos segundos empezaba a burbujear, el resultado es positivo, de lo contrario, no.



*Figura 10. No efervescencia tras aplicar HCl a las muestras*

2. Para establecer la forma en la que se percibe el término de conservación se utilizó la investigación cualitativa, indagando en diversas situaciones para aclarar distintos fenómenos en términos del significado que las personas les den (Denzin & Lincoln, 2012). Para este objetivo, se trabajó por medio de grupos focales, conformados por un conjunto de personas en calidad de informantes, organizadas alrededor de una temática (Kitzinger, 2005). El propósito era facilitar la aparición de actitudes y experiencias en cada una de las respuestas que se obtuvieron durante el proceso (Bertoldi, Fiorito, & Álvarez, 2006; J. Escobar & Bonilla-Jimenez, 2017). Tales grupos se categorizaron teniendo en cuenta la edad y el

género (abuelos, abuelas, mujeres, hombres, jóvenes y niños). De esta manera, se utilizaron dos metodologías:

➤ Abuelos, abuelas, mujeres y hombres: se realizaron entrevistas cualitativas de tipo semiestructuradas, que se caracterizan por estar a medio camino entre una conversación cotidiana y una entrevista formal, no se basaron en cuestionarios cerrados sino en preguntas abiertas, similar a una conversación, los encuentros se repitieron hasta que la investigadora aclaró todos los puntos (Díaz & Ortiz, 2005; Vargas-Jiménez, 2012). Las preguntas planteadas fueron:

- a. Para usted ¿qué significa conservación?
- b. ¿Ha participado en el programa? ¿Qué significado ha tenido para usted?
- c. ¿Por qué considera que es importante proteger a las tortugas? ¿Tienen algún valor para usted?
- d. ¿Cómo cree que el programa de conservación ha influido en las distintas poblaciones?
- e. ¿Qué impacto cree que el programa de conservación tiene para el Amazonas? ¿Conoce otras comunidades que estén interesadas en hacer algo similar?
- f. Desde su punto de vista, ¿Cree que las entidades gubernamentales han mostrado interés en el tema? ¿Conoce alguna que haya participado?

➤ Niños y jóvenes: Se desarrolló una actividad en la escuela *Centro Educativo Antonio Nariño*, solicitando a los pequeños que por medio de un dibujo libre plasmaran una respuesta a la pregunta: ¿Para ti qué es cuidar a las tortugas?. En este punto se aplicó la metodología del análisis descriptivo transeccional o transversal. Los datos fueron recolectados en un solo momento (Muñoz, 2014), y la determinación de las variables comunes se hizo a partir de la agrupación de los dibujos por cursos para detallar factores similares

3. Por último, para promover el ejercicio de movilización de conocimientos se utilizó la IAP, a través de un flujo recíproco y complementario de saberes entre las partes involucradas (SSHRC, 2019b). Se logró al trabajar bajo dos líneas metodológicas:

- Reconocimiento de saberes locales para la inclusión y participación social brindando la oportunidad de construir aprendizajes multidireccionales (Mora, de León, & Lefort, 2017).
- Proceso de teorización sobre la práctica para el desarrollo ordenado, progresivo y al ritmo de los participantes, que permitiera descubrir elementos e indagarlos (Vargas & Bustillos, 1990).

El procesamiento de la información obtenida para los objetivos 2 y 3 se hizo por medio del método de comparación constante de análisis cualitativo haciendo una evaluación e identificación de datos para generar varias teorías (Glaser & Strauss, 1967). Es decir, las respuestas obtenidas se agruparon relacionadas a una misma pregunta para así comparar, identificar patrones y construir una categoría de análisis con la respectiva descripción.

## **RESULTADOS**

Los productos de este trabajo serán sustentados bajo la jerarquía: general y específicos, con la finalidad de presentar el resultado global y el paso a paso que llevó a su consolidación.

### **1. Generación Plan de Acción Participativo**

Los antecedentes respecto a las rutas de trabajo que se han planteado y ejecutado, desde las diferentes escalas contribuyen al desarrollo de este trabajo. A continuación, se mencionarán algunos planes nacionales, regionales y de manejo, programas de conservación y normas, establecidos tanto en Colombia como en Perú.

En el territorio colombiano varias ONG han desarrollado independientemente planes nacionales para la conservación de quelonios durante años (1973, 1986, 1992, 1996, 2000, 2001) siendo este último en el que se consolidó el “Programa Nacional para la conservación de las tortugas marinas y continentales de Colombia” con la visión de que, para el 2022, se logrará en el país la protección y manejo sostenible de dichos reptiles fundamentado en el conocimiento científico y ancestral (Rodríguez et al., 2002). Para 2002, el Ministerio de Ambiente publicó el “*Plan de Acción para la conservación de las tortugas continentales*” y nueve años más tarde surgió una iniciativa de la ACHerpetología para estructurar la primera fase del “Plan estratégico de conservación para las tortugas continentales de Colombia” (ejecución entre 2012 y 2013), teniendo como base los dos antes mencionados, con el objetivo de elaborar participativamente acciones investigativas y de conservación que para las poblaciones de tortugas terrestres (ACHerpetología, 2011). La etapa secundaria (ejecución entre 2015 y 2020) de dicho plan estratégico consistió en evaluar la primera fase y desarrollar, mediante metodologías participativas con investigadores de diversas instituciones, un consenso de estrategias para la preservación de tortugas (M. Morales-Betancourt et al., 2015).

No obstante, en la Amazonía, algunas entidades han desarrollado igualmente propuestas, planes e investigaciones para la protección de las tortugas. Presentan distintas perspectivas: de un lado, Ramírez, Castellanos, Camacho, & Castro (2007), consideran que “estas especies han sido favorecidas desde 1965 cuando se plantearon programas por parte de la Fundación Natura, la Fundación Puerto Rastrojo, la UAESPNN<sup>13</sup> y programas de conservación en el medio Caquetá”; mientras que para Prieto & Arias (2007) los quelonios del Putumayo, Caquetá y Amazonía, para tal fecha, habían recibido un tratamiento no exhaustivo, argumentando que existían excelentes planes de manejo que en la práctica no se aplicaban.

Desde ese momento, y con proyección a 20 años, se plantea el “Plan de Acción Regional en Biodiversidad del Sur de la Amazonía Colombiana 2007-2027”, en el capítulo II, numeral c específicamente para las tortugas, se promueve la actividad de implementar, hacer seguimiento y evaluar los planes de manejo de fauna silvestre, entre ellos para la

---

<sup>13</sup> Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales

tortuga charapa, siendo responsables el Ministerio de Ambiente, Corpoamazonía, el Instituto Sinchi, el ICA<sup>14</sup> y las autoridades tradicionales (Arévalo et al., 2008).

Así mismo, hasta el año pasado se dio cumplimiento al *Plan de Acción 2016-2019 “Ambiente para la paz”* el cual contaba con distintos principios, pilares, enfoques y programas, cada uno direccionado a una temática específica. Este trabajo podría enmarcarse dentro del principio de “Biodiversidad”, el pilar “Uso y conservación de la oferta ambiental ecosistémica”, en el que se afirma que los planes y programas deben convertirse en acciones directas que garanticen una dinámica sostenible del uso y aprovechamiento inteligente de los recursos; los enfoques “Participativo” y “Ecosistémico y territorial amazónico”, así como el programa “Gestión integral de la biodiversidad y servicios ecosistémicos”, buscando la incorporación de conductas y comportamientos responsables con el medio ambiente a través de la educación ambiental (Corpoamazonía, 2016; Corpoamazonía, 2018).

Ahora bien, constitucionalmente hablando, en el Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) de Leticia, se mencionan las áreas de reserva para la conservación y protección del medio ambiente y los recursos naturales, allí se encuentran Resguardos y Reservas, entre ellos, el Resguardo de Santa Sofía (Alcaldía de Leticia, 2018); sin embargo, no se especifica, pues aún no se ha publicado y actualizado información, el tratamiento que se le debe dar a cada una de esas áreas priorizadas, así como no se relaciona ninguna estrategia. Por lo tanto, se infiere que no se cuenta con una ruta de trabajo puntual para la conservación de cada especie amenazada. En el Plan de Vida de las comunidades indígenas (Alcaldía de Leticia, 2018) se establece una categoría conocida como *Área de manejo, conservación y protección ambiental* que, puntualmente en el Capítulo 9 “se destaca la importancia de elaborar un plan de manejo para fortalecer recursos en vía de extinción (tortugas, dantas, venados, boruga etc.)” (ACITAM, 2008).

En territorio peruano, Salas (1995), describe que existía un escaso conocimiento de la herpetofauna peruana y una gran necesidad de implementar estrategias de investigación, manejo y conservación de sus especies. Motivo por el cual comienzan a tomarse medidas más drásticas. En el año 2000 se impone el Decreto Supremo 013-99-AG que “prohíbe la caza, extracción y/o exportación con fines comerciales de fauna silvestre no autorizados” (Ministerio de Agricultura y Riego de Perú, 2000). En 2011, se establece la

---

<sup>14</sup> Instituto Colombiano Agropecuario



Ley Forestal y de Fauna Silvestre No. 29763, que donde se instaure “el deber de implementar un plan de manejo como instrumento que opere a mediano y largo plazo la administración adecuada de la fauna, especialmente aquellas amenazadas o vulnerables”, es decir, el aprovechamiento solo se puede hacer en áreas que cuente con dicho plan (SERFOR, 2015).

Específicamente para el caso de las especies de tortugas, en 1979, durante el marco de la convención CITES<sup>15</sup>, se clasificó por primera vez en la categoría de vulnerable a una especie de tortuga: la taricaya, evidenciando la necesidad de adoptar medidas que garantizaran el manejo y aprovechamiento sostenible de la misma (Ministerio de Ambiente de Perú, 2017). Para ese momento, había sido publicada poca información sobre los quelonios peruanos, por lo tanto, una iniciativa de investigación beneficiaría al país para comprender procesos naturales de los organismos, así como un mayor esfuerzo hacia su conservación (Ferronato & Morales, 2012). Para eso es necesario acumular experiencias y realizar acciones más intensivas (Mananita, 2018).

Centrándonos en la Amazonía peruana, en 1999 fue publicado un manual para el manejo de quelonios que planteaba cuatro acciones: (1) Educación Ambiental; (2) Control de transporte fluvial y comercio ilícito; (3) Establecimiento puntual de áreas de protección y (4) Protección y manejo de las poblaciones locales más importantes (Soini, 1999). Actualmente, hay información referente a que la Reserva Pacaya-Samiria, desde 2005, cuenta con un Plan de Manejo (PdM) para la especie taricaya así como la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana (RNAM), en el departamento de Loreto, que también desde ese mismo año, dio inicio a una guía educativa para la incubación artificial y repoblamiento de taricayas con la participación de las comunidades (Mendoza, 2005; Vásquez, 2017).

En el caso de las comunidades peruanas Yahuma I y Barranco, actuales participantes del programa de conservación en la frontera colombo-peruana, como se ha mencionado, hacen parte del departamento de Loreto, considerado como el que mayor diversidad de tortugas acuáticas tiene con un total de 12 especies (siendo la charapa la más amenazada) (Ferronato & Morales, 2012). Este pertenece a la Zona Reservada Santiago Comaina (ZRSC) creada en 1999 (Mateo & Arana, 2006) y actualmente las investigaciones los quelonios en el lugar no se han desarrollado equilibradamente por todo el departamento

---

<sup>15</sup> Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

sino principalmente en las proximidades a Iquitos y Pacaya Samiria, así como las zonas de protección y conservación ecológica abarcan por ahora un 65.62% (Dourojeanni, 2013; Regout, 2015).

Finalmente, a pesar que no son especies presentes en el Amazonas, respecto a las tortugas marinas, para el 2019 el SERFOR<sup>16</sup> aprobó el “*Plan Nacional de Conservación de las Tortugas Marinas*” con un periodo de desarrollo proyectado para 2019-2029, cuya meta es reducir la muerte de estas especies a través de la creación de un programa educativo, otro de primeros auxilios, además de normativa pertinente (SERFOR, 2019).

A partir de la información descrita se evidencia que tanto para Colombia como Perú se cuenta con planes de manejo y estrategias que han sido bien estructuradas, mas, sin embargo, no son aplicados en su totalidad a cada uno de los ecosistemas o zonas prioritarias para la conservación, específicamente aquellas que son biodiversas en tortugas. Por otro lado, es necesario el fomento de actividades investigativas, involucrando las perspectivas de las comunidades locales, referente a estos organismos para adquirir bases representativas sobre el estado actual de conservación de cada una de las especies, así como el impacto que los recientes planes han generado.

Centrándose en el Plan de Acción Participativo que se quiso proponer en la zona de estudio, fueron trabajadas tres matrices con la información recolectada (Tablas 4-6), una por cada línea de acción, planteando actividades consideradas como prioritarias. Cada una de estas serán socializadas con las comunidades durante el conversatorio participativo, una vez el confinamiento sea levantado, así como complementadas con los temas más relevantes que cada participante considere pertinente incluir.

---

<sup>16</sup> Servicio Forestal y de Fauna Silvestre, Perú

Tabla 4. Matriz de planificación. Línea de acción: Educación ambiental e integración de saberes

LÍNEA DE ACCIÓN	¿Qué acción va a ser desarrollada?	¿Cuándo será realizada la acción?	¿Por qué fue definida esta acción? (Resultados esperados)	¿Dónde será implementada? (Alcance)	¿Quién(es) serán los responsables?	¿Con qué? (Recursos)
Educación Ambiental e Integración de Saberes	Desarrollo de materiales educativos (español y tikuna)	Inmediatamente	Permitir acceso a información sobre conservación de tortugas a todos los pobladores, especialmente a los niños y jóvenes.	Comunidades locales y aledañas, Leticia (pobladores, escuelas, policía, militares, corporaciones, alcaldía, gobernación)	Comunidades locales y Fundación Biodiversa	Gestión ante ONGs o fundaciones
	Socialización normativa actual de Colombia y Perú	Semestralmente	Difundir el conocimiento sobre las leyes que rigen la protección de tortugas en ambos países a todos los pobladores	Comunidades partícipes del programa de conservación y aledañas	Comunidades locales y Fundación Biodiversa	Recursos Propios
	Análisis del Plan de Manejo elaborado en las Reservas Pacaya-Samiria y Alpahuayo Mishana (Perú)	A partir de la temporada 2021	1) Difundir estrategias desarrolladas por otras comunidades 2) Usar como base de ejecución tales estrategias 3) Evaluar la viabilidad de su éxito en el área de estudio	Comunidades partícipes del programa de conservación y aledañas	Investigadores y Fundación Biodiversa Colombia	Recursos Propios
	Inclusión estrategias de conservación para los Resguardos dentro del PBOT Leticia (Colombia) y recategorización Zona Reservada Santiago Comaina (Perú)	Cada periodo constitucional en ambos países	Asegurar que se esté dando cumplimiento con lo dispuesto dentro de los documentos institucionales	Departamentos de Amazonas y Loreto	Alcaldía de Leticia y Autoridad Regional Ambiental de Loreto	Alcaldía de Leticia y Gobierno Regional de Loreto

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 5. Matriz de planificación. Línea de acción: Investigación para la conservación

LÍNEA DE ACCIÓN	¿ <u>Qué</u> acción va a ser desarrollada?	¿ <u>Cuándo</u> será realizada la acción?	¿ <u>Por qué</u> fue definida esta acción? (Resultados esperados)	¿ <u>Dónde</u> será implementada? (Alcance)	¿ <u>Quién(es)</u> serán los responsables?	¿ <u>Con qué</u> ? (Recursos)
Investigación para la conservación	Análisis sobre distribución y densidad poblacional de las especies	Inmediatamente	1) Evaluar el estado de conservación de las tortugas 2) Analizar impacto del programa de conservación	Departamentos de Amazonas y Loreto	Instituciones Educativas y Fundación Biodiversa	Gestión ante ONGs o fundaciones
	Declaración de un corredor biológico	Inmediatamente	Conectar áreas naturales para su protección	Departamentos de Amazonas y Loreto	Instituciones Educativas, Fundación Biodiversa y comunidades	Gestión ante ONGs o fundaciones
	Análisis de cómo la dinámica de lluvias influye en la formación de playas	Inmediatamente	Entender la dinámica pluvial del río Amazonas y la formación de playas	Subcuenca del río en la que se forman las playas de conservación	Instituciones Educativas	Recursos propios
	Establecimiento de instrumentos administrativos para el manejo de las especies	Inmediatamente	Lograr una mayor organización del uso y manejo de los recursos teniendo en cuenta su zonas de conservación	Departamentos de Amazonas y Loreto	Instituciones Educativas y Fundación Biodiversa	Gestión ante ONGs o fundaciones

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 6. Matriz de planificación. Línea de acción: Participación comunitaria

LÍNEA DE ACCIÓN	¿Qué acción va a ser desarrollada?	¿Cuándo será realizada la acción?	¿Por qué fue definida esta acción? (Resultados esperados)	¿Dónde será implementada? (Alcance)	¿Quién(es) serán los responsables?	¿Con qué? (Recursos)
Participación Comunitaria	Señalización áreas de conservación	Durante temporadas reproductivas	Delimitar ante pescadores áreas prohibidas para el desarrollo de sus actividades	Playas Arara, Tori, Corea, Alta, Media, Baja y nuevas formaciones en el área de estudio	Comunidades locales	Gestión ante ONGs, fundaciones y entidades gubernamentales
	Acuerdos comunitarios de conservación	Inmediatamente	Procesos de socialización, conscientización y acuerdos con pescadores referente a las actividades de protección que se realizan en el lugar	Playas Arara, Tori, Corea, Alta, Media, Baja y nuevas formaciones en el área de estudio	Comunidades locales	Gestión ante ONGs, fundaciones y entidades gubernamentales
	Diseño de un sistema de comunicación que integre a todos los actores claves	Anualmente	Involucrar a todas las organizaciones posibles en la protección de tortugas	Departamentos de Loreto y Amazonas	Entidades gubernamentales (Corpoamazonía, Autoridad Regional Ambiental de Loreto), agencias de turismo, comunidades locales, investigadores y Fundación Biodiversa	Gestión ante ONGs, fundaciones, agencias turísticas y entidades gubernamentales
	Reuniones de trabajo	Antes, durante y después de temporada de reproducción	1) Realizar controles de las actividades desarrolladas 2) Evaluar impacto generado 3) Analizar posibles falencias que se presenten	Playas Arara, Tori, Corea, Alta, Media, Baja y nuevas formaciones en el área de estudio	Comunidades locales y Fundación Biodiversa	Recursos propios
	Desarrollo de Planes de Acción Comunitarios	Inmediatamente	1) Reforzar y plantera afirmaciones establecidas en el Plan de Vida de las comunidades colombianas 2) Impulsar la estructuración del Plan de Vida para las comunidades peruanas del área, incluyendo estrategias de conservación de las especies más amenazadas.	Trapezoidal Amazónico (Colombia) y departamento de Loreto	Comunidades Locales	ACITAM y Organización Regional de Pueblos Indígenas del Oriente (ORPIO)-Perú

Fuente: Elaboración Propia

## 2. Identificación patrones de influencia espacial en un marco multitemporal de la disponibilidad de las áreas de reproducción

A partir del procesamiento con el software Arcgis 10.5, se obtuvieron en total 12 clasificaciones supervisadas que comprenden los años 2008 hasta 2019. El análisis se realizó específicamente con imágenes satelitales del mes de septiembre ya que este es el “mes pico” en el que las playas salen en su totalidad. A continuación, se mostrarán los resultados obtenidos durante cada una de las etapas de preprocesamiento y procesamiento de las imágenes.

La información obtenida para este objetivo fue complementada con un par de dibujos que tres miembros de los Grupos Locales de Conservación realizaron. Uno de ellos muestra las playas de conservación, así como la ubicación de las cinco comunidades que participan en el programa (Figura 11) y el otro, muestra la ruta que se realiza para visitar cada una de las áreas (Figura 12).

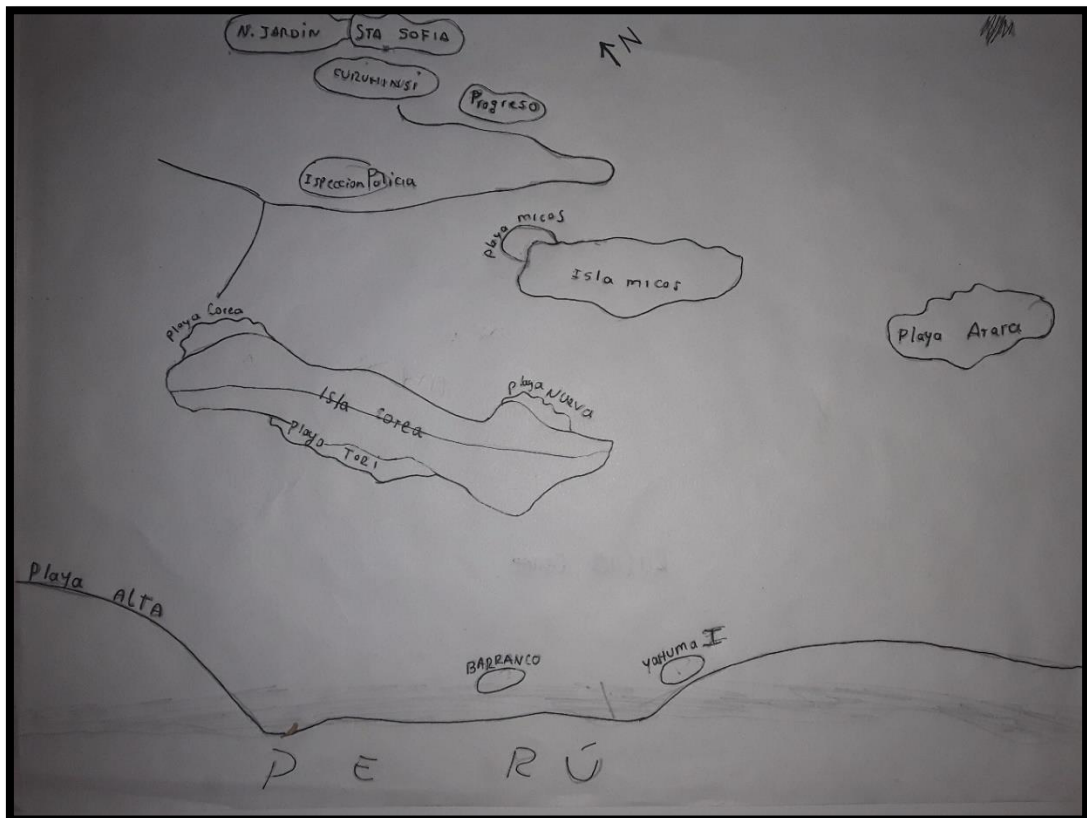


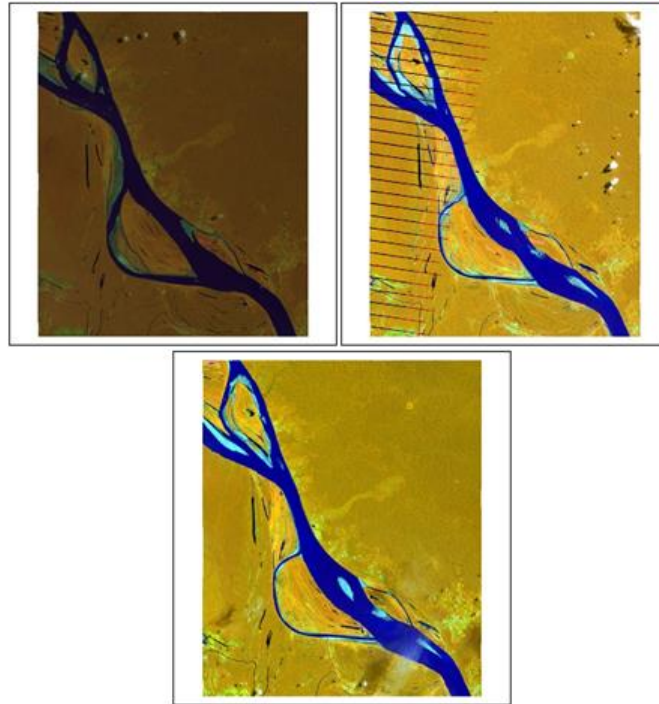
Figura 11. Ubicación de las cinco comunidades indígenas partícipes del programa y seis playas de conservación actuales



Figura 12. Ilustración del recorrido llevado a cabo durante actividades de conservación

## 2.1 Etapa de pre-procesamiento

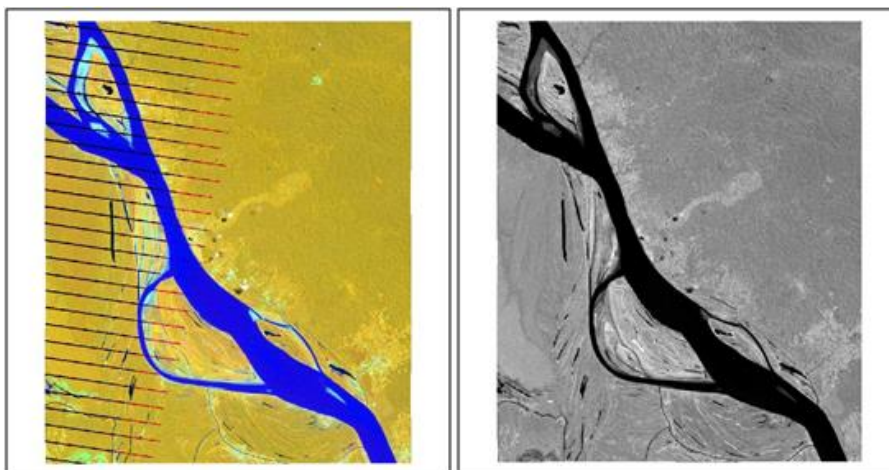
- I. Combinación de bandas: Al realizar el procedimiento, se visualizó notablemente la diferenciación de la cobertura del suelo con el agua, la vegetación se presentó en diversas tonalidades entre verde y marrón, las playas en azul turquesa y el agua en azul oscuro. A continuación, se mostrarán algunos resultados obtenidos para Landsat 5 (año 2011), Landsat 7 (año 2017) y Landsat 8 (año 2019).



*Figura 13. Combinación de bandas imágenes años 2011, 2017 y 2019 respectivamente*

II. Correcciones:

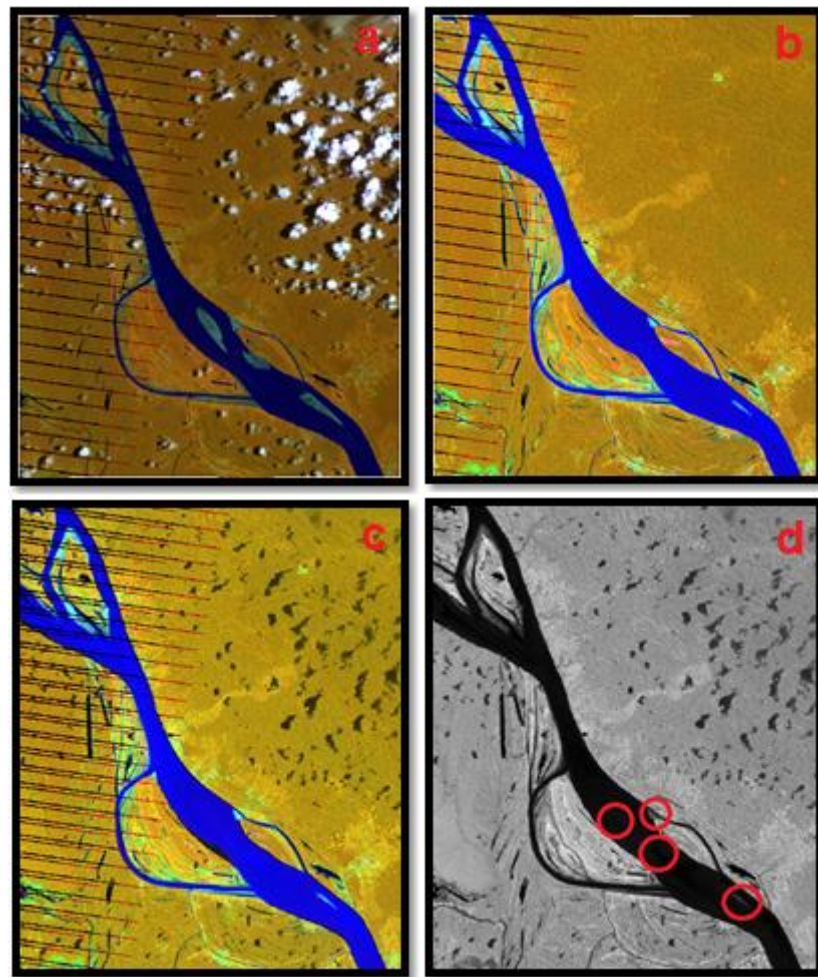
**IIA) Bando.** El principal requisito para la selección de las imágenes satelitales consistía en la menor presencia de nubosidad. Para la mayoría de los casos fue por medio del satélite Landsat 7 que fueron encontrados recursos que cumplieran con dicho requisito, es decir, gran parte de las imágenes trabajadas, antes de ser procesadas, presentaban ausencia de información. Este proceso se desarrolló para las imágenes del 2008, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017 y 2018.



*Figura 14. Demostración corrección de bando imagen satelital año 2016*



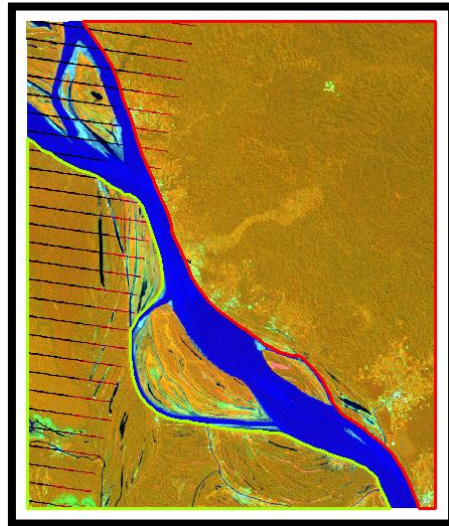
**IIB) Mosaico.** Este paso podría plantear problemas radiométricos y geométricos cuando las escenas combinadas son captadas en distintos periodos del año (Sanjurjo & Kalliola, 2004). El mosaico fue realizado a partir de imágenes del mismo año y dentro de los mismos periodos. El método se implementó con la finalidad de remover la mayor cantidad de nubes presente en las imágenes. Esta metodología se utilizó para las imágenes de los años 2008, 2009, 2011, 2013, 2014, 2015, 2017, 2018 y 2019.



*Figura 15. (a) Imagen de interés mes de septiembre 2018, (b) Imagen sin nubes mes de agosto 2018, (c) Resultado mosaico entre a y b, (d) corrección de bandeado imagen c*

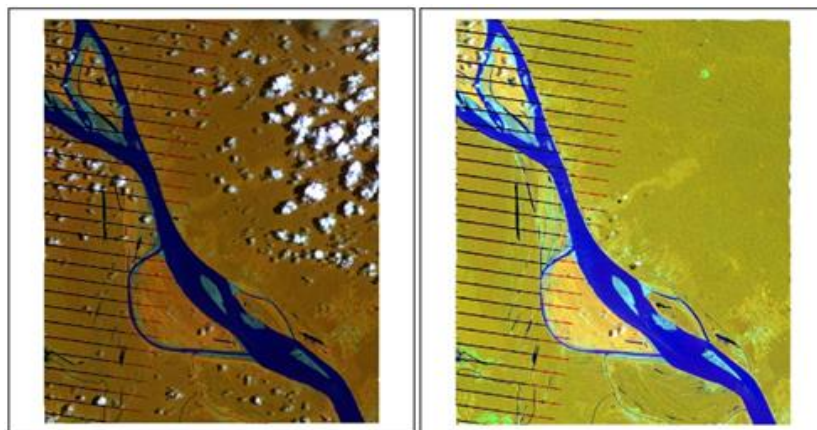
Inicialmente se realizó el cruce entre la imagen del mes de septiembre la cual tenía muchas nubes (a) con otra del mismo año que no presentara nubosidad (b); una vez se ejecutó el procedimiento, efectivamente se removió la nubosidad (c), sin embargo, son visibles las sombras de los nublos y al

continuar con la metodología planteada, se vieron alteraciones en el resultado final. Además, se vieron alteradas las playas, afectando su tamaño o simplemente desaparecieron (círculos rojos imagen d). Finalmente, se decidió no hacer la combinación total de las imágenes, sino que, se optó por buscar satelitales alternativas, recortar las zonas sin nubes (Figura 16) y luego combinar tales fracciones con la imagen de interés, así las playas no se vieron modificadas.



*Figura 16. Zonas de interés para recortar en color rojo y verde*

Una vez se realizaron los mosaicos, efectivamente se removió la mayoría de los nublos, también se evidenció un cambio en las tonalidades que se habían obtenido previamente en la combinación de bandas, sin embargo, este no fue un factor considerado como posible alteración para el posterior procesamiento (Figura 17).



*Figura 17. Resultado obtenido mosaico por secciones de imágenes, año 2018*

## 2.2 Etapa de procesamiento

Los resultados que conforman esta etapa se clasifican en dos subdivisiones: ejecución de las clasificaciones supervisadas y análisis de características fisicoquímicas del suelo.

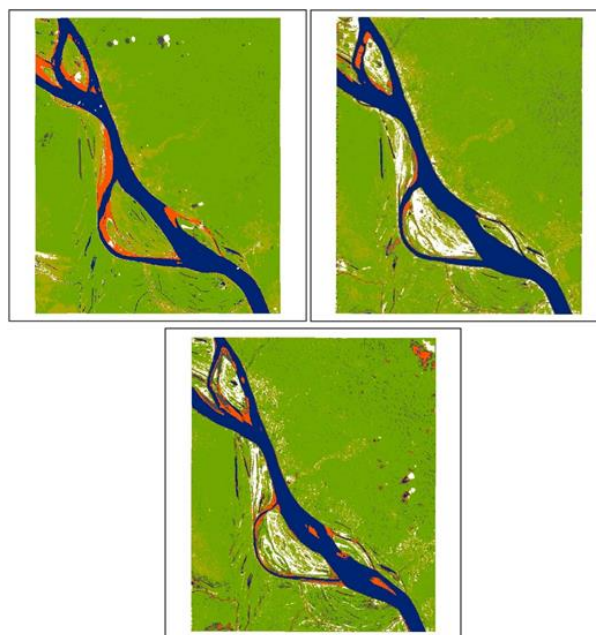
### 2.2.1 Clasificaciones supervisadas

Una vez se desarrollaron los puntos anteriores, se procedió a hacer la etapa de procesamiento, es decir, las clasificaciones supervisadas. En total se manejaron 4 clases de tipos de cobertura:



*Figura 18. Clases establecidas*

La número 1 corresponde a cuerpos de agua, la 2 a playas o suelos previamente inundados, 3 a vegetación con algún tipo de alteración y 4 a vegetación sana. Inicialmente fueron establecidas 6 clases, en las que se incluyeran nubes y sombras de estas, pero al realizar el procesamiento de la imagen, algunas zonas de vegetación eran clasificadas como nubes y sombras. Esto ocurrió particularmente para los años 2011, 2014 y 2017 (Figura 19).



*Figura 19. Clasificación supervisada años 2011, 2014 y 2017 respectivamente*

Se buscó una alternativa de imagen para el mismo mes que no tuviera nubosidad, y en caso contrario de que no se encontrarán, se procedió a realizar un mosaico (como se explica en el punto IIB), entre esa imagen con otra del mismo año en la que no se presentara ningún tipo de nube con el fin de que no se vieran alteradas las clases de vegetación. Al remover los celajes<sup>17</sup> se obtuvieron únicamente 4 clases para las doce clasificaciones (ver anexo 3).

## 2.2.2 Características físico-químicas del suelo

En total fueron tomadas y analizadas 14 muestras. Al ser seis playas y tres especies protegidas, se esperaba tener un total de 18 tomas de suelo. Sin embargo, durante el tiempo que se estuvo desempeñando las actividades durante la temporada de reproducción en 2019, debido al retraso presenciado y a la limitante tiempo, no fue posible avistar todas las especies en cada playa. Motivo por el cual fue solicitado a los guardianes que continuaran desempeñando la actividad de toma de las muestras con el fin de obtener la mayor cantidad de muestras posibles.

### 2.2.2.1 Físicas

2.2.2.1.1 *Textura*: Los resultados arrojaron la presencia de dos tipos de texturas: Arena Gruesa (AG) y Limo/Franco-limoso. La primera fue la que mayor abundancia presentó, estando en 9 de las 14 muestras.

*Tabla 7. Resultados textura obtenidos en análisis de laboratorio*

PLAYA	ESPECIE	TEXTURA
Playa Baja/ Playa Nueva	Taricaya	Limo/Franco-limoso
	Cupiso	Arena Gruesa
	Charapa	N/A
Playa Media/Isla de los micos	Taricaya	Arena Gruesa
	Cupiso	Arena Gruesa
	Charapa	Arena Gruesa
Playa Alta	Taricaya	Limo/Franco-limoso
	Cupiso	Arena Gruesa
	Charapa	N/A
Arara	Taricaya	Arena Gruesa
	Cupiso	Arena Gruesa
	Charapa	Arena Gruesa
Corea	Taricaya	Limo/Franco-limoso
	Cupiso	Arena Gruesa
	Charapa	N/A
Tori	Taricaya	Limo/Franco-limoso
	Cupiso	Limo/Franco-limoso
	Charapa	N/A

*Fuente: Elaboración propia*

<sup>17</sup> Conjunto de nubes

2.2.2.1.2 *Color*: El color que prevalece en todas las muestras es el marrón, en las tonalidades de Marrón Grisáceo muy oscuro (3/2) y Marrón Oliva Oscuro (3/3). Para Playa Baja y Corea, se evidencia que, a partir de las muestras de suelo tomadas, ambas presentan los dos tipos de marrones, mientras que las demás áreas presentan el mismo patrón de tonalidad.

*Tabla 8. Resultado color obtenidos en análisis de laboratorio*

PLAYA	ESPECIE	COLOR
Playa Baja/ Playa Nueva	Taricaya	3/2 Marrón grisáceo muy oscuro
	Cupiso	3/3 Marrón Oliva Oscuro
	Charapa	N/A
Playa Media/Isla de los micos	Taricaya	3/3 Marrón Oliva Oscuro
	Cupiso	3/3 Marrón Oliva Oscuro
	Charapa	3/3 Marrón Oliva Oscuro
Playa Alta	Taricaya	3/2 Marrón grisáceo muy oscuro
	Cupiso	3/2 Marrón grisáceo muy oscuro
	Charapa	N/A
Arara	Taricaya	3/3 Marrón Oliva Oscuro
	Cupiso	3/3 Marrón Oliva Oscuro
	Charapa	3/3 Marrón Oliva Oscuro
Corea	Taricaya	3/2 Marrón grisáceo muy oscuro
	Cupiso	3/3 Marrón Oliva Oscuro
	Charapa	N/A
Tori	Taricaya	3/2 Marrón grisáceo muy oscuro
	Cupiso	3/2 Marrón grisáceo muy oscuro
	Charapa	N/A

*Fuente: Elaboración propia*

2.2.2.1.3 *Densidad real (Dr)*: el rango de Dr para las seis playas está entre 0.4 y 0.78.

*Tabla 9. Resultados densidad real, obtenidos en análisis de laboratorio*

PLAYA	ESPECIE	DENSIDAD REAL (g/cm <sup>3</sup> )
Playa Baja/ Playa Nueva	Taricaya	0.71
	Cupiso	0.76
	Charapa	N/A
Playa Media/Isla de los micos	Taricaya	0.68
	Cupiso	0.53
	Charapa	0.63
Playa Alta	Taricaya	0.74
	Cupiso	0.78
	Charapa	N/A
Arara	Taricaya	0.52
	Cupiso	0.61
	Charapa	0.5
Corea	Taricaya	0.4
	Cupiso	0.55
	Charapa	N/A
Tori	Taricaya	0.72
	Cupiso	0.77
	Charapa	N/A

*Fuente: Elaboración propia*

## 2.2.2.2 Químicas:

2.2.2.2.1 *pH*: Los resultados arrojaron que todas las muestras se encuentran en el rango de un pH entre 6.08 y 6.64.

Tabla 10. Resultados pH, análisis de laboratorio

PLAYA	ESPECIE	VALOR pH
Playa Baja/ Playa Nueva	Taricaya	6.17
	Cupiso	6.12
	Charapa	N/A
Playa Media/Isla de los micos	Taricaya	6.35
	Cupiso	6.14
	Charapa	6.12
Playa Alta	Taricaya	6.28
	Cupiso	6.08
	Charapa	N/A
Arara	Taricaya	6.44
	Cupiso	6.65
	Charapa	6.64
Corea	Taricaya	6.38
	Cupiso	6.32
	Charapa	N/A
Tori	Taricaya	6.21
	Cupiso	6.39
	Charapa	N/A

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.2.2 *Pruebas cualitativas*: Para los resultados que se muestran a continuación no se tienen datos para la especie charapa en las playas Baja, Alta, Corea y Tori ya que no hubo avistamientos de estas.

2.2.2.2.2.1 *Materia orgánica*: Todas las muestras tomadas en campo tienen presencia de materia orgánica particulada en las muestras.

Tabla 11. Resultados presencia materia orgánica, análisis de laboratorio

PLAYA	ESPECIE	MATERIA ORGÁNICA
Playa Baja/ Playa Nueva	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	N/A
Playa Media/Isla de los micos	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	Si
Playa Alta	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	N/A
Arara	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	Si
Corea	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	N/A
Tori	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	N/A

Fuente: Elaboración propia



2.2.2.2.2.2 *Presencia de Alófonos:* Todas las muestras tomadas en campo tienen presencia de residuos de ceniza volcánica.

Tabla 12. Resultados presencia alófonos, análisis de laboratorio

PLAYA	ESPECIE	PRESENCIA DE ALÓFONOS
Playa Baja/ Playa Nueva	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	N/A
Playa Media/Isla de los micos	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	Si
Playa Alta	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	N/A
Arara	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	Si
Corea	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	N/A
Tori	Taricaya	Si
	Cupiso	Si
	Charapa	N/A

Fuente: Elaboración propia

2.2.2.2.2.3 *Carbonatos:* Todas las muestras tomadas en campo no evidenciaron resultados positivos a presencia de carbonatos

Tabla 13. Resultados presencia carbonatos, análisis de laboratorio

PLAYA	ESPECIE	PRESENCIA CARBONATOS
Playa Baja/ Playa Nueva	Taricaya	No
	Cupiso	No
	Charapa	N/A
Playa Media/Isla de los micos	Taricaya	No
	Cupiso	No
	Charapa	No
Playa Alta	Taricaya	No
	Cupiso	No
	Charapa	N/A
Arara	Taricaya	No
	Cupiso	No
	Charapa	No
Corea	Taricaya	No
	Cupiso	No
	Charapa	N/A
Tori	Taricaya	No
	Cupiso	No
	Charapa	N/A

Fuente: Elaboración propia

### 3. Determinación de la percepción del término conservación por parte de las comunidades

En este ejercicio se obtuvo información de un total de 116 personas entre hombres, mujeres, abuelos, abuelas y niños desde mediados de julio hasta mediados de agosto.



*Figura 20. Entrevistas realizadas a pobladores comunidades Santa Sofía, Nuevo Jardín y el Progreso (Colombia)*

En el caso de las comunidades peruanas, no todas las preguntas fueron realizadas pues la mayoría de los pobladores hablan quechua y muy poco español, por lo tanto, solo se les dijo que comentaran todo lo que quisieran respecto al programa de conservación y sus labores realizadas en él.



*Figura 21. Entrevistas realizadas a pobladores comunidades Yahuma I y El Barranco (Perú)*



### **3.1 Abuelos, abuelas, hombres y mujeres**

Un total de 37 pobladores fueron entrevistados entre hombres, mujeres, abuelos y abuelas, todos participantes activos e inactivos del programa de conservación tanto de las comunidades peruanas como colombianas. Las entrevistas tuvieron una duración aproximada de 5 a 10 minutos dependiendo de la persona y la profundidad con la que quería tratar el tema. Se desarrollaron en diferentes escenarios: hogares, puestos de trabajo y durante las labores de preservación en las playas de conservación. Por otro lado, realizar las preguntas a pobladores que estuvieran en desacuerdo con dicho programa fue complejo de lograr ya que es un tema que a muchos de ellos no les interesa mencionar ni tratar, por lo tanto, este grupo quedó excluido para el análisis. Para el procesamiento de la información obtenida, y como se mencionó en la metodología, se utilizó el método de comparación constante (Glaser & Strauss, 1967), obteniendo la formación de las siguientes categorías de análisis:

1. Conservar significa cuidar.
2. La mayoría de los pobladores llevan entre 3 a 5 años en el programa de conservación.
3. Participar en el programa para muchos es una labor que les ha permitido aprender y así mismo, generar ingresos.
4. Es importante cuidar a las tortugas para que las generaciones futuras puedan conocerlas.
5. El valor que le dan pobladores a los quelonios son el alimenticio y cultural.
6. La conservación tiene un impacto positivo para todo el Amazonas y es importante incluir a otras comunidades al programa.
7. Hace falta más apoyo por parte del gobierno.

### **3.2 Jóvenes y niños**

Un total de 79 estudiantes de la escuela “Centro Educativo Antonio Nariño” en Santa Sofía, participaron en la actividad desarrollada en la institución. Los niños se encuentran cursando los distintos niveles de la educación Preescolar y Básica Primaria, con un rango de edad entre 5 a 13 años, todos pertenecen a las comunidades de Santa Sofía, Nuevo Jardín y El Progreso (Colombia). A continuación, se mostrará la cantidad de niños con los que se desarrolló el trabajo por cursos:

*Tabla 14. Conteo estudiantes por curso partícipes de la actividad*

NIVEL	CURSO	TOTAL ESTUDIANTES
PREESCOLAR	PREESCOLAR	10
BÁSICA PRIMARIA	1°	12
	2°	9
	3°	17
	4°	20
	5°	11

*Fuente: Elaboración Propia*

La recopilación de la información, a partir de los diferentes grupos, se hizo para buscar la máxima variabilidad respecto a su percepción del tema, puntos adversos y complementarios entre sí; aunque también correspondió a los contactos que se lograron concretar y a la disponibilidad por parte de cada uno de los entrevistados.



*Figura 22. Fotografías tomadas durante la actividad realizada en la escuela*

#### 4. Establecimiento principales aspectos sobre la movilización de conocimientos

Durante las entrevistas y durante el acompañamiento a los pobladores en sus actividades cotidianas, se fueron adquiriendo saberes adicionales que no solo trataban acerca de la conservación de las tortugas, sino también sobre las comunidades mismas, sus tradiciones y demás aspectos relevantes que, en muchas ocasiones, no se encuentran en bases de datos, libros o artículos. Cada uno de estos fueron organizados en función de la dirección en la que fueron transmitidos.

##### 4.1 Locales a Técnicos

##### 4.1.1 Comunidades

Previo al trabajo en campo, se indagó información sobre cada una de las comunidades con el fin de tener una base informativa acerca de cada una (ver Tabla 15).

Tabla 15. Información sobre las comunidades obtenida a partir de bases de datos

COLOMBIA	Santa Sofía	Cuenta con aproximadamente 276 habitantes, un establecimiento educativo llamado "Antonio Nariño" y 138 espacios productivos (chagras) que en total ocupan 65 Ha. Continúan practicando el sistema de horticultura de tumba, roza y quema de las chagras, actividades de recolección de alimentos, principalmente yuca, plátano, almidón, guayaba y pimentón; y materias primas necesarias para la elaboración de artesanías y utensilios para la vida doméstica. Esta comunidad presenta un gran potencial turístico en primer lugar, por su cercanía a Leticia, y, en segundo lugar, por sus hermosos paisajes, la diversidad de cultura y organización. Por otro lado, es la única comunidad de la zona que cuenta con un puesto de policía.
	El Progreso	Cuenta con aproximadamente 196 habitantes, un establecimiento educativo llamado "Ariana" y 134 espacios productivos (chagras) que en total ocupan 89 Ha. Según el Plan de vida de la Asociación de Cabildos Indígenas del Trapecio Amazónico (ACITAM), para el 2008 se propuso un programa de recuperación y fortalecimiento de la cultura por medio de la construcción de casas tradicionales para llevar a cabo el ritual de la pelazón llevado a cabo por los Tikunas que allí viven. Especialmente en esta comunidad, el turismo ha incentivado la producción seriada de artesanías, afectando su valor de uso, es decir, son los indígenas el eslabón más bajo, a quienes pocas ganancias llegan. Además, hay varias familias que tienen contratos de producción artesanal con distribuidores de artesanías para los mercados de Brasil y Colombia.
	Nuevo Jardín	Cuenta con aproximadamente 135 habitantes, 145 espacios productivos que en total abarcan 57 Ha. La ACITAM, para el 2008, llevo a cabo un proyecto de reforestación de las diferentes palmas como chambira, carana y Pona barrigona.
PERÚ	Yahuma I	Cuenta con una población aproximada de 230 habitantes, en su mayoría Tikunas, su economía se basa en la venta de frutas, verduras y madera para leña, productos comercializados en Leticia y Tabatinga y no cuentan con ninguna categoría de protección. Existen cultivos de coca destinados al procesamiento de cocaína.
	San Juan de Barranco	No se encontró información

Fuente: (ACITAM 2008, Botero & Cerón 2009, Álvarez et al. 2011, Maldonado 2011, Alcaldía de Leticia 2019). Elaboración Propia

A continuación, se presenta una recopilación de datos referentes a cada una de las comunidades a partir de la información brindada por los pobladores.

#### 4.1.1.1 Colombia

El primer contacto que se tuvo fue con las comunidades colombianas Santa Sofía, Nuevo Jardín y El Progreso, gracias a las interacciones establecidas con algunos de sus habitantes se tuvo conocimiento sobre aspectos referentes a cada una de las comunidades.

- ✓ La comunidad El Progreso anteriormente se llamaba Granada, el cambio se dio porque esta presentó mucho progreso en comparación con las demás. Es la única comunidad que no tiene iglesia, está conformada por aproximadamente 400 personas (todos pertenecientes a la etnia Tikuna) y sus principales actividades económicas son la pesca y las artesanías (específicamente la fabricación de máscaras en bambú).



*Figura 23. Comunidad El Progreso. Fuente: (Fotos de la autora)*

- ✓ Santa Sofía, por el contrario, presenta combinación de etnias, especialmente Tikuna y Cocama. Los Cocamas, son nacidos de la ayahuasca *aya=madre* y *huasca= bejuco*, están conformados por clanes, los cuales se determinan según el estado de la luna y las estrellas que hay durante la noche en que nacen las personas. La comunidad cuenta con aproximadamente 400 habitantes y sus actividades económicas, en orden de importancia, son pesca, agricultura, artesanías y turismo.



*Figura 24. Comunidad Santa Sofía. Fuente: (Fotos de la autora)*

- ✓ Nuevo Jardín fue fundada en 1982 por el abuelo Rogelio en compañía de un miembro de la familia Ramos, armaron un grupo y comenzaron a romper monte formando un potrero en el que poco a poco fueron construyendo, no obstante, para que se consolidara como una comunidad fue un proceso difícil ya que muchas personas de Santa Sofía no estaban de acuerdo en que se estableciera una nueva comunidad al lado de ellos. Inicialmente había solo cinco familias y ahora son aproximadamente 212 habitantes, la mayoría Tikunas, pero también se presenta el mestizaje. El nombre de la comunidad se debe a que anteriormente había un gran jardín con muchas flores amarillas. Actualmente su economía se basa en la agricultura de plátano, yuca y frutas como el limón, copoazú y la pesca.





*Figura 25. Comunidad Nuevo Jardín. Fuente: (Fotos de la autora)*

#### 4.1.1.2 Perú

- ✓ San Juan de Barranco debe su nombre a que se encuentra ubicada en una zona en la que la tierra “barranquea”<sup>18</sup> mucho. Fue fundada el 4 de noviembre de 2010 por el abuelo Francisco y actualmente está conformada por aproximadamente 106 habitantes. Sus pobladores se dedican al cultivo de yuca, plátano, verduras, pesca y elaboración de artesanías. Es considerada como la comunidad menos desarrollada (de las cinco que participan en el programa) ya que no está muy organizada.



*Figura 26. Comunidad San Juan de Barranco. En la última foto, abuelo Francisco. Fuente: (Fotos de la autora)*

<sup>18</sup> Está a la orilla del río y por las olas, en la zona de barranco hay mucho movimiento

- ✓ Yahuma I, conformada en su mayoría por Tikunas y únicamente cuatro familias Cocamas. Su lengua nativa es el Tikuna y muy pocos hablan español. La actividad económica principal que desarrollan es la agricultura de sandía, yuca, maíz, pimentón y plátano además de la pesca. Existe otra comunidad, aledaña a esta, llamada Yahuma II, con menos tiempo de fundación, sin embargo, es más organizada.



*Figura 27. Comunidad Yahuma I. Fuente: (Fotos de la autora)*



*Figura 28. Comunidad Yahuma II. Fuente: (Fotos de la autora)*

#### **4.1.2 Programa de conservación**

Gran parte de los pobladores comentaron que sus padres fueron cazadores de tortugas y que, alguna vez ellos participaron en estas actividades. La iniciativa del programa para proteger a las tortugas, como se ha mencionado, surgió por parte de algunos pobladores, mientras que muchos otros (siendo la gran mayoría) no estaban de acuerdo con este. El curaca de Santa Sofía, Dalvis Antonio Ramos, comentó que fue el abuelo Rogelio quien se movilizó hacia las comunidades aledañas a contarles sobre la propuesta del proyecto pues él tenía un estimado en el que afirmaba que al año entre 2000 y 3000 tortugas y charitos<sup>19</sup> eran cazados.

Iniciaron 12 personas cuidando las playas, pero se fue conquistando a la gente por medio de partidos de fútbol y actividades de teatro. Se hizo un festival indígena en El Progreso en el que se movilizaron 9 comunidades, se vendían artesanías, se dibujaron a los dioses Tikuna y Cocama, se comentó por qué era bueno cuidar a las tortugas y a la selva. Elisvan Carihuasari<sup>20</sup> afirmó que “se hizo mover a todo el Resguardo, pero solo unas pocas comunidades finalmente decidieron quedarse”.

#### **4.1.3 Acerca de las tortugas**

Muchos de los entrevistados comentaron que sus abuelos les contaban historias sobre estos animales, historias que narraban la gran diversidad que tenían, especialmente en las playas y fueron algunos de ellos quienes les enseñaron a sus nietos a conservar. Según lo descrito, con las especies cupiso y taricaya no se puede descansar durante las actividades de protección, pues pueden salir a cualquier hora, mientras que con la charapa sí, ya que tienen un horario específico que va de 12 am a 2 am.

Adicional a esto existen unas señales en el cielo, señales que fueron descubiertas por los abuelos y han sido ellos quienes les han enseñado cómo interpretarlas a los demás. Dichas señas se conocen como “Mapiruri”, que en cocama significa hígado de motelo (motelo es tortuga). Es algo que aparece solo por media hora, comienza con una pequeña nube que se mueve lentamente, pero a medida que avanza se agranda y está acompañada por relámpagos y vientos muy fuertes, ese es el

---

<sup>19</sup> Crías de las tortugas

<sup>20</sup> Hijo del abuelo Rogelio (Curuinsi Huasi)

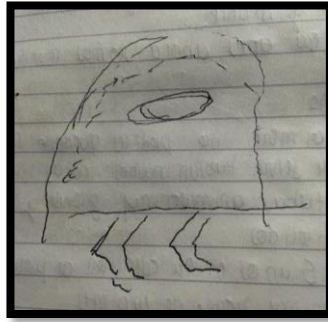


momento en el que las taricayas y las cupiso salen. En cuanto a las estrellas, en las comunidades, hay un término conocido como “lucero” que consiste en la agrupación de estrellas (como una gran mancha) que aparece en el cielo entre las 11 pm y 12 am, esto también significa que las cupiso y taricayas saldrán, mientras que si dicha señal tiene una estrella que brilla por encima de las demás (conocida como Aurora), significa que las charapas aparecerán. Por otro lado, comentaban que si la noche es clara las tortugas no salen, pues prefieren la oscuridad.

Cada especie tiene características muy particulares, por ejemplo, en el caso de los huevos según lo descrito por los guardianes, los de cupiso son suaves y delicados; los de la taricaya, son duros y alargados, mientras que los de la charapa son redondos y duros.

#### **4.1.4 Mitos y leyendas**

- Historia de los Cocamas: El abuelo Rogelio (descendiente de Cocamas) comentó acerca de la historia de su etnia: “En un inicio convivíamos con el padre sol, quien nos enseñó a cazar, pescar, sembrar, construir nuestras propias casas y demás. Una vez lo hizo, se marchó y nos dejó con su mujer Yuratania o madre del agua quien tenía forma de anaconda, y con su hija Panisita, conocida como la ‘mediadora de problemas’ quien también tenía el poder de convertirse en la madre ayuhuasca, sanadora de todos nuestros males”.
- En tiempo antiguo, cuando había gran diversidad de tortugas, similar a una cosecha, existía una charapa de un tamaño sin igual y de color negro, muchas personas al verla querían atraparla y al tocarla, se quedaban pegados. Esta los arrastraba a la profundidad de la selva o el río. Se le conoce como “madre charapa”.



*Figura 29. Representación de la madre charapa, elaborado por el abuelo Rogelio*

- Durante las actividades de conservación los guardianes, y en general las personas, deben ser cuidadosas y no quedarse dormidas en la orilla del río porque si una tortuga sale, puede alzarlos y llevarlos al agua. En temporada de nidos, los delfines rosados o “buefos” están cerca para protegerlas, por eso las mujeres deben tener cuidado pues a ellos les gusta transformarse en seres humanos para después engañarlas y robarlas. Siempre es bueno mantenerse en grupos, pues durante las noches en las playas, se pueden escuchar, según lo que dicen, espíritus, como “el maligno”, los cuales buscan llevarse a las personas.
- Como se dijo en el párrafo anterior los delfines rosados, o buefos, son animales sagrados y temidos, se dice que les gusta robarse a la gente, especialmente a las mujeres, lo hacen engañándolos al transformarse en personas. Esto le ocurrió a uno de los hermanos del abuelo Rogelio hace algunos años, se estaba bañando en la orilla de la quebrada Tucuchira cuando de repente los demás vieron como el agua saltó y él había desaparecido. Pasaron 20 días hasta cuando apareció, dijo que en el fondo del río hay una ciudad perfecta, en la que todos los habitantes son felices y que, fue gracias a Rogelio, que pudo regresar, pues estando en las profundidades, se podía escuchar las súplicas y llamados de la familia.



Figura 30. Representación del bufeo, mitad ser humano y mita delfín. Fuente: (Fotos de la autora)

## 4.2 Técnicos a Locales

### 4.2.1 Monitoreo y toma de datos biológicos

Durante las actividades nocturnas, los guardianes comentaron el protocolo que les fue impartido por los miembros de la Fundación Biodiversa y que actualmente desarrollan para la captura, marcación y liberación de madres, así como el procedimiento que se hace para el trasplante de nidos. En el primer caso, lo ideal es, y teniendo en cuenta lo descrito en el punto anterior acerca de las señales, hacer rondas en la orilla de las playas en busca de rastros de huellas de tortugas.



Figura 31. Fotografía huellas especie taricaya tomada en campo. Fuente: (Fotos de la autora)

Una vez son identificados los rastros, es importante seguirlos sin hacer ruido, con calma y utilizando una linterna de luz roja, pues esta no altera de ninguna manera las tortugas. Cuando se encuentra un individuo, se deben observar dos cosas:

- I. Si tiene en alguna parte del caparazón una placa metálica
- II. La posición en la que se encuentre para identificar si está o no colocando huevos.

En el primer caso, es importante ver si la madre ya se encuentra marcada, de lo contrario, lo usual es colocarla boca arriba para inmovilizarla por unos minutos y en la parte trasera del caparazón, con un cuchillo se empieza a abrir un pequeño agujero y posteriormente colocar la placa metálica.



*Figura 32. Inmovilización del individuo y colocación de la placa. Fuente: (Fotos de la autora)*

Esto permite hacer un conteo de cuantas madres son vistas durante el periodo reproductivo y determinar si son especímenes conocidos o de lo contrario nuevos. Adicional a esto se toman medidas de su caparazón, así como de los rastros.



*Figura 33. Toma de mediciones de rastros. Fuente: (Fotos de la autora)*

En el segundo caso, si la madre se encuentra completamente quieta y su parte posterior está inclinada hacia el suelo, quiere decir que está desovando. La manera adecuada para no interrumpir este proceso es caminar lentamente hacia ella y utilizar linternas de luz roja. Una vez la tortuga comienza a movilizarse, se replica el punto anterior y el ideal es trasplantar el nido a una playa cercana a las comunidades del programa de conservación, de esta manera se evita que posibles pescadores o saqueadores tengan acceso a los huevos. Para llevar los huevos a otra zona se hace por medio de en una caja de icopor, se agrega una capa de la arena que se encuentra dentro del nido, luego se comienza a sacar huevo por huevo, estos son marcados para enumerar cuántos son y para que de esta forma se coloquen en el nuevo nido en el mismo orden que fueron extraídos; adicionalmente, en un acetato y con un marcador permanente se anota la especie de la tortuga y la playa en la que fue encontrada.



*Figura 34. Utilización de linterna roja, organización de los huevos en caja de icopor y trasplante. Fuente: (Fotos de la autora)*

Todos los datos tomados: tamaño de caparazón, rastro, número de huevos y playa son anotados en una libreta de campo, así como las personas que lo encontraron.

Posteriormente, durante el proceso de trasplante, es esa misma libreta, se describen características del lugar en el que fue ubicado el nuevo nido, esto con la finalidad de que, cuando sea tiempo de los nacimientos, para los guardianes sea más sencillo encontrar a los charitos.



*Figura 35. Registro datos biológicos. Fuente: (Fotos de la autora)*

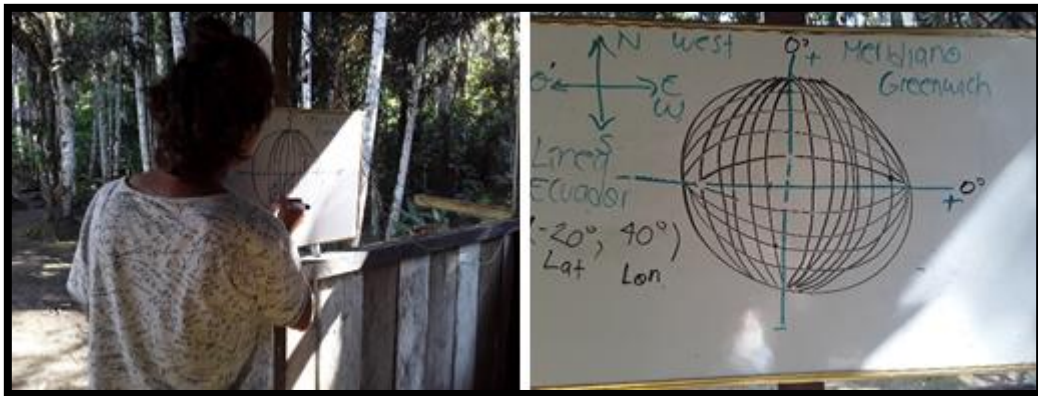
No obstante, muchos de los entrevistados comentaron que en algunas ocasiones no requieren de eso pues tienen muy buena memoria, aun así, lo hacen por protocolo y prevención.

#### **4.2.2 Capacitación en Técnicas cartográficas**

Para fortalecer la movilización de conocimientos desde lo técnico hacia lo local, además de promover temáticas innovadoras, se les dio una introducción a los coordinadores del programa sobre herramientas cartográficas, específicamente todo lo relacionado con las características y utilización del GPS.

Inicialmente se habló de algunos aspectos básicos relacionados con el significado de las siglas, acerca de la latitud y longitud, así como de los meridianos y los paralelos. También se explicó para qué funciona, los distintos usos que este tiene, cómo interpretarlo e incluso, cómo ellos mismos pueden ubicar un lugar en el plano a partir de unas coordenadas dadas.





*Figura 36. Capacitación bases sobre cartografía*

Se tuvo participación muy activa tanto de los coordinadores como de los niños (Figuras 37 y 38). Todos se mostraron muy dispuestos a aprender y esto se vio en los resultados gráficos pues la gran mayoría de los partícipes entendieron rápidamente la dinámica de ubicar las coordenadas, así como los demás conceptos (Ver anexo 5). Entre ellos mismos se brindaron acompañamiento cuando surgían dudas pues comentaban que era un tema que tenía varios aspectos que se debían tener en cuenta, no obstante, al finalizar la jornada todos demostraron tener claridad sobre la temática trabajada.



*Figura 37. Fotografías tomadas durante las capacitaciones*

Adicionalmente, al concluir con la capacitación, se mostraron ansiosos de poder utilizar esta herramienta en campo y concluyeron que es de gran utilidad tener un GPS durante las actividades de conservación no solo para marcar los puntos en los que se avistan tortugas y huevos, sino también (e hicieron mucho énfasis en este punto) para marcar el lugar exacto en el que son trasplantados los nidos pues algunas veces, a pesar de que tienen buena memoria y anotan en las libretas de campos algunos detalles sobre la ubicación del nuevo nido, por algún motivo puede dificultarse encontrarlos.



*Figura 38. Capacitación en uso de GPS*



## DISCUSIÓN

### 1. Generación Plan de Acción Participativo

A partir de la información consultada respecto a los planes de manejo desarrollados en Colombia y Perú, se establece un comparativo entre ambos países, tanto en la toma de medidas como los procesos que han llevado a cabo y los alcances logrados. Se presentan diferencias en las distintas escalas (nacional, regional y local). A nivel Colombia el tema comienza a tenerse en cuenta desde 1973 mientras que en el territorio peruano desde 1979, evidentemente no es mucha la diferencia, sin embargo, en 2019 fue consolidado un Plan Nacional de protección únicamente para las especies marinas, mientras que en Colombia ya se contaba con uno desde 2001, que tenía en cuenta tanto especies continentales como marinas. Surgiendo la necesidad, para el caso de Perú, de implementar un plan nacional de conservación que incorpore a las especies continentales ya que sus poblaciones también presentan una alta vulnerabilidad a diferentes factores, especialmente al impacto antrópico.

En el contexto de la Amazonía, en Perú, desde 1999 ya se contaba con un Plan de manejo de quelonios para ciertas zonas, enfocado principalmente en la especie taricaya, mientras que en Colombia para 2008 fue planteado un Plan de Acción Regional en el que se promueve la implementación de planes de manejo, especialmente para la especie charapa. Se evidencia que cada país cuenta con una especie diferente que posee mayor impacto en él. En este caso según Forero-Medina et al. (2016), no se trata de proteger solo una especie sino a todas; lo ideal sería que los programas de conservación promuevan la protección de las comunidades locales de tortugas en general y no solo una especie focal. Si bien todas se encuentran en distintos grados de amenaza, tomar medidas equitativas para las distintas especies podría impulsar la recuperación más rápida de algunas poblaciones.

En términos constitucionales, en Colombia, es importante el pronto acceso de las actualizaciones realizadas al PBOT de Leticia, que, si bien cuenta con una evaluación reciente en la que se determina que el Resguardo de Santa Sofía se encuentra dentro de la categoría de *suelos de protección*, aun no se cuenta con información publicada referente al fortalecimiento de las medidas que deben ser desarrolladas allí y a sus alrededores, tanto para el ecosistema como para las especies amenazadas. Según cartografía del SIAT-

AC<sup>21</sup>, justo en donde se ubican las comunidades de Santa Sofía y El Progreso hay especies con riesgo muy alto (Figura 39a) además de que el Resguardo presenta degradación media y alta del paisaje en la misma zona (Figura 39b). Esto evidencia que por más que un espacio cuente con una categoría de conservación, no quiere decir que este absuelta de alteraciones por parte del ser humano y más si no se cuenta con algún tipo de restricción presencial o que haya sido difundida la información en su totalidad.

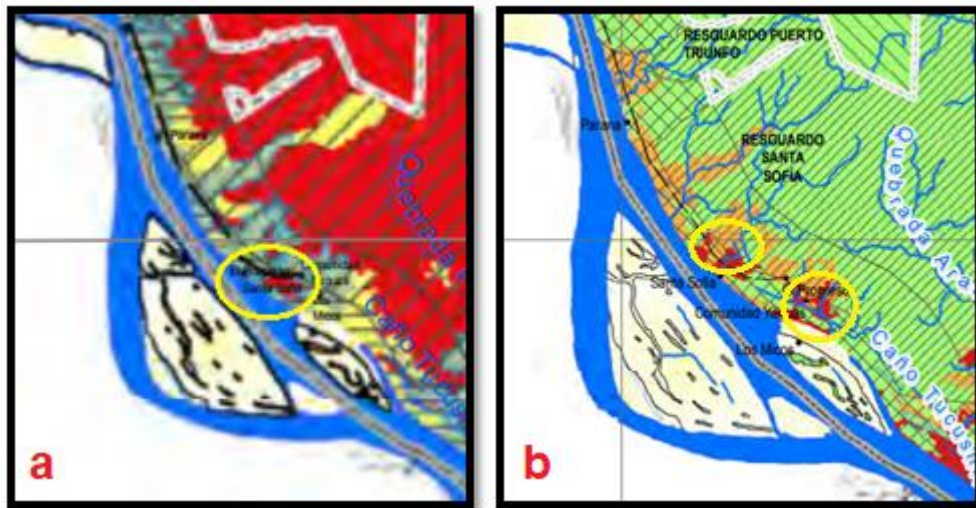
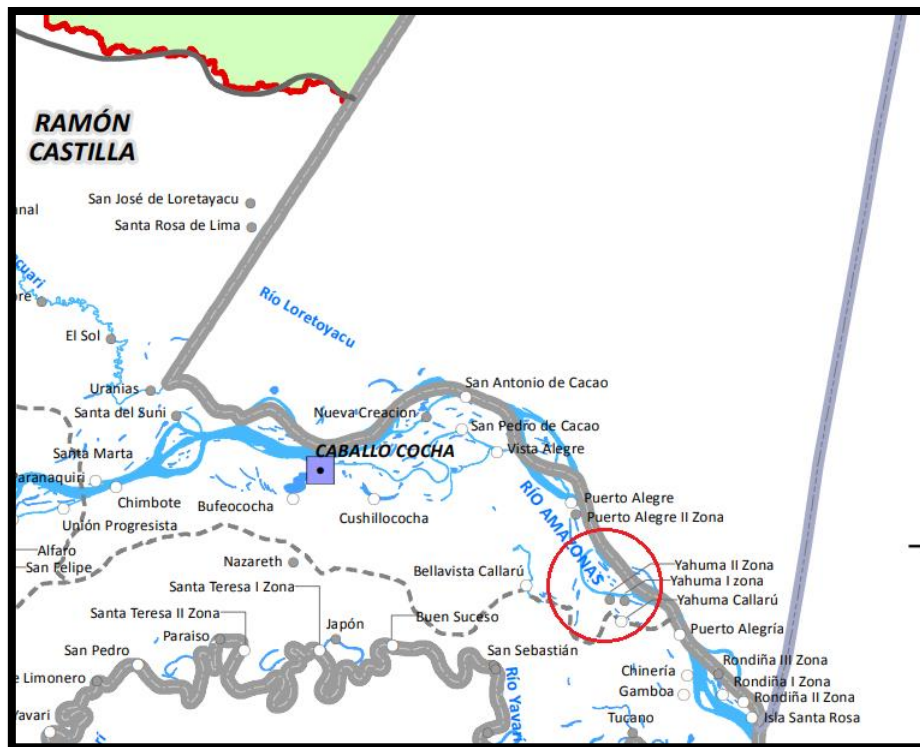


Figura 39. A) Especies amenazadas (círculo amarillo). B) Degradación del paisaje, cerca de las comunidades de Santa Sofía y El Progreso. Fuente: (SIAT-AC, 2012b; SIAT-AC, 2012a)

Como se ha descrito, la Amazonía peruana es la parte menos estudiada del país referente al grupo de las tortugas (Dourojeanni, 2013). Las comunidades del programa de conservación en la frontera con Colombia están ubicadas en una zona que hace parte del departamento de Loreto que por ahora no cuenta con muchas investigaciones, razón que acredita la escasa información encontrada referente a algún plan que se haya o se esté gestionando bajo la dirección del departamento. Adicionalmente, según la información consultada, la provincia en la que se encuentran hace parte de una zona reservada<sup>22</sup> desde 1999, pero al ser contrastada con cartografía consultada, para el 2017, aún no había ninguna clasificación que delimitara ese lugar como prioritario para la conservación (Figura 40).

<sup>21</sup> Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonia Colombiana

<sup>22</sup> Áreas establecidas provisionalmente sujetas a una revisión por parte del Estado para asignarles una categoría definitiva como área natural protegida (Freire, 2016).



*Figura 40. Sitios prioritarios para la conservación de la diversidad biológica en el departamento de Loreto. Enfoque frontera colombo-peruana. Fuente: (Gobierno Regional de Loreto, 2017)*

De manera opuesta, dentro del Plan de Vida de las comunidades indígenas en Colombia, es mencionada la necesidad de proteger especies en vía de extinción y especifican que las tortugas son una de estas. Demostración de que los nativos desde hace tiempo han percibido el declive poblacional que estos reptiles han presentado. Son ejemplo de la consciencia que tienen respecto al tema, para ser tomados en cuenta e incluidos dentro del PBOT de Leticia, promover el desarrollo de planes de manejo de la mano con la población local y difundir la información. Caso contrario sucede con las comunidades peruanas, al no hallar datos sobre el plan de vida para aquellas ubicadas en la frontera, y como afirma Espinosa (2014) “a diferencia de Colombia, donde varios pueblos indígenas o Resguardos han pasado por el proceso de desarrollar sus planes de vida, en el caso peruano apenas unos pocos pueblos indígenas lo han hecho”, no es posible realizar una aseveración respecto al tema, pero se infiere que también son conscientes de la situación y que algunas comunidades, en compañía de investigadores e instituciones, han tomado medidas, como se mencionaron los casos de las Reservas Pacaya-Samiria y Allpahuayo Mishana, dentro del departamento de Loreto.

Finalmente, se considera que, en materia de ventajas y desventajas, Colombia destaca en este aspecto porque desde un inicio han sido establecidos planes y programas a diferentes escalas los que incluyen todas las especies de tortugas, sin embargo, no siempre la información llega a cada actor involucrado, especialmente aquellas zonas alejadas e incomunicadas. Caso contrario ocurre con Perú, que, si bien cuenta con algunos documentos y programas importantes en temas de conservación de tortugas, estos han sido desarrollados en muy pocos lugares. Se conocen extensiones que son de importancia ecológica en la Amazonía peruana que, actualmente, no cuentan con estrategias para la protección de estos reptiles y algunos no incluyen a especies tanto continentales como marinas, sino que se enfocan en una especie focal.

Todos y cada uno de los documentos mencionados en los resultados de este objetivo, son la base que se ha tenido en cuenta y que debe continuarse utilizando al momento de dar inicio a la generación del Plan de Acción Participativo con las comunidades en el área de estudio, no solo por el hecho de ser trabajos aprobados y validados por diferentes instituciones, sino porque son el reflejo de los logros e impacto que ha tenido en las diferentes escalas. Es importante destacar que no deben ser utilizados como un modelo de replicación exacta ya que cada lugar presenta factores diferentes, por lo tanto, las medidas que se ejecuten podrían no tener el mismo éxito en todos los espacios. Por eso, es muy importante la inclusión de la perspectiva local, pues son las comunidades quienes han estado inmersas en ese contexto durante toda su vida y son ellos quienes mayor cercanía tienen con el lugar y las especies, permitiendo tener una mayor aproximación a la realidad y unas estrategias más adecuadas.

Adicionalmente y teniendo en cuenta la visión de los planes y programas analizados en ambos países, junto con la información brindada por los participantes en el programa de conservación en la frontera, un plan de manejo podría ser desarrollado mediante la incorporación del conocimiento científico y ancestral como fundamento para el desarrollo de este, es decir, cualquier estudio, temática, conocimiento o perspectiva brindada, debe ser incorporado dentro del Plan. También se afirma que desde hace un tiempo tanto las comunidades locales como la científica, han tenido claridad en que la gestión de la biodiversidad abarca temáticas como la formulación de líneas estratégicas toma de decisiones, así como la preparación de investigaciones y documentos, que necesitan la complementariedad de TODAS las partes involucradas. Además, para un exitoso desarrollo del Plan es importante que las entidades encargadas de todo lo relacionado con

la conservación de ambos países, hagan contacto y juntos establezcan medidas de protección pues a pesar de ser dos Estados diferentes divididos por una frontera, comparten un territorio biodiverso que no puede ni debe ser separado.

## **2. Identificación patrones de influencia espacial en un marco multitemporal de la disponibilidad de las áreas de reproducción**

### **2.1 Etapa de pre-procesamiento**

Con respecto a la combinación de bandas, este procedimiento no era imprescindible, sin embargo, se consideró pertinente tras visualizar cada imagen captada por el satélite. El resultado es más representativo cuando se realiza una composición de colores vivos, en comparación con los colores reales que vienen predeterminados, de esta forma se logró distinguir fácilmente cada una de las coberturas presentes en el área de estudio. Esto permite, al momento de crear los polígonos para generar las firmas espectrales, tener una mejor claridad de los píxeles que abarcaban los diversos tipos de cobertura, evitar confundirlos y no tener algún tipo de variación o desfase en el resultado final.

Respecto a las correcciones realizadas, al descargar una imagen esta viene en un estado original sin ningún tratamiento, esto quiere decir que por ciertos factores puede presentar algunas características que podrían o no dificultar el respectivo análisis que se le desee hacer. En este caso, el pre-procesamiento de cada imagen fue un tratamiento único, indispensable para poder trabajar de la mejor manera todas las imágenes, logrando corregir aspectos como distorsiones atmosféricas y errores de satélite principalmente, buscando que no se viesen alteradas las playas pues eran el componente principal de análisis. Finalmente se obtuvieron 12 mapas temáticos que evidenciaron la variación de las áreas de reproducción en las diferentes temporalidades.

Los distintos tipos de coberturas terrestres se distinguen por la energía que reflejan y emiten constituyendo una firma espectral única (Alonso, Moreno, & Rodríguez, 1999). Al principio se realizó la clasificación con 6 clases (Figura 12), lo que permitió evidenciar que las firmas espectrales tanto de las nubes como de algunas zonas de vegetación, para tales gráficos, fueron “parecidas”. El término

“parecidas” hace referencia al hecho de que la estimación del píxel tendió a tener valores que se acercaban al límite del rango de los números posibles que pueden tomar. Fue por esa razón que algunas zonas que debían aparecer como clase 3 o 4 (vegetación o vegetación con algún tipo de alteración) fueron catalogados en la clase 5 que correspondía a nubes.

## 2.2 Etapa de procesamiento

### 2.2.1 Clasificaciones supervisadas

Año a año se presenta una variación en las seis playas bastante notable, tal variación no solo es respecto a términos de tamaño sino también en el hecho de que salgan o no estas áreas de reproducción, así como la formación de nuevas zonas.

El río Amazonas es muy cambiante en el tiempo debido a la composición del cauce (arenas, limos y arcillas) materiales finos que cuando aumenta el caudal, son llevados a la superficie desde el fondo. La isla de Corea es de tipo arcillo-arenoso, sujeta a constantes cambios pues el río en su recorrido desplaza grandes cantidades de sedimentos que son depositados en las orillas de las islas (Dominguez et al., 1999; Valenzuela-Carpio, 2019) generando de esta manera, la formación de playas.

- **Playa Arara:** Esta, a diferencia de las demás, no se forma en los alrededores de la isla de Corea, sino en medio del río. Hasta 2015 salió (R. Conde, comunicación personal, 2019) y varía mucho de tamaño de un año a otro. En 2015 y 2018 alcanzó el tamaño máximo mientras que en 2016 fue el más pequeño (Figura 41).

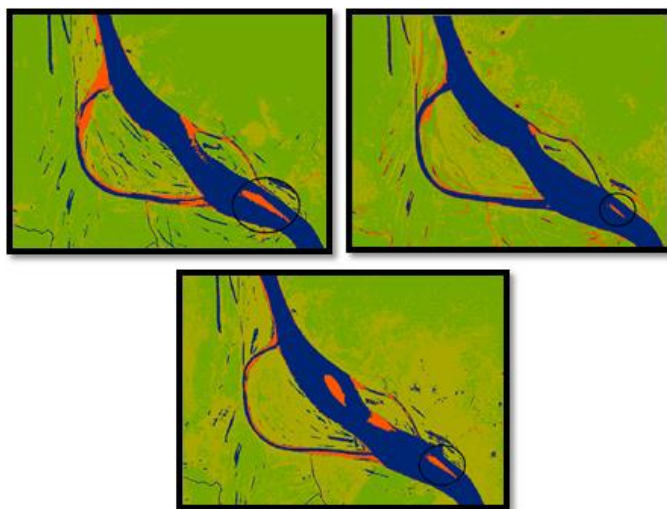
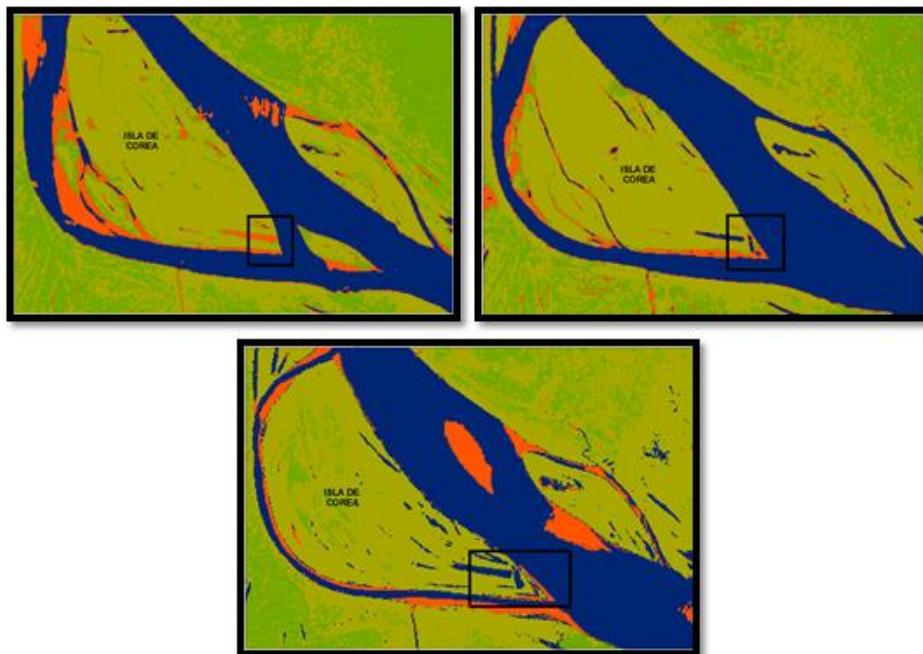


Figura 41. Playa Arara. Años 2015, 2016 y 2019 respectivamente

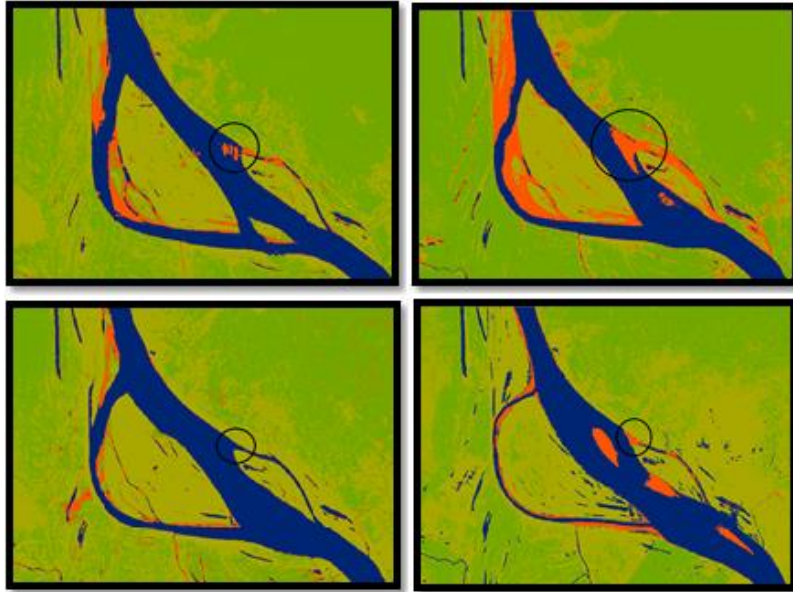
- **Playa Baja** (Playa Nueva): Se encuentra ubicada hacia el extremo suroriental de la Isla de Corea. Esta es de las más recientes en aparecer, haciendo referencia a “aparecer” no en el sentido de que no estuviera antes porque, según testimonios de los habitantes locales y a partir de las imágenes satelitales, esta playa siempre ha estado presente. Anteriormente era terreno muy enlodado dificultando el desarrollo de las actividades por parte de los guardianes (N. Carihuasari, comunicación personal, 2019). Para 2011 fue más fácil acceder a este lugar y, por lo tanto, ha sido la última en ser incorporada bajo la jurisdicción del programa de conservación. Por otro lado, año tras año se ve un patrón en particular para esta playa, tomando una forma más alargada y puntiaguda. Este aspecto también ocurre con la isla de Corea (Figura 42).



*Figura 42. Cambio playa nueva y forma Isla de Corea (extremo suroriental) años 2008, 2013 y 2019 respectivamente*

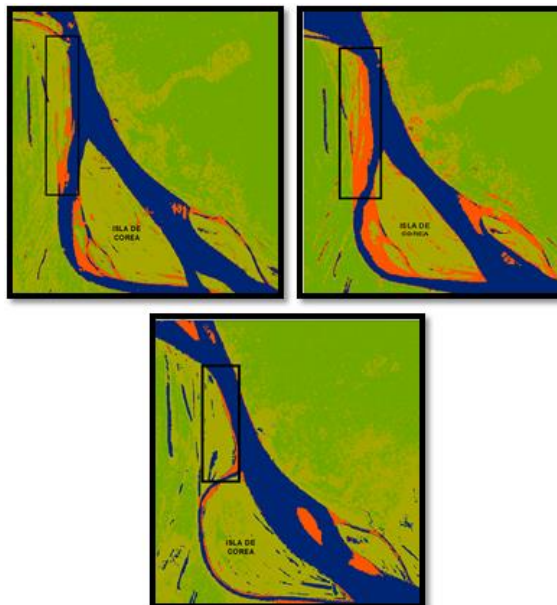
- **Playa Media** (Playa de los Micos): Sus cambios anuales no son en términos de variabilidad gradual, sino que cambia drásticamente de un año a otro. En 2011 y 2012 se vio el tamaño máximo, mientras que, en 2013 para el mes de septiembre, que se supone ser el periodo en el que las playas aparecen en su totalidad, casi ni se notaba (Figura 43).





*Figura 43. Playa de las Isla de los Micos. Años 2008, 2011, 2013 y 2019*

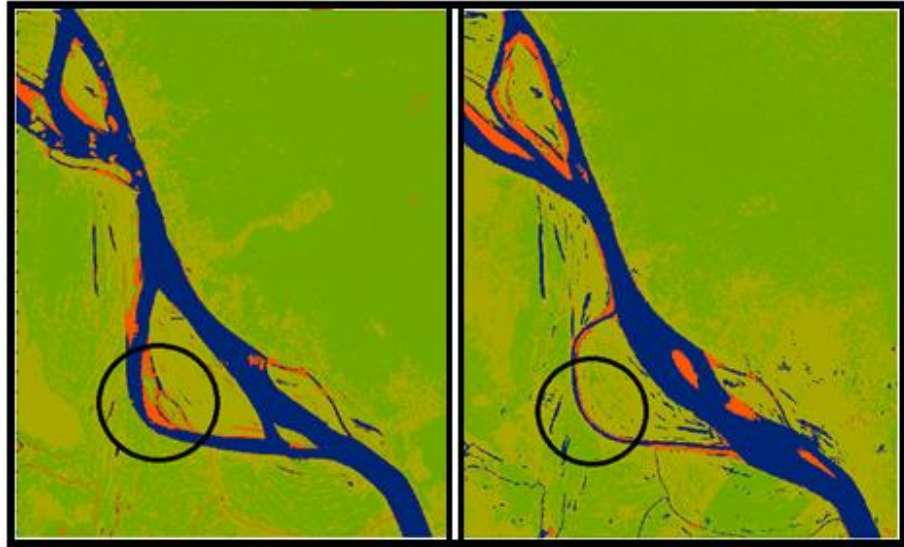
- **Playa Alta** (Playa Resaca): Se encuentra ubicada al otro extremo del río, al noroeste de la Isla de Corea. Haciendo un comparativo entre 2008 y 2012, gradualmente fue aumentando de tamaño, siendo 2010 y 2011 los años en los que mayor extensión tuvo. Después de ese periodo fue disminuyendo de tamaño hasta llegar al punto en que para 2019, ha ido creciendo vegetación abundante y junto a esta, la formación de la playa misma es de menor área (Figura 44).



*Figura 44. Cambios playa Alta. Años 2008, 2010 y 2019 respectivamente*

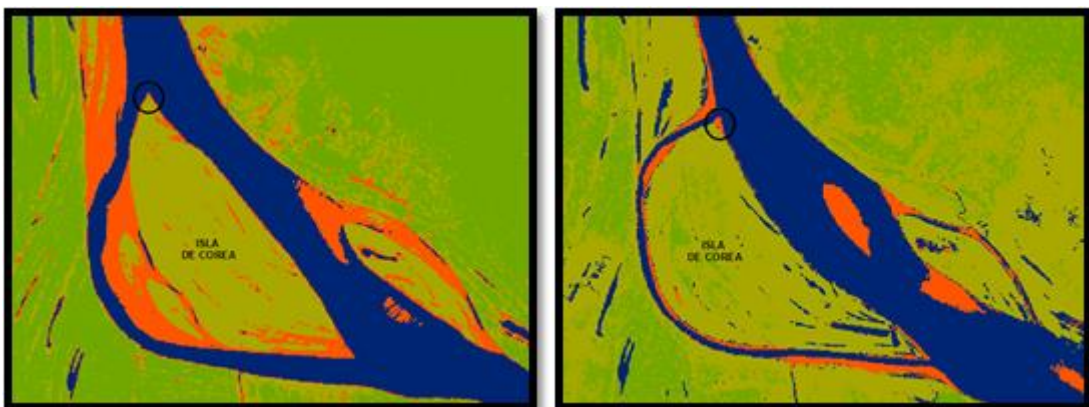


- **Playa Tori:** Entre el 2008 y el 2019 se ha visto sujeta a cambios debido a la variación que la Isla de Corea ha presentado, pasando de ser una extensión relativamente amplia a la reducción de la misma. Se evidencia el achatamiento del brazo del río que la rodea, hacia el límite suroccidental en la frontera con Perú, factor que también puede influenciar en la variación de la playa (Figura 45).



*Figura 45. Variación playa Tori, Isla de Corea y morfología del río. Años 2008 y 2019 respectivamente*

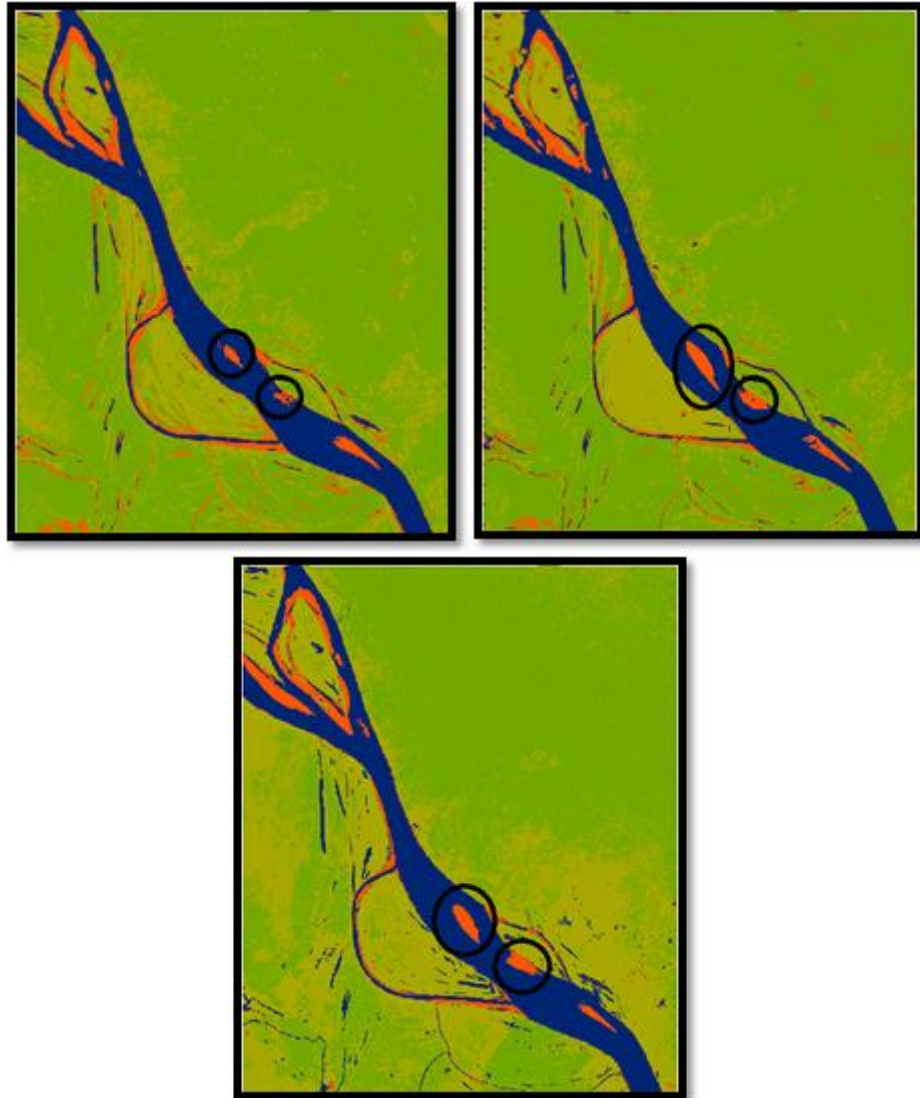
- **Playa Corea:** Ubicada en la esquina superior de la isla de Corea. También ha variado con el paso de los años y se puede ver que esta es pequeña en comparación con las demás. Sin embargo, a partir del 2017, ha alcanzado los tamaños más grandes que se pudieron apreciar en el multitemporal (Figura 46).



*Figura 46. Playa Corea. Años 2008 y 2019 respectivamente*

A partir del 2017 se han formado dos nuevas playas, que año a año han aumentado de tamaño. Aun no hacen parte de las zonas amparadas por el

programa de conservación, sin embargo, seguramente entraran bajo su jurisdicción pues es probable que algunas tortugas, al encontrar tierra durante sus recorridos, desoven en estos lugares (Figura 47).



*Figura 47. Aparición de dos nuevas playas y variación de su tamaño, años 2017, 2018 y 2019, respectivamente*

Durante el trabajo en campo desarrollado en el año 2019, se esperaba que para mediados de julio el nivel de agua descendiera, permitiendo que las playas empezaran a salir para que las tortugas comenzaran a rayarlas<sup>23</sup>. Sin embargo, ese año se presentó un retraso, el nivel del río permaneció muy alto. Se puede inferir que de una u otra forma se vio alterado el ciclo de

---

<sup>23</sup> Término utilizado por los pobladores locales para hacer referencia a encontrar rastros de tortugas en las playas (N. Carihuasari, comunicación personal 2019)

gestación especialmente de las cupiso, ya que esta es la especie que inicia a depositar los huevos en las playas durante la temporada de reproducción (A. Aponte-Gutiérrez, comunicación personal, 2019; Aponte-Gutiérrez et al., 2019)).

No obstante, al comentarlo con los pobladores, uno de ellos afirmó que, si bien ese atraso nunca se había visto, según relatos de los abuelos, es algo natural que ocurra y es un suceso que tiene paso cada 20-30 años debido al ciclo de la Tierra (N. Carihuasari, comunicación personal, 2019).

Se entiende que la disponibilidad, en la zona del estudio de las playas, hace parte de un ciclo dinámico, variable y frágil pues como afirman Medina, Losada, Losada, & Vidal (1995) “estas no son elementos estáticos sino que cambian su forma a lo largo del tiempo”. Dinámico y variable, porque están sujetas a la morfología del río, por lo tanto, no hay un factor que garantice o permita determinar que  $x$  playa saldrá en cierta temporalidad, así como tampoco se puede saber con exactitud el tamaño que esta abarcará. Y frágil, refiriéndose a los factores naturales (sedimentación) y antrópicos, por ejemplo, el cambio climático, pues se sabe que esta situación se ha venido presentado hace varios años en todos los ecosistemas del mundo, y el área de estudio podría no ser la excepción. Adicionalmente, sería importante hacer un análisis más detallado que permita determinar si efectivamente, y en qué nivel, el cambio climático ha venido afectado la formación de playas, así como saber si este fue el causante del retraso que se presentó en el 2019, pues la sedimentación es sensible al cambio climático y el clima es uno de los principales impulsores de la dinámica de las transferencias de materia en la superficie terrestre” (Filizola & Guyot, 2011).

### **2.2.2 Características físico-químicas del suelo**

Se evidenció que la charapa es aquella que menos avistamientos tiene, entendible, al ser la especie más afectada como se ha mencionado en puntos anteriores. Según información de los pobladores, esta es la especie que menor cantidad de madres y, por lo tanto, nidos, son protegidos en comparación con las otras dos especies. Durante las actividades de conservación, entre ellas, la recolección de las muestras de suelo, solo se pudo obtener

información de dos madres charapa en playa media y Arara. Caso contrario ocurrió con las especies Taricaya y Cupiso, más comunes de encontrar en las áreas de reproducción durante las distintas noches, infiriéndose que poseen mayor densidad poblacional.

A continuación, se harán los respectivos análisis para cada una de las propiedades evaluadas a las muestras de suelo.

### **2.2.2.3 Físicas**

2.2.2.3.1 *Textura*: Las playas son depósitos arenosos de granos finos, formados por sedimentación en las orillas de las islas, en este caso los Andes son la principal fuente de dichos sedimentos (Filizola & Guyot, 2011; Rodríguez, 1990). A partir de los resultados obtenidos como se muestra en la tabla 7, se observa que en algunas playas (dentro de las mismas), el tipo de textura, según la postura de los nidos, varía, como es el caso de Playa Baja, Alta y Corea, para las tres, había presencia tanto de arena gruesa como limos, de acuerdo con Valenzuela-Carpio (2019), “el sedimento transportado por un río no está constituido por partículas con idénticas características”, por lo tanto, ambas texturas tienen propiedades únicas que, si bien son distintas entre sí, para las tortugas, cada una representa un factor importante para la oviposición. Posiblemente, ambas texturas son de preferencia por las tres especies para la postura de huevos. Las hembras buscan un terreno de topografía llana y preferiblemente tierra suelta, en el que dichas texturas se consideran óptimas para la excavación del agujero (da Silbeira, Rubião, Muniz, & de Mello Bobány, 2009; Rana, Gachen, & Ceriani, 2016). Adicionalmente, tienen la permeabilidad y compactación ideal, cuando la madre se encuentra formando el nido, humedece las paredes con agua u orina, para evitar que se llene de arena (Fundación Omacha, 2018).

No obstante, la especie taricaya, en las 6 playas, presenta un patrón en particular: de las 6 muestras tomadas y analizadas, 4 son de tipo Limo/Franco-limoso. Los suelos limosos y franco-limosos tienen gránulos de tamaño intermedio, se considera como una ‘textura ideal’ porque tiene una mezcla proporcional de arena, limo y arcilla; esto supone un equilibrio entre permeabilidad al agua, retención de agua y nutrientes (EDUCARM,

2008; FAO<sup>24</sup>, 1999), brindando los recursos necesarios para el desarrollo de los huevos. Incluso a simple vista y por medio del método del tacto, se pudo observar que este tipo de textura era más suave y con granos pequeños, en comparación con las muestras de tipo arena gruesa (Figura 48).



*Figura 48. A mano izquierda suelo de tipo Limo/Franco-limoso y a la derecha Arena Gruesa*

Debido a las pocas muestras tomadas para la charapa no se evidenció algún patrón en específico referente a sus preferencias de textura del suelo en las seis zonas reproductivas. Sin embargo, es común que hagan sus nidos en suelos arenosos (Martínez-Callejas, Trujillo, Quinche, Millán, & Antelo, 2017), lo que concuerda con las dos muestras tomadas para la especie en Playa Media y Arara, donde el resultado fue arena gruesa.

2.2.2.3.2 *Color:* Según la tabla 8, las tonalidades predominantes en las muestras de suelo fueron Marrón Grisáceo muy oscuro y Marrón Oliva Oscuro. El color del suelo influye en la temperatura de este: aquellos que son oscuros absorben más las radiaciones solares que los tonos claros (Andrades et al., 2015). El sexo de las tortugas se define por la temperatura de incubación (Bull, 1980), lo que podría influir en la relación que se tenga con la tonalidad de los suelos, podría ser un factor asociado en el momento de elegir las áreas de ovoposición. No obstante, la variación drástica de la

---

<sup>24</sup> Food and Agriculture Organization of the United Nations

temperatura podría afectar la reproductividad de las tortugas: si la temperatura aumenta 1°C, pueden nacer más hembras, pero si disminuye 1°C, pueden nacer más machos (Martínez-Callejas et al., 2017), por eso es necesario conocer más acerca de cómo los cambios climáticos podrían influir en las proporciones sexuales de los quelonios y qué tan vulnerables pueden llegar a ser ante los mismos.

2.2.2.3.1 *Densidad real (Dr)*: En la tabla 9 se evidenció que para esta variable no hay un patrón por especie sino por playa. En una misma área, los valores fueron similares sin importar la especie.. Playa Baja, Playa Alta y Tori fueron las zonas de reproducción con los datos más altos mientras que Playa Media, Corea y Arara, los más bajos. La densidad absoluta de los suelos varía demasiado, un valor de 0,5 g/cm<sup>3</sup> hace referencia a suelos con muchos espacios y con buen drenaje (GLOBE<sup>25</sup>, 2005). Se considera que la compactación de los suelos en las playas de conservación es baja en estado seco, ya que hay varios espacios entre los granos que la conforman, pero al estar en contacto con agua, filtra rápidamente permitiendo una excavación y moldeado sencillo.

#### **2.2.2.4 Químicas**

2.2.2.4.1 *pH*: Un pH < 6.5 se considera como un suelo ácido, aquellos que tienen valores entre 6.6 y 7.5 son catalogados como neutros y, finalmente, los que tienen valores pH > 7,5 son suelos básicos (Osorio, 2012). A partir de la Tabla 10, se evidencia que Playa Baja, Playa Media, Playa Alta, Playa de Corea y Tori tuvieron valores un poco por debajo de 6.5, es decir, ligeramente ácidos, mientras que, para playa Arara, los datos estuvieron por encima de 6.5, por lo tanto, el suelo de dicha playa es de carácter neutro. Se puede inferir que la condición óptima de pH, de preferencia por las tortugas, son aquellos suelos ligeramente ácidos, como lo afirma la AEFA (2019), en ellos se encuentra la disponibilidad máxima de nutrientes.

---

<sup>25</sup> Global Learning and Observation to Benefit the Environment

#### 2.2.2.4.2 Pruebas cualitativas:

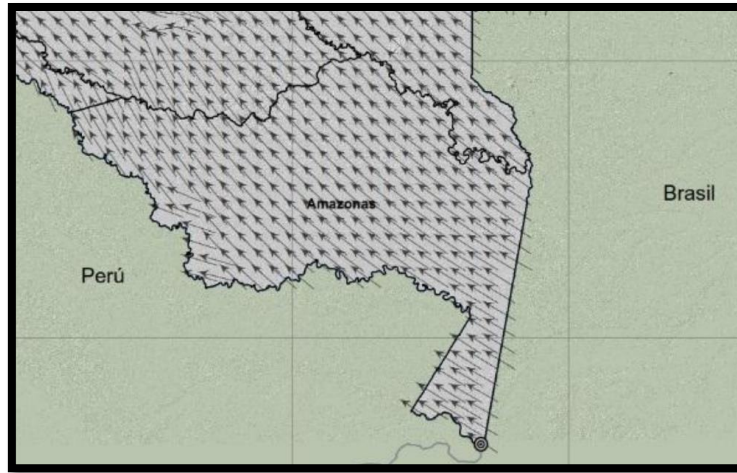
2.2.2.3.2.1 *Materia orgánica*: En la Tabla 11 se observa que todas las muestras resultaron positivas para la presencia de materia orgánica. Un suelo con MO suele ser de tonos oscuros (Andrades et al., 2015), lo que podría considerarse como una relación entre la presencia de esta y las tonalidades marrones oscuras descritos en el punto 2.2.2.2.2.1. La materia orgánica puede afectar positivamente o negativamente al suelo: el exceso o deficiencia de MO puede generar estrés ambiental en los individuos, además altas concentraciones fomentan la presencia de hongos como *Fusarium solani* afectando el desarrollo de los huevos o causando muerte masiva dentro del nido (Prieto, 2015; Sarmiento-Ramírez et al., 2010). Con lo mencionado anteriormente e información brindada por los guardianes, se deduce que los niveles de materia orgánica en las playas de reproducción son ideales, ya que los huevos fértiles y el éxito de nacimientos son altos. No obstante, es importante conocer más en detalle estos valores cuantitativamente, pues por medio de la metodología aplicada, solo se tiene un estimado cualitativo el cual determinó que, si hay presencia de MO, pero no establece qué tan alta o baja actualmente es.

2.2.2.4.2.1 *Presencia de alófonos*: Los suelos que contienen residuos de ceniza volcánica usualmente son de colores oscuros y con presencia de materia orgánica (Fragoso, 2010), lo que concuerda con lo descrito en los resultados de las tablas 5 y 9. Se podría pensar que al realizar la prueba, el resultado sería negativo ya que en la Amazonía colombiana no hay actividad volcánica, sin embargo, las cenizas pueden permanecer en la atmósfera por días incluso meses así como ser transportadas por el viento (Riley, Rose, & Bluth, 2003). Se pueden postular las siguientes hipótesis:

- ✓ Sabiendo que el viento surge en la línea del Ecuador y se mueve hacia el norte, los residuos de cenizas pueden provenir de países que se encuentren al sureste de Colombia como Brasil. Esta afirmación se corrobora con información del



IDEAM (2015) (Ver anexo 4), así como en la Figuras 49 mostrando la dirección que anualmente se movilizan los vientos en Colombia.



*Figura 49. Dirección movilización de los vientos, enfoque Amazonía colombo-peruana. Fuente: (IDEAM, 2015)*

- ✓ La aparición de alófonos en las muestras tomadas, pueden provenir de lahares como flujos de cenizas volcánicas, sedimentos y escombros de rocas volcánicas los cuales desembocan en ríos principales (Almeida, Sierra, & Andrade, 2017) como es el Amazonas, y posteriormente, conforman playas en el transcurso de este. Siendo así, podrían proceder de actividad volcánica tanto de Colombia como en otros países, por ejemplo, Brasil, Perú, Venezuela y Ecuador, pues se encuentran en la frontera, por lo tanto, en mayor cercanía con el territorio colombiano.

*2.2.2.4.2.2 Presencia de Carbonatos:* Las muestras analizadas arrojaron resultados negativos para todas (Tabla 13). Esto podría tener concordancia con lo visto en campo, por ejemplo: la vegetación en estas áreas es muy escasa y según Santaella & González (1965) “el pobre crecimiento de las plantas en suelos ácidos se explica por la escasez de calcio”. Por otro lado, estos elementos se acumulan en áreas donde hay poca erosión e indican clima seco (GLOBE, 2005).



Se puede deducir que en las zonas de reproducción de las tortugas se presenta el fenómeno de la erosión, y, además, coincide con el clima, pues la Amazonía colombiana se caracteriza por ser húmeda, por eso los valores negativos. Adicionalmente, si el suelo es ácido o ligeramente ácido, no habrá presencia de carbonatos (de Los Ángeles, 2013) lo que tendría sentido, ya que en los análisis de pH, se obtuvo que los suelos son ligeramente ácidos.

Es importante investigar más a fondo acerca del tipo de erosión que se esté presentando en el área de estudio, es decir, si es un fenómeno que ocurre exactamente en ese lugar, o, por el contrario, proviene de alguna otra parte, y determinar en qué medida podrían perjudicar a los quelonios y demás especies en la zona.

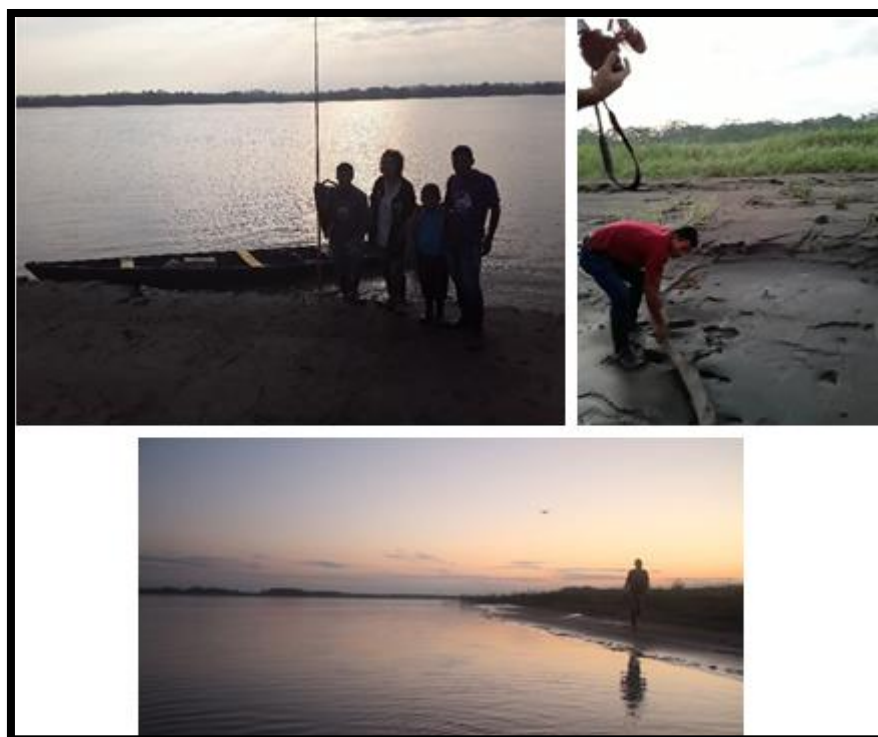
### 3. Determinación de la percepción del término conservación por parte de las comunidades

#### 3.1 Abuelos, abuelas, hombres y mujeres

La formación de las categorías permitió tener un panorama más amplio respecto a cómo con el paso del tiempo ellos mismos han 1) adquirido una definición propia respecto a la conservación y temas relacionados y 2) ido formándolo gracias a los aprendizajes y conocimientos que han recibido por parte de diferentes actores. A continuación, se mostrará el análisis respecto a cada categoría planteada según las respuestas obtenidas por los pobladores:

##### 1. Conservar significa cuidar

La palabra conservación para todos los grupos focales, tanto para las comunidades de Colombia y Perú, tiene un mismo significado: **cuidar**. Para algunos es una acción que se encarga de proteger netamente a las tortugas, mientras que, para otros, es una actividad que va un poco más allá, pues permite la protección de toda la fauna y flora del Amazonas. Es notable el cambio que se ha generado gracias a las acciones desarrolladas por la Fundación Biodiversa Colombia en conjunto con la iniciativa que la Asociación Curuinsi Huasi tuvo, esto favoreció en el cambio de mentalidad de las personas, labor compleja que requiere constancia. Día a día los guardianes charlan con pescadores y demás personas interesadas en comercializar tortugas. La mayoría de los entrevistados afirmaron haber sido cazadores de quelonios hace algunos años porque era una actividad que les generaba más ingresos económicos. Sin embargo, ahora prefieren protegerlas y buscar otras formas de obtener ganancias, como por ejemplo a través de la agricultura. Esto evidencia que la decisión está en manos de la gente, no se trata de alejarlos de sus tradiciones por los ideales del mundo globalizado, más bien se promueve el empoderamiento cultural como una herramienta de recuperación de tradiciones, lo que ha permitido entender la forma en que los ancestros han hecho un manejo del bosque de forma sostenible (Figura 50).



*Figura 50. Actividades de conservación en playa Alta, Corea y Tori respectivamente. Fuente: (Fotos de la autora)*

2. La mayoría de los pobladores llevan entre 3 a 5 años en el programa de conservación

De todos los entrevistados, para las comunidades de Colombia, solo los pioneros en desarrollar el programa de conservación (*Curuinsi Huasi*) llevan 11 años ejecutando las actividades de forma constante (2008-2019), los demás se encuentran en un rango de trabajo de entre 3 a 5 años consecutivos. Varios participan alternando años, dependiendo de los compromisos que tengan para la temporada de reproducción. Durante la recopilación de la información se pudo observar que la mayoría de los guardianes son adultos y abuelos (tanto hombres y mujeres) (Figura 51), destacando la poca participación de jóvenes; muchos comentaban que esto se debe a que no están interesados en desarrollar estas actividades sino buscar otro tipo de oportunidades,

como desplazarse a Leticia; o, porque no es algo en lo que se les haya educado desde pequeños, por lo tanto, no es un tema de relevante interés.



*Figura 51. Fotografía tomada en campo. En el medio se encuentra Roger, guardián desde 2008, los demás ingresaron en 2019*

En el caso de las comunidades peruanas estas se unieron en el año 2010 y de acuerdo con las opiniones de las comunidades colombianas, han sido las más activas. Normalmente los grupos de conservación están conformados por los miembros de una misma familia, llevando incluso a sus hijos recién nacidos a las playas. Demostrando el nivel de compromiso que tienen con el programa. Adicionalmente, comentaron que el factor motivante para ellos de continuar es que fueron los primeros en encontrar una madre charapa (la especie más difícil de localizar en la zona) (Figura 52).



*Figura 52. Acompañamiento durante actividades de conservación a comunidad El Barranco en Playa Tori. Fuente: (Fotos de la autora)*

3. Participar en el programa para muchos es una labor que les ha permitido aprender y así mismo, generar ingresos

Para las comunidades de ambos países existen tres factores que sienten que el programa les ha aportado enormemente:

- ✓ Conocer por primera vez a las tortugas
- ✓ Aprender varias cosas tanto de conocimientos ancestrales como de la academia: en el primer caso, ha sido gracias al abuelo Rogelio (Figura 53) que han aprendido cómo entender las “señales del cielo” para identificar cuando saldrán o no las tortugas a las playas.



*Figura 53. Abuelo Rogelio Carihuasari. Fuente: (Fotos de la autora)*

Y, en el segundo caso, la FBC les instruyó en acciones como seguir e identificar los rastros de las tres especies, medición del caparazón de las madres, cómo marcarlas, la manera adecuada de realizar el trasplante de nidos, entre otros (Figura 54). Todos y cada uno de estos aprendizajes se los transmiten entre ellos, a sus hijos e incluso a turistas que llegan a la zona, demostrando cómo la movilización de conocimientos está inmersa en la mayoría de las actividades, incluso en la cotidianidad, siendo algo importante porque no cambia la visión o percepción que cada individuo tiene,

sino que, por el contrario, lo complementa, expande y que, como dice el término, esté en movimiento.



Figura 54. Toma de datos biológicos. Fuente: (Fotos de la autora)

- ✓ Generación de ingresos: Todos los entrevistados, afirmaron que además de participar en el programa como una labor de protección de la biodiversidad y aprendizaje, lo hacen por las ganancias que este les genera. Muchos de ellos tienen proyectos que emprender, gastos de hijos que costear y demás. Adicionalmente, existen algunas estrategias de autosustento de las comunidades que les permite generar recursos para el financiamiento del programa, así como el costeo de sus gastos. Entendiendo que cuando no exista dinero directo del programa para la conservación, las comunidades puedan apropiarse del mismo. Por ejemplo, la exportación de Asái<sup>26</sup>, el cual es bastante abundante en la zona.
4. Es importante cuidar a las tortugas para que las generaciones futuras puedan conocerlas

Uno de los principales intereses que tienen los pobladores de proteger a las tortugas es desarrollar esta labor no por ellos, sino por sus familias, pensando especialmente en el futuro de los niños y adolescentes. Muchos no conocen a estos animales, solo tienen ciertas ideas que han

---

<sup>26</sup> Fruto, también conocido como Asái, palmito, palma de manaca o manaca, es una Arecácea cuyos frutos forman racimos de color verde durante los estados inmaduros y morado oscuro cuando se da la maduración completa (Castillo, Hernández, & Lares, 2017).

formado a partir de fotografías, dibujos e historias que sus familiares cuentan. Por otro lado, durante las charlas con los adolescentes y jóvenes, gran parte de ellos no conocen a los quelonios. Comentaban que sus abuelos les cuentan historias en las que mencionaban que hace años se podían ver cientos de tortugas en las playas, e incluso en las quebradas aledañas a las comunidades, además de ser animales sagrados y temidos, aspectos que hoy en día no son tan relevantes para algunos.

La mayoría de entrevistados afirmaron que, para ellos, este es un motivo que los impulsa a unirse al programa de conservación es poder ver, así sea por solo una vez, una tortuga (Figuras 55 y 56).



*Figura 55. Fotografías tomadas durante actividades de conservación*

Se evidencia el valor de la familia para estas comunidades: tienen claro que la niñez y adolescencia son las etapas iniciales que forman a una persona para su inserción a nuevos grupos y procesos de aprendizaje, resaltando que el núcleo familiar, es vital en los procesos de interiorización y expansión de conocimientos, así como diversas ideas propias de la cultura.





*Figura 56. Visita a playa Corea*

5. El valor que le dan pobladores a los quelonios es el alimenticio y ancestral

La mayoría de los pobladores, para las 5 comunidades, son Tikunas y unos pocos Cocamas

- ✓ Para ambas etnias, según lo comentado por los pobladores y afirmando lo investigado previamente respecto al uso que se les han dado a las tortugas por parte de comunidades indígenas, efectivamente hacen parte fundamental de su dieta. Comentaban que su carne es muy deliciosa y al ver tanta cantidad de individuos, nunca pensaron que para este punto se vería reducido el nivel poblacional de las tres especies. Hoy en día y gracias a la concientización que poco a poco se ha logrado, los niños y adolescentes no han consumido esta carne porque tanto ellos como sus padres saben que hay que protegerlas.
- ✓ Ancestralmente:

- Para los Tikunas el caparazón de las tortugas era utilizado como instrumento para el ritual de la pelazón<sup>27</sup> (Figura 57).



Figura 57. Caparazón especie *Chelonoidis carbonarius* (morroco).  
Fuente: (Fotos de la autora)

- En el caso de los Cocamas, también tienen rituales como la pandillada<sup>28</sup>, sin embargo, no utilizaban el caparazón para tales ceremonias. Por otro lado, para ellos las tortugas eran animales sagrados y muy temidos, pues en muchos de sus mitos relatan que durante las noches en que cuidaban las playas, si alguno de los guardianes se quedaba dormido en las orillas del río, la madre charapa se los llevaría, o si, por ejemplo, veían una madre y la tocaban, se quedarían pegados a ella para finalmente ser arrastrados a la profundidad de la selva o del río Amazonas.

El valor alimentario fue la respuesta más repetida durante las entrevistas. Por un lado, se entiende que los mayores hicieron esta aseveración pues varios de ellos vivieron en la época de mayor abundancia y, por lo tanto, caza de tortugas como alimento para sus familias. La diversidad de especies consumidas ha sido amplia, sin embargo desde hace 13 años el consumo de huevos es una actividad prohibida y controlada por

---

<sup>27</sup> Ritual de iniciación para las muchachas púberes, cuya entrada a la vida adulta debe ser protegida contra toda mala influencia (Angarita, Vento, José, Manduca, & Ramos, 2010).

<sup>28</sup> También conocido como Carnaval del diablo, es una celebración para la familia en el que utilizan como instrumento el bombo (E. Carihuasari, comunicación personal, 2019)

los entes reguladores (Peña-Venegas, Mazorra, Acosta, & Pérez, 2009).

Por otro lado, los jóvenes conocen de tal valor asignado a los quelonios por sus padres y abuelos, pues les han contado lo increíble de su sabor. Hoy en día muchos de estos jóvenes no han probado jamás la carne de tortuga ni sus huevos, y aun así, no desean hacerlo, sino conocerlas.



*Figura 58. Pescadores realizando actividades nocturnas. Fuente: (Fotos de la autora)*

Respecto a la importancia ancestral que se les daba a las tortugas hace algunos años se pueden hacer dos aseveraciones:

- a. A pesar del paso del tiempo aún perduran mitos acerca de las tortugas en algunas familias.
- b. Muchos conocen el porqué, las tortugas fueron y/o son importantes culturalmente pues es un saber común de las comunidades, sin embargo, algunos jóvenes no tienen conocimiento sobre esto, reflejando una pérdida cultural.

Según lo comentado por el director del Centro Educativo Antonio Nariño<sup>29</sup>, es necesario recuperar la mayor cantidad de saberes locales acerca de los organismos y ecosistemas en la Amazonía, que incluso podrían servir, por ejemplo, para ser incorporados en el marco

---

<sup>29</sup> Liderfonso Bautista

educativo de la escuela, en las que expliquen y permitan a los niños y jóvenes comprender los diversos eventos relacionados con la ancestralidad y conservación de las tortugas, así como la repercusión que estas acciones tienen no solo en su hogar, sino en todo el departamento.

6. La conservación tiene un impacto positivo para todo el Amazonas y es importante incluir a otras comunidades en el programa

Esta fue la respuesta dada por todos los entrevistados y su nivel de profundidad puede variar por factores como mayor participación en el programa o nivel de educación. Los pioneros en la formación del programa de conservación resaltaron que el Amazonas no está dividido por partes donde cada una vela en solucionar los conflictos que se puedan presentar, sino que la Amazonía es un solo ente, por lo tanto, la responsabilidad de tomar medidas para su recuperación es de todos. Por otro lado, Liderfonso Bautista, mencionó que, al ser una actividad con repercusión en todo el Amazonas, también de la mano con este, se lograría tener un inicio de poder (refiriéndose a la responsabilidad y dirigir el proyecto a otras partes).



*Figura 59. Fotografías tomadas durante recorridos en las comunidades*

Por otro lado, los entrevistados afirmaron que las comunidades de Arara, Nazareth, San José (aledaño a Nazareth y a *On Vacation*) en Colombia y Cerra en Perú están interesadas en participar en el programa.

Teniendo en cuenta lo descrito, se demuestra que todos los pobladores tienen, un nivel de consciencia o conocimiento propio y una percepción diversa respecto a su entorno. El sentido de pertenencia, apropiación e identidad que sienten por el lugar en el que viven es una característica que han adoptado a lo largo del tiempo en correlación con el territorio en el que se encuentran (Sack, 1986 & Spíndola, 2016). Su visión no corresponde a una escala local, sino a un escenario mucho más amplio, por lo tanto, las pequeñas acciones que se tomen tendrán repercusiones en todos los demás que se encuentren a su alrededor.



*Figura 60. “Peque peque”, bote para movilización a las playas. Fuente: (Fotos de la autora)*

## 7. Hace falta más apoyo por parte del gobierno

Para las comunidades colombianas, muchos afirmaron que el Estado no ha brindado ningún tipo de apoyo. Sin embargo, la *Asociación Curuinsi Huasi* y otros pocos, afirmaron que para el año 2018 Corpoamazonía les brindó apoyo para la temporada de ese año, así como la policía y guardacostas (Figura 61). Esto podría indicar que aquellas personas que

tienen conocimiento sobre los ayudas han estado un poco más involucradas en temas de organización del programa.

Se evidencian dos aspectos importantes:

- ✓ Es primordial hacer un esfuerzo para dar a conocer a todos los participantes del programa que si ha existido ayuda por parte de entidades estatales. Aun así, se entiende que esta información se haya brindado en las reuniones anuales que realizan con los participantes y que, en algunos casos, muchos no asistan, y por tal motivo desconocen tal información.
- ✓ Es notable que, si bien Corpoamazonía ha ayudado una vez, el programa lleva 11 años en ejecución y ha hecho lo posible por darse a conocer incluso solicitando ayudas financieras a ONG's internacionales. El programa cumple con los criterios relacionados con el objetivo de esta entidad, por lo tanto, es importante que se les brinde lo más pronto posible una ayuda más constante, y no solo económicamente hablando, sino difundiendo sus acciones pues finalmente la participación comunitaria en las decisiones ambientales es un reflejo del empoderamiento del conocimiento de ellas.



*Figura 61. Acompañamiento guardacostas durante actividades de liberación, año 2018.  
Fuente: (Fundación BioDiversa Colombia, 2014)*

Para las comunidades peruanas, ninguno de los entrevistados comentó acerca de alguna entidad estatal que los apoyara. No quiere decir que el Estado peruano esté ignorando la necesidad que se presenta, sin embargo, se evidencia que no se ha dado la prioridad necesaria (Figura 40), y como se ha mencionado, desde hace 21 años es considerada como una zona reservada, es decir, sigue en la espera de ser categorizada como área de conservación.

A partir de las categorías establecidas y analizadas, además de los registros de nidos para los años 2008 a 2018 (Aponte-Gutiérrez et al., 2013), la percepción y opinión de la población local, indican un éxito evolutivo del programa de conservación, tanto en términos de un aumento de protección de playas y nidos, así como la sensibilización y movilización de comunidades, evidenciando su interés por hacer parte de este. Por otro lado, algunos aspectos por mejorar podrían atribuirse al fomento y socialización de estas actividades en los centros educativos, para que desde pequeños, las personas comiencen a ser más conscientes sobre el impacto que trae la conservación de tortugas, ya que, aunque muchos adultos llevan consigo a sus hijos a realizar las actividades de preservación, un apoyo desde la formación educacional sería óptimo.

### **3.2 Jóvenes y niños**

Esta actividad permitió que cada uno de los estudiantes pudiera expresar su mundo interior, la percepción de su entorno, las experiencias vividas y no vividas respecto a la conservación de tortugas, así como la idea que han ido formando respecto a este tema. Muchos de los niños nunca han visto estos animales en sus vidas, como tampoco visitado las playas para conocer cómo se desarrolla el programa. Todos y cada uno de ellos plasmó una idea única y diferente, algunos con más detalles que otros, pero con el hilo central de que los quelonios se ven principalmente en las playas. La gran mayoría eligió los colores en función de su realidad (árboles marrones con hojas verdes, río azul, arena amarilla, delfines rosados, tortugas en tonos verdosos y grises etc) pero, aun así, su capacidad imaginativa fue muy importante.



Las categorías que se establecieron a partir de la comparación de los dibujos fueron:

1. El concepto de naturaleza se repitió en cada uno de los bosquejos
  - ✓ Los elementos más frecuentes fueron: las playas, el sol, aves y espacios de grandes extensiones como lo son el cielo y el río, dentro del cual dibujaron troncos y animales como peces, delfines además de tortugas (Figura 62).
  - ✓ Tienen bastante claridad que las playas no son terrenos planos, sino que por el contrario tienden a ser de forma irregular y curvada (Figura 63).

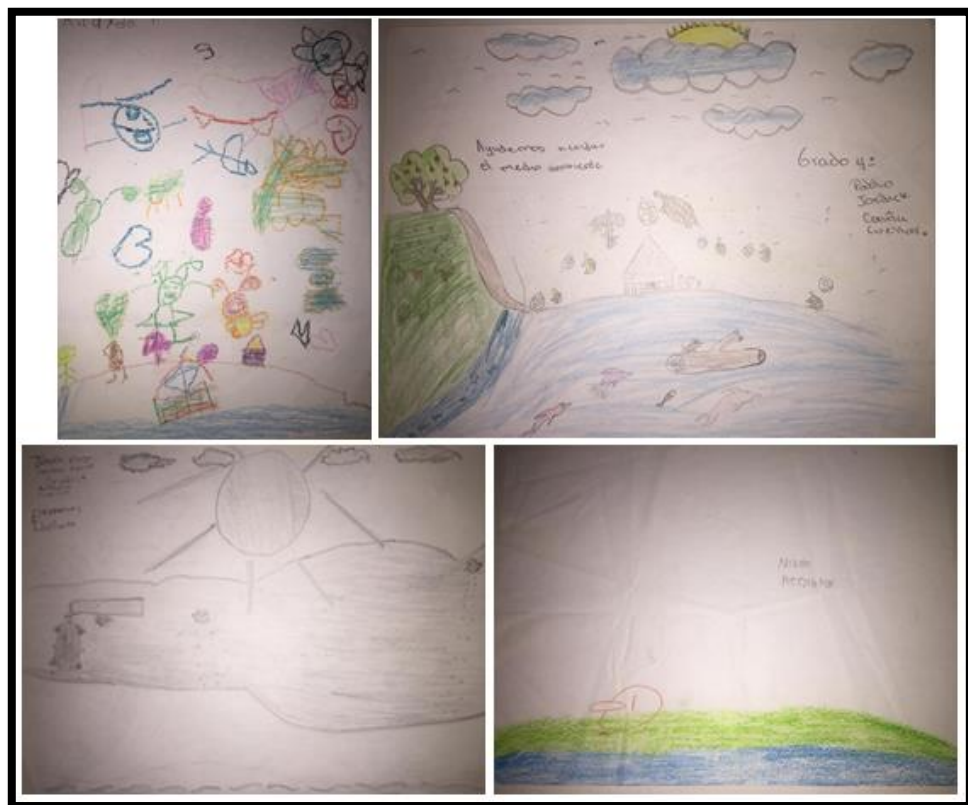


Figura 62. Dibujos de los estudiantes



Figura 63. Dibujos de los estudiantes, representación de la naturaleza

- ✓ A pesar de que son varios los pequeños que nunca han visto tortugas tienen una clara imagen de cómo son estos animales. Evidentemente han ido formando una idea propia bien sea por fotografías que les han enseñado sus familiares o conocidos, dibujos, historias, entre otros.



Figura 64. Dibujo de los estudiantes

2. Las tortugas se encuentran específicamente en las playas

La mayoría plasmó automáticamente las playas como los lugares en donde se encuentran los quelonios (Figura 65); esto puede significar que:

- ✓ Tienen conocimiento del programa de conservación que se realiza y que, específicamente las playas son las áreas de protección.
- ✓ Suponen que están allí porque efectivamente no se ven en sus comunidades o en zonas aledañas a estas.

Se obtuvo un total de 32 ilustraciones en las que se representaron personas en las playas, este es un factor que indica que los pequeños entienden que las tortugas no están presentes en zonas cercanas a sus comunidades sino en otro tipo de lugares poco frecuentadas por el ser humano. Por otro lado, es evidente que tienen claridad respecto al bajo nivel poblacional de las tres especies, pues en sus ilustraciones, dibujaban entre 1-3 individuos.



*Figura 65. Dibujos de los estudiantes, tortugas en las playas*

Un patrón que se repitió, en un 39% de los dibujos, fue plasmarse a ellos mismos en dichas áreas junto a un padre que en su mayoría fue de sexo masculino (Figura 66). Lo que indica que algunos han ido a las playas en

compañía de sus padres y ha sido una actividad representativa, mientras que, los demás, comentaban que tienen el anhelo de poder ir a estos lugares.



*Figura 66. Representación de familias en las playas*

### 3. Rastros y huevos

Un aspecto, quizás el más relevante en este punto, es que única y exclusivamente aquellos niños que han ido alguna vez durante las noches a cuidar las playas en compañía de familiares, o en el día para hacer la liberación de charitos, saben lo que son los rastros y cómo es el patrón de las huellas específicamente para las tortugas. Este fue un punto poco común en los dibujos, pero refleja la importancia que representa y que quizás, es uno de los detalles más destacables que se desarrolla durante la temporada de conservación, pues es por medio de estos que los guardianes pueden hacer seguimiento a las madres tortugas para luego, hacer la marcación de cada una de ellas (Figura 67).



*Figura 67. Dibujos de los estudiantes, representación de los rastros*

Por otro lado, en algunas de las ilustraciones, los pequeños representaron huevos alrededor de las tortugas, evidenciando que entienden el concepto de conservación y que no solo se enfoca en las madres, sino también en las crías (Figura 68).

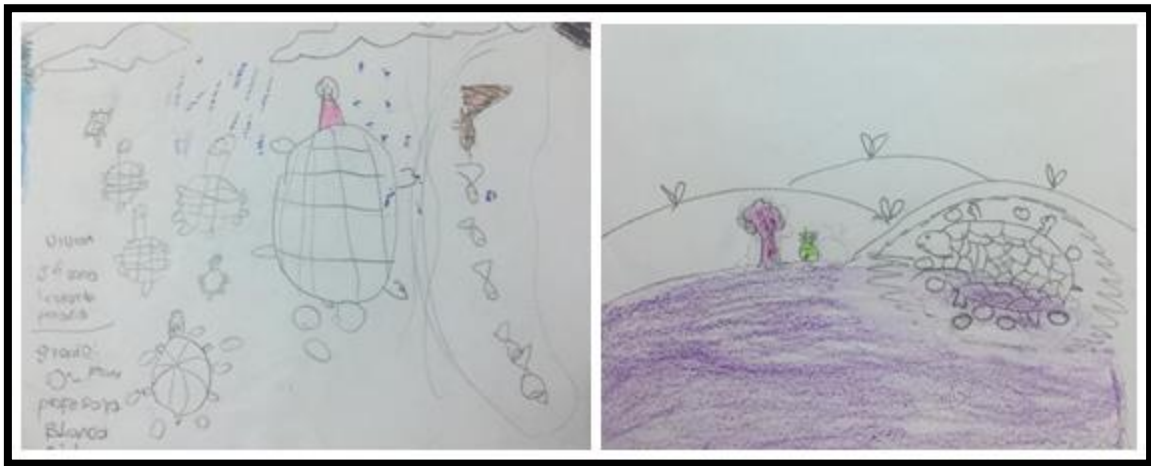


Figura 68. Dibujos de los estudiantes, representación de los huevos y las Madres

#### 4. Día y noche

- ✓ Día: este fue el más representado en sus dibujos, lo que indica que algunos de ellos han sido partícipes de la liberación de charitos<sup>30</sup> y demás actividades realizadas durante el día (Figura 69).



Figura 69. Dibujo de los estudiantes, representación del día

- ✓ Noche: No fue el más plasmado, pero indica que estos niños han ido y presenciado las actividades de conservación durante la noche, asimismo, se evidencia que tienen claridad de que es ese

<sup>30</sup> Neonatos de tortugas



el momento del día más indispensable para proteger a las tortugas durante su temporada de reproducción (Figura 70).



*Figura 70. Dibujo estudiantes, representación de la noche*

Para constatar los dos puntos anteriores, mientras que los pequeños desarrollaban sus dibujos, se pasó por cada uno de sus asientos y se observó quienes plasmaban en el dibujo el día o la noche. Al ver que algunos representaban la noche, se les preguntó por qué razón lo hacían. Afirmaron haber estado, aunque sea una vez en ese momento del día, con algún familiar en las playas. Paralelamente, también se les cuestionó a los infantes por qué motivo habían dibujado las playas durante el día, la respuesta fue que han ido a la liberación de charitos.

##### 5. Presencia de casas y canecas en las playas

- ✓ Casas: Factor que se presentó en 7 dibujos y puede tener dos connotaciones. Primero, el deseo que estos niños tienen de poder ver tortugas cerca a sus hogares. Segundo, podría representar las emociones que sienten, desde un punto de vista social, respecto al grado de interacción que tienen con el entorno que los rodea, es



decir, sus pensamientos están ligados al pasado (a partir de las historias que les han contado) y que con ello tratan de lograr un ideal sobre su futuro (Figura 71).



*Figura 71. Representación de casas*

- ✓ Canecas: fue un aspecto que llamó la atención ya que el tema de las basuras y el uso inadecuado que se les da es un tema de bastante relevancia y sobre el que aún hace falta generar más consciencia respecto a este. Tan solo en 2 dibujos plasmaron estos objetos, lo que representa que los niños tienen conocimiento y consciencia de que estos residuos son perjudiciales tanto para las tortugas como para el resto de la fauna y la flora del lugar (Figura 72). Sin embargo, también puede evidenciar que un muy bajo porcentaje de niños tienen conocimiento respecto a esta temática, por lo tanto, sería interesante reforzarla.



*Figura 72. Representación de canecas en las playas*

El director de la escuela, Liderfonso Bautista, afirmó que en la institución se tiene el ideal de promover este tipo de prácticas respecto al tratamiento de basuras y al reciclaje. Además, recalcó que estas actividades son indispensables para realizarlas especialmente con los niños y jóvenes, pues en muchas ocasiones, y desde su experiencia, ha evidenciado que en los hogares no se les inculca a los pequeños ese sentido de pertenencia con su entorno ni qué medidas tomar para mitigar la contaminación. Pero se ha dado el caso que, al hablarles del tema en las escuelas, los pequeños transmiten esos aprendizajes a sus padres.

Es importante incluir más a los niños y jóvenes durante las actividades diarias y nocturnas de conservación, claramente teniendo en cuenta el rango de edad, considerando que a futuro algunos de ellos se convertirán en guardianes de las playas, por lo tanto, involucrarlos desde pequeños en estos temas, puede generar una apropiación y acercamiento mayor con el ideal del programa.

#### **4. Establecimiento principales aspectos sobre la movilización de conocimientos**

Partiendo del ideal que afirma que el conocimiento se construye socialmente y su uso toma múltiples formas, y tiene diferentes efectos (Levin, 2008), este siempre estará mediado por diversos procesos sociales, históricos, políticos etc. A continuación, se describirán, según las categorías planteadas, inferencias establecidas a partir de la información brindada por los pobladores, así como datos obtenidos, referente a dichas temáticas.

##### **4.1 Locales a Técnicos**

###### **4.1.1 Comunidades**

- I. Respecto a las comunidades colombianas, se evidencia que hay más información disponible en plataformas digitales sobre Santa Sofía y El Progreso. Esto coincide tanto en lo descrito por los pobladores como fuentes alternas, quienes afirman que la primera comunidad es una zona muy turística por sus paisajes mientras que, la segunda se caracteriza por la fabricación de artesanías en bambú. Caso contrario ocurre con la comunidad de Nuevo Jardín, pues fue escasa la información encontrada sobre ella, atribuible al hecho de que, de las tres comunidades, es la más reciente en fundarse. En cuanto a las comunidades peruanas, datos relacionados a estas fueron muy escasos por medio de la investigación previa al trabajo en campo, sin embargo, una vez se llegó al lugar y se charló con los locales del área, se obtuvo información valiosa referente a ambas comunidades, de esta manera fue posible promover el empoderamiento del conocimiento de los nativos al tomarlos como fuente vital e investigadores locales.
  
- II. En el caso de las comunidades colombianas se presenta mestizaje entre etnias, especialmente Tikunas y Cocamas, aunque también con ciudadanos provenientes de Leticia. Se infiere que, debido a este mestizaje, la mayoría de las familias con el tiempo han ido perdiendo algunos aspectos y tradiciones de cada cultura, como, por ejemplo, el idioma. Esto ocurre ya que ambas etnias tienen idiomas diferentes, por lo tanto, lo más práctico

para comunicarse entre ellos (especialmente con los hijos) es utilizar el español. Al ser información que se transmite dialécticamente, con el paso del tiempo han dejado de lado el idioma nativo. Caso contrario ocurre con las comunidades peruanas, El Barranco y Yahuma I son mayormente Tikunas, no se presenta el mestizaje, permitiendo preservar así la lengua.

- III. Contrastando el contexto local y técnico, se observan algunas diferencias. Por ejemplo, en el caso de El progreso, se mencionó la existencia de una institución educativa llamada “Ariana”, información que no fue corroborada estando en campo, ya que actualmente la única escuela que se encuentra es en Santa Sofia, a la cual asisten niños de las tres comunidades colombianas. Respecto a Nuevo Jardín, no hay información referente a su historia de fundación, mientras que estando con la comunidad fue posible documentar datos referentes a ese tema; y, por otro lado, se ve un aumento pausado de la población pues según afirmaciones consultadas (Tabla 15) esta contaba con 135 habitantes para 2008 y hoy en día son aproximadamente 212. Para este punto no se contó con literatura referente a censos poblacionales en Nuevo Jardín, pero se valoró la opinión de los pobladores de las comunidades al respecto. En el caso de Perú no se conocía nada de sus instituciones educativas en el momento de las entrevistas, lo que se encontró es que en Yahuma existe la Escuela Luci y en San Juan, la Escuela Barranco.
- IV. La economía es semejante en las cinco comunidades, todas giran en torno a la agricultura y a la pesca, como consecuencia del lugar en el que se encuentran asentadas y el hecho de que son prácticas tradicionales. Gracias a las entrevistas se pudo ampliar el conocimiento respecto a los principales productos que cosechan. Específicamente, en el caso de Yahuma I, y coincidiendo con la información previa buscada, hay cultivos de coca en la zona, pero son tratados con completa discreción por parte de los pobladores y no es un tema que se pueda mencionar abiertamente.

- V. Los nombres de algunas de las comunidades surgen a partir de características particulares del territorio en el que se encuentran, corroborando la conexión que los individuos tienen con el entorno.

#### **4.1.2 Programa de conservación**

Como fue comentado por los pobladores, la iniciativa de dar inicio al programa de conservación fue de unos cuantos, anteriores consumidores y comercializadores de tortugas. Al comienzo no fue un proceso sencillo pues es muy difícil cambiar la perspectiva y más aun de comunidades que han estado inmersas en ese tipo de contextos durante años. La idea de favorecer la movilización de conocimientos no consiste en cambiar por completo la ideología que tienen una o varias personas, sino que sus saberes sean complementados por distintos enfoques que se relacionen, en este caso, con el tema de la conservación, para preservar los saberes tradicionales.

Las medidas que tomaron los pioneros del programa tuvieron éxito gracias a que no se trató de llegar a estipular radicalmente la finalización de la caza (fuera cual fuese la opinión de los pobladores), por el contrario, se hizo el intento de convencerlas por medio de la sensibilización a partir de prácticas tradicionales (Arbeláez et al., 2009 & E. Carihuasari, comunicación personal, 2019). No se enfocó en globalizar la idea de conservación, sino que fuera algo propio, inherente y construido por las comunidades. Efectivamente la decisión de hacer un cambio está en manos de la gente y el conocimiento por sí solo no es suficiente para cambiar las prácticas, ya que estas son mayormente sociales. El simple hecho de dictaminar sobre la evidencia del cambio e instar a transformar las prácticas que se realizan es inútil. Se trata de un proceso de largo aliento que necesita complementariedad, en todos sus ámbitos, permitiendo lograr pequeños pero importantes cambios. La forma ideal de hacerlo es comenzar desde lo local para luego poder ampliar la escala de transmisión (Escobar, 2014)

Es importante darle el reconocimiento a estas personas y el programa que poco a poco han ido construyendo. Como se ha mencionado, la situación de la baja poblacional de las tortugas se presenta en todo el territorio colombiano. Por ejemplo, en Puerto Nariño las comunidades no hacen actividades preventivas para evitar que las tortugas se extingan (Joya & Valbuena, 2016), sin embargo, los habitantes consideran que es su deber cuidarlas. Quiere decir que ya existe una consciencia del deterioro de estos reptiles por parte de los nativos, sin embargo, aún no han sido tomadas las medidas de prevención en zonas importantes, mientras que en el área de estudio ya han sido desarrolladas actividades exitosas de conservación, demostrando el empoderamiento tanto de las comunidades, como de sus conocimientos. Es pertinente buscar la manera de transmitir tales saberes relacionados con la protección, a las demás comunidades del departamento con la finalidad de no solo proteger y mantener a las poblaciones de las tres especies en la zona, sino transformar las acciones de los pobladores, esta última desde una escala local a una regional y/o nacional.

#### **4.1.3 Acerca de las tortugas**

Según lo descrito por los guardianes, todo lo que conocen referente a las tortugas, son conocimientos que les fueron brindados por los abuelos. En algunos casos eran ellos quienes les enseñaron a cazar mientras que otros a conservar. En este punto se evidencia que, por un lado, la enseñanza de la cacería de dichos organismos se debía a temas de supervivencia y como una práctica tradicional de los lugareños, mientras que, por el otro, algunos mantenían su respeto a estos animales pues, dentro de su cosmovisión, eran considerados sagrados y temidos.

La participación activa de los guardianes les ha permitido identificar las diferencias de cada especie a simple vista, reconocer los huevos por medio del tacto, así como la identificación de señales en el cielo que avisan la aparición de madres. Caso contrario ocurre con aquellos que no están o no han estado inmersos en ese contexto resultando en prácticas algo complejas para ellos inicialmente.

En el caso particular de la percepción de las señales astronómicas se afirma que son aspectos que tienen que ver con la forma en que los individuos establecen una conexión con el territorio en el que se encuentran y cómo lo interpretan, especialmente los abuelos, que, según los pobladores, poseen la sabiduría necesaria para adquirir tales conocimientos. Según lo comentado por los entrevistados, ha sido el abuelo Rogelio quien vio por primera vez dichas señales y las compartió con los demás. Este aspecto es bastante importante pues no solo es un saber que se transmitió entre las comunidades colombianas sino también a las de Perú, además de ser una herramienta que les facilita a los pobladores el saber si podrán o no encontrar tortugas durante la temporada de reproducción.

Lo anterior, podría tener un sustento científico si se analiza el caso de las tortugas marinas, ellas tienen que valerse de mecanismos de orientación para llevar a cabo sus objetivos vitales, como el campo magnético terrestre, señales químicas, hidrodinámicas y/o visuales o celestes (Estévez, 2019). Según Angulo (2019), “estos reptiles podrían emplear las señales astronómicas para guiarse por medio del brillo de las estrellas en el agua”. Sin embargo, ninguna de estos indicios, no magnéticos, ha sido tan ampliamente estudiado (Estévez, 2019). Respecto a esta afirmación, no fue encontrada información específica de la influencia de los astros en las tortugas continentales en temas de orientación y migración, pero a partir de lo mencionado, se infiere que estos organismos, al igual que los marinos, se podrían valer del resplandor de la luz de los astros en el río Amazonas, para seguir sus rutas hasta las playas de reproducción.

Este tipo de conocimientos cosmogónicos hacen parte de diversas culturas, por ejemplo, los Arawak<sup>31</sup> de los llanos orientales, tienen como señal la constelación de la *Cruz del Sur* representante de la tortuga del Orinoco. Cuando esta se levanta en el horizonte señala que las tortugas están saliendo del agua,

---

<sup>31</sup> Sus más remotos ancestros poblaron el territorio colombiano ocupando el litoral norte y parte de la cordillera Central (Rodríguez, 1998).



mientras que cuando se oculta, significa que están desovando en las playas (Rodríguez, 2013).

Esta similitud cosmogónica referente a las tortugas demuestra que las comunidades poseen un modelo de conocimiento complejo y enriquecido gracias a la convivencia cercana, tanto individual como colectiva, con la naturaleza. Adicionalmente, se resalta el valor que le dan especialmente a los abuelos y abuelas pues los consideran como personas preparadas para establecer una mayor conexión, sabiduría e interpretación de la naturaleza, convirtiéndolos en entes fundamentales para que los saberes estén en constante descubrimiento, ampliación y transmisión.

#### **4.1.4 Mitos y leyendas**

Se evidenció que según la etnia hay distintos tipos de historias respecto al origen de estas, así como las diversas creencias que tienen. Como se ha mencionado en este caso hay presencia de Tikunas y Cocamas. Todo lo comentado referente a dioses y mitos de la creación, fueron brindados por muy pocos, especialmente abuelos, pues hoy en día muchas comunidades indígenas practican el cristianismo, lo que demuestra una pérdida cultural (véase voluntaria como involuntaria) debida también al hecho de que los jóvenes no están interesados en quedarse en sus comunidades y, por lo tanto, continuar con ese legado ancestral, sino desplazarse a grandes ciudades en busca de mejores oportunidades. Claramente no es un aspecto negativo en términos de individualidad, mas, sin embargo, colectivamente si es algo que de una u otra manera afecta a las comunidades ya que como afirman Andrade & Pineda (2019) existe una interdependencia de los procesos de autonomía con la organización comunitaria.

Llama la atención el hecho de cómo, según la etnia, las prácticas, ancestralidad e importancia que tienen las tortugas dentro de las distintas culturas, pueden variar. Haciendo un comparativo, por ejemplo, a una escala internacional, en

México, tanto para los Huave<sup>32</sup> como para los Otomíes<sup>33</sup>, los quelonios tienen una importancia particular. En el primer caso, los consideran como un animal que merece ser parte de sus familias, por medio de una ceremonia realizan un recorrido en el que el individuo va siendo presentado por las casas de la comunidad, simbolizando que pasa de ser huérfano para encontrar unos padres. En el segundo caso, los otomíes practicaban un culto al agua por conducto de la tortuga, la veían como un dios, fuente de energía, capaz de aumentar la fuerza de la tierra y atraer el agua (Castillo, 2004; Filgueiras-Nodar, 2015).

En el corregimiento de La Pedrera, Amazonas, dentro de la cosmovisión de los pueblos que conforman la organización indígena PANI<sup>34</sup>, la tortuga está relacionada con el mito del origen de esos pueblos, los dioses le dieron carne y sangre a una charapa para luego entregarla a las personas y alimentarlas (PNN, 2018).

Demostrándose que para las distintas etnias el valor ancestral que poseen ancestralmente referente a las tortugas entre unas y otras varía. Sin embargo, se evidencia que está encaminado a percibir a dichos reptiles como un conducto hacia la naturaleza.

## **4.2 Técnicos a Locales**

El introducir temas técnicos a los saberes de las comunidades no tuvo (ni tiene) como finalidad hacer entender a los nativos que sus conocimientos no tienen relevancia ni tampoco que no sean verídicos, sino que, por el contrario, se busca que se establezca una complementariedad y mayor facilidad a la hora de hacer las respectivas actividades de conservación, se busca, como lo propone Escobar (2014), fomentar un diálogo entre diferentes universos al mismo nivel.

---

<sup>32</sup> Habitantes del litoral del Golfo de Tehuantepec. México (Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas, 2020).

<sup>33</sup> Dispersos en varios estados de la República mexicana: Estado de México, Querétaro, Hidalgo, Puebla y Veracruz, Tlaxcala y en Guanajuato (Barrientos, 2004).

<sup>34</sup> Asociación de comunidades indígenas de las etnias Miraña y Bora en el departamento del Amazonas, sobre la cuenca hidrográfica del río Caquetá (Red Solare Colombia, 2020).

#### **4.2.1 Monitoreo y toma de datos biológicos**

Hace años que los pobladores de las comunidades, y como se ha mencionado en puntos anteriores, comenzaron a descifrar y entender diversas señales que les permitió ampliar su cosmovisión y la manera de entender la ecología reproductiva de las tortugas. El haber consentido en 2008 la introducción de una manera alterna de rastrear y monitorear a estos reptiles, por parte de la Fundación Biodiversa, claramente ha brindado un desarrollo equitativo entre las partes involucradas (local y técnica), así como otro tipo de organización.

Actualmente existen en el país estudios, artículos e incluso documentos aprobados por diferentes entidades estatales en los que se tratan todos los temas relacionados con la protección de tortugas continentales tanto a escala local como nacional, así como medidas, estrategias y rutas de trabajo para hacer el respectivo monitoreo y protección de nidos. Algunos ejemplos son el “Plan de Acción para la conservación de las tortugas amenazadas de los humedales llaneros 2016-2026” elaborado por Martínez-Callejas et al., (2016), “Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia” (Páez, Morales-Betancourt, Lasso, Castaño Mora, & Bock 2012) y “Conservación de las tortugas continentales de Colombia: Evaluación 2012-2013, propuesta 2015-2020” (del Río et al., 2016), entre otros.

En cada uno de ellos se incorpora como componente fundamental la participación comunitaria tanto para la elaboración de los documentos como en la ejecución de las actividades de preservación. Sin embargo, son pocos en los que se mencionan la aplicación de conocimientos locales como las prácticas tradicionales para el rastreo y monitoreo de los quelonios, así como interpretaciones del entorno, como se ha expuesto. En este punto, se afirma que es imprescindible la inclusión en su totalidad de estos saberes. Al no estar involucrada, se estaría perdiendo la oportunidad de ampliar dicho campo de saberes y en cierta medida no se cumpliría con el propósito de involucrar 100% a las comunidades en estas medidas.

La movilización de conocimientos es un ejercicio que constantemente está activo y en este caso se ratifica: inicialmente la Fundación Biodiversa les comentó a algunos de los pobladores las metodologías técnicas respecto a monitorio, marcación de madres, rastreo de nidos y demás. Luego ellos transmitieron esos nuevos saberes a otros nativos

interesados, así como a personas externas a las comunidades, quienes se interesan en desarrollar trabajos de investigación relacionados con la temática en el lugar.

#### **4.2.2 Capacitación en técnicas cartográficas**

Basándose en la experiencia vivida en campo, se puede afirmar la existencia de una movilización de conocimientos a nivel local pues entre los mismos pobladores se instruyen las diferentes metodologías para rastrear a las tortugas.

Siendo así, y para dar cumplimiento al objetivo de este punto, se promovió la dinámica de saberes desde una escala más grande, al comentarle a los nativos sobre las herramientas cartográficas como lo es el GPS. Una vez se les brindó las explicaciones pertinentes se evidenció el rápido entendimiento del tema, así como la utilización del instrumento. Por otro lado, ellos mismos empezaron a comentar y concluir cómo estos equipos les podrían beneficiar durante las actividades de conservación, demostrando la participación activa por parte de cada uno de ellos y el gran interés que tienen por aprender diversas técnicas alternativas para incorporar al programa siempre de la mano de sus conocimientos ancestrales.

Llamó la atención el hecho de que, durante las capacitaciones, era importante para los adultos que sus niños estuvieran inmersos durante las actividades prácticas, siendo los pequeños quienes más rápido entendieron la dinámica de utilizar el GPS (Figura 73). Los padres afirmaron el interés por su parte de que sus pequeños aprendan, sea cual sea su edad, todos los saberes, ya sean tradicionales como técnicos, y que los apliquen en su día a día. Dicho interés no solo se presenta en la zona de estudio, se ha verificado en otras comunidades de la región, como San Martín de Amacayacu. En ese lugar se presentó un intercambio de conocimientos, entre los saberes locales con las nuevas tecnologías en la información geográfica con el objetivo de defender y recuperar su territorio ancestral (Díaz-Perdomo, 2010).

En este punto, se corrobora que la educación propia ha sido siempre soporte fundamental para la revitalización de las culturas de estas comunidades y el mantenimiento del sentido de identidad, pero el hecho de que estén dispuestos a incluir conocimientos alternos evidencia que están ejerciendo su derecho a un empoderamiento (en todos los ámbitos) y el deseo de una construcción de la sociedad en la que viven..



*Figura 73. Fotografías tomadas durante capacitación GPS*

## **CONCLUSIONES**

1. Los planes de conservación existentes en ambos países son documentos de gran importancia en términos de conservación. Sin embargo, presentan aspectos por mejorar, especialmente el hecho de que, en algunas ocasiones, son trabajados a escalas muy grandes, por lo tanto, la información, estrategias y demás no llegan a lo local, en donde es prioridad la incorporación de dichos conocimientos. Por este motivo es importante el desarrollo de Planes de Acción Participativos, porque se empodera el conocimiento ancestral de las comunidades en la toma de decisiones, fundamentales (en este caso) en términos de conservación. En este caso, aún es necesaria la socialización de los resultados con las comunidades y complementar la matriz de planificación con sus saberes. Por otro lado, es importante que cualquier temática que se desarrolle en el lugar y concierna a la conservación de tortugas, sea incorporada dentro del mismo, lo que plantea un desafío para los próximos años y contribuye al mejoramiento de las falencias existentes pues establece un equilibrio entre el componente técnico y la percepción de las poblaciones locales.

2. Las clasificaciones supervisadas permitieron evidenciar que año a año la disponibilidad de las playas es bastante variable, no solo en cuestión de tamaño sino en el hecho de que aparezcan o no y en dónde. Son zonas altamente inconsistentes en términos de ubicación y sujetas a diversos cambios positivos o negativos ya sea por la morfología del río u otros factores ambientales. Positivo porque al desplazarse los sedimentos a través del agua, la formación de playas puede ser en cualquier lugar,

permitiendo la disposición de más áreas reproductivas para los quelonios, así como recorrer menos distancias hasta llegar a ellas. Y, negativo ya que si hay algún tipo de alteración que retrase la formación de las mismas muchos organismos no contarían con zonas óptimas para la oviposición generando pérdidas. Se plantea la hipótesis de que no es determinante la ubicación de las áreas para la selección de estas al momento de la oviposición.

3. Los análisis de laboratorio permitieron comprobar que hay ciertas características físicas y químicas comunes entre las playas, ubicadas en la frontera colombo-peruana, que podrían ser de preferencia para las tortugas en cuanto a la selección de los puntos exactos en dónde depositar los huevos, en otros estudios se encontraron afirmaciones similares. Dichos aspectos consienten un óptimo desarrollo para los procesos de excavación y desarrollo de los nidos y son un criterio fundamental al momento de la selección de las playas por parte de estos reptiles. Se infiere igualmente que la selección de las playas, respecto a ubicación y/o aparición de estas, es un criterio con menor peso en comparación de las particularidades del suelo mencionadas.

4. La interpretación del significado de conservar, así como la escala de influencia que le atribuyen a esta acción, varía dependiendo de dos factores: (1) el nivel de conocimiento que cada persona tiene respecto al tema, por su experiencia vivencial y (2) el nivel de inmersión en el actual programa de conservación. Este tipo de estudios permiten rescatar y dar a conocer parte de los conocimientos y percepciones que las comunidades tienen sobre su entorno natural, en el que se han desenvuelto desde su nacimiento y con el que han desarrollado un vínculo profundo. Cada cambio que ocurra en un ecosistema será captado primero por los nativos antes que por cualquier persona exterior, por lo tanto, hay que darles el poder de participar en el mismo nivel, durante la toma de decisiones sobre su territorio.

5. Un conocimiento por sí solo no es completo ni 100% veraz, mucho menos suficiente para cambiar una práctica, ya que estas son sociales y, por lo tanto, se ven reforzadas por muchos elementos como la cultura, hábitos etc. Pretender que con el solo hecho de comunicarles a las comunidades sobre un tema e instarlos a cambiar las actividades que realizan es claramente ineficaz. Es aquí donde la

movilización de conocimientos se convierte en una herramienta clave ya que interviene como mediador, no solo en cuestión de producir más conocimientos, sino en complementar, ampliar y preservar el existente, siempre optando por una equidad entre las partes involucradas, infundiendo la igualdad e importancia que todas poseen. Empoderar los saberes ancestrales que los nativos han adquirido con el paso del tiempo respecto al monitoreo, importancia, involucramiento con las tortugas, así como aspectos sobre las mismas comunidades, ha sido un factor fundamental no solo en cuestiones investigativas, sino en el hecho de otorgar la relevancia al campo subjetivo durante este trabajo y reconocer a los pobladores como investigadores locales y no únicamente como fuente de información. Por otro lado, respecto a los saberes técnicos, las comunidades están abiertas a recibir capacitaciones con la finalidad de enriquecer sus perspectivas, así como para un fortalecimiento que permita un óptimo desarrollo del programa de conservación. La integración de ambas partes es sin duda alguna la complementariedad ideal para cualquier proceso investigativo.

## **RECOMENDACIONES**

El análisis de la propuesta desarrollada es apenas el comienzo del establecimiento del plan, ya que este tipo de herramientas requieren de un extenso proceso de planeación. Se han tenido en cuenta distintos antecedentes a nivel general, sin embargo, aun hacen falta muchos aspectos por contemplar, evaluar e incluir, así como socializar toda la información con las comunidades (actividad que se desarrollará una vez la emergencia sanitaria cese y sea seguro regresar allí), también es necesario incluir a entidades estatales competentes para una mejor complementariedad de las actividades incluidas. Es importante no perder el contacto con los pobladores, ya sea para seguir con la línea de acción de este trabajo o en cualquier otro tema, lo ideal es no romper la conexión establecida con los nativos, pues son ellos quienes hoy en día están buscando la manera de emprender esfuerzos, como investigadores locales, para mitigar la pérdida de los ecosistemas en los que se encuentran inmersos, reflejando sus deberes y derechos sobre el territorio; y somos nosotros, los investigadores técnicos, quienes más podemos contribuir y complementar las acciones que ellos idealizan.



Respecto al retraso de la aparición de las playas presentado en 2019, fue muy valiosa la apreciación que dieron los nativos, afirmando que era algo natural debido al ciclo de la Tierra. Sin embargo, y como se expuso en la discusión del análisis multitemporal, se sabe que la variabilidad de las playas, no solo en el área de estudio, sino en general, está sujeta a factores naturales como antrópicos, siendo este último el que mayores cambios ha generado en todos los ecosistemas del mundo. En este caso, la sedimentación es sensible al cambio climático, entendiendo al clima como un detonante para la dinámica de transferencia de sedimentos, por lo tanto, se recomienda en algún punto hacer un análisis multitemporal para entender si efectivamente el cambio climático está afectando a la Amazonía en términos de sedimentación, a qué escala y en qué grado podría perjudicar a aquellos animales como las tortugas y demás.

Finalmente, en cuanto a las características físicas y químicas analizadas en este proyecto, en primera instancia algunas de estas como lo fueron carbonatos, materia orgánica y presencia de alófonos, fueron evaluadas de manera cualitativa, por lo tanto, sería importante realizar estudios cuantitativos, que permitieran validar los resultados obtenidos. Una de las variables estudiadas, los carbonatos, podría abrir una ventana de investigación que si se comprueba podría ayudar al entendimiento de la dinámica de erosión, pérdida y formación de playas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Alcaldía de Leticia. (2018). *Documento de seguimiento y evaluación del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (PBOT) Leticia, Amazonas*. Retrieved from [https://leticiaamazonas.micolombiadigital.gov.co/sites/leticiaamazonas/content/files/000396/19764\\_documento-2-seguimiento-y-evaluacion.pdf](https://leticiaamazonas.micolombiadigital.gov.co/sites/leticiaamazonas/content/files/000396/19764_documento-2-seguimiento-y-evaluacion.pdf)
- Alcaldía de Leticia. (2019). Informe de Gestión 2017. Pensando en grande 2016-2019. *Leticia-Amazonas*.
- Almeida, S., Sierra, D., & Andrade, D. (2017). Definición, lahares primarios y secundarios, tipos de flujo, comportamiento, afectación y monitoreo de la amenaza. *Instituto Geofísico Escuela Politécnica Nacional. Quito, Ecuador*, 10–12. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27104.48640>
- Alonso, C., Moreno, V., & Rodríguez, E. (1999). Determinación experimental de la

firma espectral de la vegetación. una sencilla práctica de introducción a la teledetección. *TELEDETECCIÓN. Avances y Aplicaciones. VIII Congreso Nacional de Teledetección. Albacete, España, 429–432.*

Altamirano, M. E. (2007). Estudio de la microcuenca y diseño de Plan de Acción Participativo para potenciar la disponibilidad y calidad de agua en la comunidad de Colonia Roque, municipio de Tipitapa. Departamento de Managua. 2002. (*Doctoral Dissertation, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua*). Centro Para La Investigación En Recursos Acuáticos CIRA/UNAN - Managua, 246.

Álvarez, A. ., Barbosa, C. ., Belisamón, H., Pantevis, Y. ., & Quiceno, I. . (2011). Manifestaciones culturales inmateriales del Resguardo de Santa Sofía. *Patrimonio Cultural Amazonas Colombia, Sede Amazonía, 36–44.*

Ander-Egg, E. (2003). Repensando la Investigación-Acción Participativa. *Colección Política, Servicios y Trabajo Social. Buenos Aires: Lumen.*

Andrade, A., & Pineda, S. (2019). Sistematización de investigación sobre organización, sentido de comunidad y autonomía en la comunidad indígena Pucará de Pesillo de Cayambe. *Universidad Politécnica Salesiana. Quito-Ecuador, 91.*

Andrade, G. (2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción ciencia-política. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 35(165), 491–508.*

Andrades, M., Molenir, A., & Masaguer, A. (2015). Prácticas de edafología: métodos didácticos para análisis de suelos. *Editorial Universidad La Rioja, Logroño.*

Angarita, E., Vento, R., José, J., Manduca, M., & Ramos, H. A. (2010). *Cantos del ritual de la pelazón tikuna. Mundo Amazónico. 1, 279–301.*  
<https://doi.org/10.5113/ma.1.9992>

Angulo, D. (2019). Análisis al proceso técnico de monitoreo de actividades de la Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*) en la playa las Palmas, Provincia de Esmeraldas. (*Doctoral Dissertation, Ecuador-PUCESE-Escuela de Gestión Ambiental*).

Aponte-Gutiérrez, A.F, Arbeláez, F., Parra-Torres, M. ., & Forero-Medina, G. (2019).

Conservación y ecología reproductiva de tres especies del género *Podocnemis* en la amazonía Colombo-peruana, con participación de las comunidades indígenas de la zona. *Capítulo 10. 133-146. En: Ardila-Robayo M.C. (Editor). Homenaje a Federico Medem, Aportes a La Herpetología Colombiana. Biblioteca José Jerónimo Triana. Número 34.* Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/340903631\\_Conservacion\\_y\\_ecologia\\_reproductiva\\_de\\_tres\\_especies\\_del\\_genero\\_Podocnemis\\_en\\_la\\_amazonia\\_Colombo-peruana\\_con\\_participacion\\_de\\_las\\_comunidades\\_indigenas\\_de\\_la\\_zona](https://www.researchgate.net/publication/340903631_Conservacion_y_ecologia_reproductiva_de_tres_especies_del_genero_Podocnemis_en_la_amazonia_Colombo-peruana_con_participacion_de_las_comunidades_indigenas_de_la_zona)

Aponte-Gutiérrez, Andrés F, Arbeláez, F., Parra, F., & Forero-Medina, G. (2013). Conservation and reproductive ecology of three species of the genus *Podocnemis* in the Amazonia Colombo-Peruana, with the participation of the indigenous communities in the zon. Retrieved from [https://www.peoplenotpoaching.org/sites/default/files/uploads/2019-05/Articulo\\_Podocnemis\\_Versión\\_corregida.pdf](https://www.peoplenotpoaching.org/sites/default/files/uploads/2019-05/Articulo_Podocnemis_Versión_corregida.pdf)

Arbeláez, F., & Aponte-Gutiérrez, A. F. (2013). Informe final programa de conservación comunitaria de tortugas de río por comunidades indígenas colombo-peruanas del río Amazonas período. Retrieved from Fundación Biodiversa website: <http://www.fundacionbiodiversa.org/wordpress/wp-content/uploads/2014/08/Informe-final-2013.pdf>

Arbeláez, F., Gutiérrez, D., Cadavid, A., Premauer, A., & Vargas-Ramírez, M. (2009). Initial actions towards the conservation of three species of endangered river turtles in the Colombian Amazonia. Community-based nests monitoring and educational pilot programs. *Fundación Biodiversa.* <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>

Arévalo, L. M., Ruiz, S. L., & Tabares, E. (2008). Plan de Acción Regional en Biodiversidad del sur de la Amazonía Colombiana 2007-2027. *Corpoamazonía, Instituto de Investigación Humboldt, Instituto SINCHI, UAESPNN*, Bogotá D.C., Colombia.

Asociación colombiana de herpetología (ACHerpetología). (2011). Plan estratégico de conservación para las tortugas continentales colombianas. *Medellín, Colombia, 5–11.*

- Asociación de Cabildos Indígenas del Trapecio Amazónico (ACITAM). (2008). Plan de Vida de la Asociación de cabildos indígenas del trapecio amazónico. *Puerto Nariño-Amazonas*, 118.
- Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes (AEFA). (2019). Clasificación del pH. Retrieved from <https://aefa-agronutrientes.org/glosario-de-terminos-utiles-en-agronutricion/clasificacion-del-ph>
- Asociación Familiar Curuinsi Huasi, & Fundación BioDiversa Colombia (FBC). (2019). *Matriz resultados de conservación*.
- Asociación Geoinnova. (2017). Composiciones RGB de imágenes satélite. Retrieved from <https://geoinnova.org/blog-territorio/composiciones-rgb-de-imagenes-satelite/>
- Baptiste-Ballera, L. G., Hernández-Pérez, S., Polanco-Ochoa, R., & Quiceno-Mesa, M. P. (2002). La fauna silvestre colombiana: una historia económica y social de un proceso de marginalización. *Revista Rostros Culturales de La Fauna. Bogotá, Colombia. Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Fundación Natura*, 295–340. Retrieved from <http://www.humboldt.org.co/pdf/usoyval/Baptiste.pdf>
- Barrientos, G. (2004). Otomíes. Pueblos indígenas del México Contemporáneo. *Comisión Nacional Para El Desarrollo de Los Pueblos Indígenas. México*, 34.
- Bennet, A., Bennet, D., Fafard, K., Fonda, M., Lomond, T., Messier, L., & Vaugeois, N. (2007). *Knowledge Mobilization in the Social Sciences and Humanities: Moving from Research to Action*. Retrieved from [https://www.researchgate.net/publication/273062902\\_Knowledge\\_mobilization\\_in\\_the\\_social\\_sciences\\_and\\_humanities\\_moving\\_from\\_research\\_to\\_action](https://www.researchgate.net/publication/273062902_Knowledge_mobilization_in_the_social_sciences_and_humanities_moving_from_research_to_action)
- Bentolita, H. (2011). Conocimiento científico, interpretación y experiencia. *Revista Colombiana de Filosofía de La Ciencia*, XI(22), 73–82. <https://doi.org/10.18270/rcfc.v11i22.1710>
- Bertoldi, S., Fiorito, E. M., & Álvarez, M. (2006). *Grupo Focal y Desarrollo local: aportes para una articulación teórico-metodológica*. 17(33), 111–131. Retrieved from <https://www.redalyc.org/pdf/145/14503304.pdf>
- Bonilla, M. A., Luque, N., Cuervo, M. A., Pincón, M., & Vásquez, E. . (2012). Tortugas terrestres y de agua dulce de Colombia y manejo de los decomisos. Universidad

Nacional de Colombia; Bogotá, D.C: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 100.

- Botero, F., & Cerón, M. (2009). *Comunicación, cultura y desarrollo humano: " proyecto de promoción etno eco turística con la comunidad Santa Sofía Centro-Amazonas"*. 149.
- Brosius, J. (2006). Common Ground between Anthropology and Conservation Biology. *Conservation Biology Journal*, 20(3), 683–685.
- Bull, J. . (1980). Determinación sexual en reptiles. *The Quarterly Review of Biology*, 55(1), 3–21.
- Camps, F. (2000). Participación comunitaria y gestión alternativa de conflictos. *Cuadernos de Trabajo Social*, (13), 231–251.
- Casal, A., Fornelino, M. M., Fernando, M., Restrepo, G., Andrés, M., Torres, C., & Velasco, G. (2013). Uso histórico y actual de las tortugas charapa (*Podocnemis expansa*) y terecay (*Podocnemis unifilis* ) en la Orinoquía y la Amazonía. *Revista Biota Colombiana*, 14(1), 45–64.
- Castaño-Mora, O. V. (2002). Libro rojo de reptiles de Colombia. (No. 597.9 C2755l Ej. 1 021334) Universidad Nacional de Colombia.
- Castillo, A. (2004). Espacios sagrados. Una expresión de continuidad cultural. *Estudios de Cultura Otopame*, 4(1), 153–169.
- Castillo, Y. M., Hernández, M. S., & Lares, M. (2017). Componentes Bioactivos del Asai (*Euterpe oleracea* Mart. y *Euterpe precatoria* Mart.) y su efecto sobre la salud. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 36(3).
- Chevalier, J. (2004). El sistema de análisis social. Retrieved from Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo website:  
<https://coleccion.siaeducacion.org/sites/default/files/files/arbol-udecan.pdf>
- Clark, G., & Kelly, L. (2005). New directions for knowledge transfer and knowledge brokerage in Scotland. *Edinburgh: Scottish Executive Social Research*.
- Colmenares, A. M. (2012). Investigación-acción participativa: una metodología integradora del conocimiento y la acción. *Revista Latinoamericana de Educación*,

3(1), 102–115.

Comisión Económica para América Latina-CEPAL, B. (2013). *Amazonía Posible Y Sostenible*. 20. Retrieved from <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/1506>

Contraloría General de la República. (2005). Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente 2004-2005. Comercio de bienes de la vida silvestre. *Bogotá-Colombia*, 236.

Cordero, P., Córdoba-Muñoz, R., Vásquez, A., & Windevoxlhel-Lora, N. J. (1999). *¿Qué es un Plan de Manejo? El caso del Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro, Costa Rica*. 23.

Corpoamazonía. (2016). Plan de Acción Institucional 2016-2019 “Ambiente para la paz.” *Corporación Para El Desarrollo Sostenible Del Sur de La Amazonía Colombiana. Mocoa-Putumayo*. Retrieved from [http://www.corpoamazonia.gov.co/files/Planes/PAT/2016-2019/PAT\\_2016.-2019.pdf](http://www.corpoamazonia.gov.co/files/Planes/PAT/2016-2019/PAT_2016.-2019.pdf)

Corpoamazonía. (2018). Plan de Gestión Ambiental de la Región del Sur de la Amazonía Colombiana 2018-2038. *Mocoa-Putumayo*. Retrieved from [http://www.corpoamazonia.gov.co/files/planes/PGAR\\_2018-2038.pdf](http://www.corpoamazonia.gov.co/files/planes/PGAR_2018-2038.pdf)

da Silbeira, F., Rubião, E. C. N., Muniz, I. M., & de Mello Bobány, D. (2009). Retención de huevos en hembra de Jabotí-piranga (*Geochelone carbonaria* - Spix, 1824) en cautiverio. *Revista MVZ Córdoba*, 14(3), 1840–1843.

de Los Ángeles, P. J. (2013). Diseño de parque municipal en Santa Cruz de los Cañamos. Estudio edafológico. *Memoria*. Retrieved from [https://previa.uclm.es/area/ing\\_rural/Proyectos/PedroJoseDeLosAngeles/01\\_Memoria.pdf](https://previa.uclm.es/area/ing_rural/Proyectos/PedroJoseDeLosAngeles/01_Memoria.pdf)

del Río, J., Echeverry, A. M., Rojano, C., Trujillo, F., Martínez, S., Aponte, A. F., & Lasso, C. A. (2016). Conservación de las tortugas continentales de Colombia: evaluación 2012-2013 y propuesta 2015-2020. V. *Biología y Conservación de Las Tortugas Continentales de Colombia*, 495–517.

Denzin, N., & Lincoln, Y. (2012). Manual de investigación cualitativa. Ingresando al campo de la investigación cualitativa. *Barcelona: Gedisa, (Vol. 1)*.

- Díaz-Perdomo, H. J. (2010). Analyse critique d'un processus de cartographie participative en Amazonie colombienne. *Actes Du 6e Colloque de l'Institut EDS. L'Institut EDS.*
- Díaz, G., & Ortiz, R. (2005). La Entrevista Cualitativa. *Universidad Mesoamericana, 31.*
- Dominguez, C., Estrada, G., Monclou, E., García, G., Ramírez, L., Acosta, S., ... Moreno, H. (1999). Departamento del Amazonas: el hombre y su medio. *Instituto Amazónico de Investigaciones (IMANI).*
- Dourojeanni, M. (2013). Loreto sostenible al 2021. *Derecho Ambiente y Recursos Naturales (DAR)-Perú, 356.*
- Durston, J., & Miranda, F. (2002). Experiencias y metodología de la investigación participativa. *CEPAL.*
- EDUCARM. (2008). Tema 2. Propiedades físicas del suelo. Retrieved from Comunidad Autónoma de la Región de Murcia website: [http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/20/suelos\\_tema\\_2..pdf](http://servicios.educarm.es/templates/portal/ficheros/websDinamicas/20/suelos_tema_2..pdf) y <https://www.educarm.es/buscador-google?cx=016504683037724149637%3Acp1qd3cpav0&usuario=submit&q=Propiedades+físicas+del+suelo&ie=ISO-8859-1&cof=FORID%3A10>
- Escobar, A. (2014). Sentipensar con la tierra. Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia. In *Medellín: Ediciones UNAULA.*
- Escobar, J., & Bonilla-Jimenez, F. I. (2017). *Grupos focales : una guía conceptual y metodológica.* 51–67.
- Espinosa, O. (2014). Los planes de vida y la política indígena en la Amazonía peruana. *Anthropologica 32.32, 87–113.*
- Estévez, J. (2019). *Revisión bibliográfica: Estado del conocimiento de los mecanismos de orientación de las tortugas marinas.*
- Fagundes, C. K., Vogt, R. C., & De Marco Júnior, P. (2016). Testing the efficiency of protected areas in the Amazon for conserving freshwater turtles. *Diversity and Distributions, 22(2), 123–135.*



- Fernández-Coppel, I., & Herrero, E. (2001). El satélite Landsat. Análisis visual de imágenes obtenidas del sensor ETM+. *Universidad de Valladolid*, 37.
- Ferronato, B. O., & Morales, V. M. (2012). Biology and conservation of the freshwater turtles and tortoises of Peru. *IRCF Reptiles & Amphibians: Conservation and Natural History*, 19, 103–116.
- Figuroa, I. C., Fachin, A., & Duque, S. R. (2013). Hábitat, uso y estructura poblacional de las tortugas acuáticas *Podocnemis unifilis* y *Podocnemis expansa* (Testudines: Podocnemididae) en el resguardo Curare-Los Ingleses, La Pedrera, Amazonas, Colombia. *Revista Mundo Amazónico*, 4, 153–173.
- Filgueiras-Nodar, J. (2015). La diversidad cultural oaxaqueña a la luz de la ética ambiental. *Revista LiminaR. Estudios Sociales y Humanísticos*, 14(1), 144–155.
- Filizola, N., & Guyot, J. L. (2011). *Fluxo de sedimentos em suspensão nos rios da Amazônia*. 41(4), 566–576.
- Forero-Medina, G., Páez, V. P., Garcés-Restrepo, M. F., Carr, J. L., Giraldo, A., & Vargas-Ramírez, M. (2016). Research and conservation priorities for tortoises and freshwater turtles of Colombia. *Tropical Conservation Science*, 9(4).
- Fragoso, Á. (2010). Identificación de alófono del suelo. Retrieved from Universidad de Ciencias y Arte de Chiapas website:  
<https://www.slideshare.net/kryzdfagg/practica-alofano>
- Franco, R. (2017). Composiciones Landsat en Arcgis. Guía Básica. Retrieved from [https://mixdyr.files.wordpress.com/2017/06/composiciones\\_landsat\\_en-arcgis.pdf](https://mixdyr.files.wordpress.com/2017/06/composiciones_landsat_en-arcgis.pdf)
- Freire, N. (2016). ¿Qué es una Zona Reservada? *DELAPUENTE Abogados-Ambiental y Recursos Naturales. Lima-Perú*, 1–3.
- Fundación BioDiversa Colombia (FBC). (2014). Programa comunitario de conservación de tortugas del río Amazonas con indígenas y comunidades de Colombia y Perú. Retrieved from Fundación Biodiversa website:  
<http://www.fundacionbiodiversa.org/wordpress/?p=1151>
- Fundación BioDiversa Colombia (FBC). (2019). Programa comunitario de conservación de tres especies de tortugas en peligro de extinción del río Amazonas con comunidades indígenas peruanas y colombianas. Retrieved from Fundaci website:

<https://www.peoplenotpoaching.org/community-based-conservation-program-three-endangered-amazon-river-turtle-species-peruvian-and>

Fundación Omacha. (2018). La importancia de preservar la tortuga de río e hicotea.

Retrieved from Especiales Omacha website:

<http://www.omacha.org/especiales/tortugas/index.html>

García, N., Orozco-Teran, D. L., Kendall, S., & Silva, F. (2008). Manejo y conservación de las tortugas *Podocnemis expansa*, *Podocnemis sextuberculata* y *Podocnemis unifilis* en las playas aledañas de Puerto Nariño. *Trujillo, F., JC Alonso, MC Diazgranados y C. Gómez (Eds.)*, 109-123.

GEOSOLUCIONES SAS. (2020). Landsat. Retrieved from GEOSOLUCIONES website: <https://www.geosoluciones.cl/landsat/>

Glaser, B., & Strauss, A. (1967). El método de comparación constante de análisis cualitativo. In *The discovery of Grounded Theory: strategies for qualitative research*. New York: Aldine (pp. 45–77).

Global Learning and Observation to Benefit the Environment (GLOBE). (2005). Un vistazo a la investigación de suelos. *Programa Global de Aprendizaje y Observaciones Para Beneficiar Al Medio Ambiente*. Retrieved from [https://www.globe.gov/documents/10157/381040/soil\\_chap\\_es.pdf](https://www.globe.gov/documents/10157/381040/soil_chap_es.pdf)

Gobierno Regional de Loreto. (2017). Sitios prioritarios para conservación Departamento de Loreto. [Mapa]. 1:1'500.000. Perú: Autoridad Regional Ambiental. Retrieved from [http://geoportal.regionloreto.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/sitios\\_prioritarios\\_A30-oficial.pdf](http://geoportal.regionloreto.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/sitios_prioritarios_A30-oficial.pdf)

González-Zárate, A., Montenegro, O. L., & Castaño-Mora, O. V. (2011). Caracterización del hábitat de la tortuga de río *Podocnemis lewyana*, en el río prado, aguas abajo del embalse de hidroprado, Tolima, Colombia. *Revista Caldasia*, 33(2), 471–493.

Gracia, E., & Herrero, J. (2006). La comunidad como fuente de apoyo social: evaluación e implicaciones en los ámbitos individual y comunitario. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 38(2), 327–342.

Guba, E., & Lincoln, Y. (2002). Paradigmas en competencia en la investigación

cualitativa. *Por Los Rincones. Antología de Métodos Cualitativos En La Investigación Social*, 113–145.

Heredia, E. (2015). Densidad real y aparente y porosidad del suelo. *Pontificia Universidad Católica Del Perú. Facultad de Ciencias e Ingeniería. Lima-Perú*. Retrieved from [https://www.academia.edu/7716432/DENSIDAD\\_REAL\\_APARENTE\\_Y\\_POROSIDAD\\_DEL\\_SUELO](https://www.academia.edu/7716432/DENSIDAD_REAL_APARENTE_Y_POROSIDAD_DEL_SUELO)

Instituto de Hidrología Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2015). Dirección de procedencia anual del viento. [Mapa]. 1:12.000.000. *Atlas Del Viento de Colombia. Colombia. IDEAM*. Retrieved from [http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/Direccion\\_13.pdf](http://atlas.ideam.gov.co/basefiles/Direccion_13.pdf)

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH). (2017). Biodiversidad colombiana: números para tener en cuenta. Retrieved from <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2013). Descripción y Corrección de Productos Landsat 8 LDCM (Landsat Data Continuity Mission). *Centro de Investigación y Desarrollo-CIAF*, 46.

Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas. (2020). Etnografía del pueblo huave (Mero Ikoot / Ikooc). Retrieved from Gobierno de México website: <https://www.gob.mx/inpi/articulos/etnografia-del-pueblo-huave-mero-ikooc>

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2019). Red List of Threatened Species. Retrieved from <https://www.iucnredlist.org/search/grid?query=Podocnemis &searchType=species>

International Union for Conservation of Nature (IUCN). (2020). South American River Turtle. Retrieved from Red List Threatened Species website: <https://www.iucnredlist.org/species/17822/97397263>

Jair, F., Bermudez, A., Sc, E. M., Yandy, O., Goyeneche, R., Argenis, M., ... Heredia, H. (2014). Tráfico ilegal de tortugas continentales (Testudinata) en Colombia: una aproximación desde el análisis de redes ilegal. *Acta Biológica Colombiana*, 19(3), 381–392.

- Joya, C., & Valbuena, A. (2016). Una experiencia de práctica pedagógica integral: mirada desde la memoria biocultural asociada a las tortugas de la comunidad “etnoeducativa” Internado San Francisco de Loretoyaco de Puerto Nariño Amazonas, referente crítico encaminado hacia el cuidado de . *Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá-Colombia*, 129.
- Jurado, M. D. (2011). El diario como un instrumento de auto formación e investigación. *Universidad de Sevilla. España*, 28.
- Kitzinger, J. (2005). *Focus group research: using group dynamics. Qualitative research in health care*. 56–70.
- Kvale, S. (2011). Las entrevistas en investigación cualitativa. *Ediciones Morata. Madrid-España*, 178. Retrieved from [https://books.google.com.co/books?hl=en&lr=&id=xZtyAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT24&dq=La+entrevista+en+investigación+cualitativa&ots=8LVMI0w\\_vM&sig=eZJ9SY7\\_8\\_7-xdwZ3YQOU5mEZWo&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?hl=en&lr=&id=xZtyAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT24&dq=La+entrevista+en+investigación+cualitativa&ots=8LVMI0w_vM&sig=eZJ9SY7_8_7-xdwZ3YQOU5mEZWo&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)
- Levin, B. (2008). Thinking About Knowledge Mobilization: Paper prepared for an invitational symposium sponsored by the Canadian Council on Learning and the Social Sciences and Humanities Research Council of Canada. *London Review of Education*, 9, 15–29.
- Lizcano, R., Olivera, D., Saavedra, D., Machado, L., Rolando, E., Moreni, M., & Fidel, M. (2017). Muestreo de suelos, técnicas de laboratorio e interpretación de análisis de suelos. *Centro de Formación Agroindustrial La Angostura Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)*.
- Luiselli, L. (2009). A model assessing the conservation threats to freshwater turtles of Sub-Saharan Africa predicts urgent need for continental conservation planning. *Biodiversity and Conservation*, 18(5), 1349–1360.
- Maldonado, Á. (2011). Tráfico de monos nocturnos *Aotus* spp. en la frontera entre Colombia, Perú y Brasil: Efectos sobre sus poblaciones silvestres y violación de las regulaciones internacionales de comercio de fauna estipuladas por CITES. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 35(135), 225–242.
- Mananita, S. (2018). Influencia de dietas con diferentes niveles protéicos en el

- crecimiento de crías de Taricaya, *Podocnemis unifilis* (Testudines pelomedusidae) cultivadas en jaulas. Iquitos, Perú. *Universidad Nacional de La Amazonía Peruana. Iquitos-Perú*, 70.
- Martínez-Callejas, S., Trujillo, F., Antelo, R., Quinche, C., Londoño-Ocampo, N., & Rincón, F. (2016). Plan de Acción para la conservación de las tortugas amenazadas de los humedales llaneros 2016-2026. *Corporinoquía, Fundación Omacha, Fundación Palmarito Y Corporación Ambiental La Pedregoza*, 64.
- Martínez-Callejas, S., Trujillo, F., Quinche, C., Millán, J., & Antelo, R. (2017). Guía práctica para el cuidado y la conservación de nidadas de tortuga y terecay. *Fundación Omacha-Fundación Palmarito. Cartilla Divulgativa Serie de Especies Amenazadas. Bogotá-Colombia*, 40.
- Mateo, S., & Arana, C. C. (2006). Estrategia regional de al diversidad biológica de Amazonas. *Comisión Ambiental Regional de Amazonas: IIAP*, 44.
- McKean, S. (1993). Manual de análisis de suelos y tejido vegetal. Una guía teórica y práctica de metodologías. *Centro Internacioanl de Agricultura Tropical-CIAT*.
- Meaden, G., & Kapetsky, J. (1992). Los sistemas de información geográfica y la telepercepción en la pesca continental y la acuicultura. *Food & Agriculture Org., (Vol. 318)*. Retrieved from <http://www.fao.org/3/t0446s/T0446S05.htm>
- Medina, R., Losada, I., Losada, M. A., & Vidal, C. (1995). Variabilidad de los perfiles de playa: forma y distribución granulométrica. *Ingeniería Del Agua*, 2, 133–142.
- Mendoza, R. E. (2005). Taricayas: sembrando vida en Allpahuayo-Mishana, guía educativa para la incubación artificial y repoblamiento de taricayas con alumnos del nivel secundario. *Instituto de Investigaciones de La Amazonía Peruana, BIODAMAZ, INRENA*, 18.
- Milford, M. . (1997). Soils and Soils Science: Laboratory excercises. 4th Edition. *Texas A&M University. Kendall/Hunt Publishing Company. Dubuque, Iowa. USA*.
- Ministerio de agricultura. (1964). Resolución 219 de 1964. *República de Colombia, Bogotá-Colombia, 9 de Octubre de 1964*. Retrieved from [https://www.redjurista.com/Documents/resolucion\\_219\\_de\\_1964.aspx#/](https://www.redjurista.com/Documents/resolucion_219_de_1964.aspx#/)
- Ministerio de Agricultura y Riego de Perú. (2000). Decreto supremo n° 013-99-ag.

*Instituto Nacional de Recursos Naturales, Lima-Perú, 1 de Enero de 2000.*

Ministerio de Ambiente. (1981). Ley 017 de 1981. *República de Colombia, Congreso Nacional, Bogotá-Colombia, 22 Enero 1981.*

Ministerio de Ambiente. (2018). Planes y Programas Para la Gestión de Fauna y Flora. Retrieved from <http://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/fauna-y-flora/programas-de-conservacion>

Ministerio de Ambiente de Perú. (2014). Protocolo: Ortorectificación de imágenes satelitales Landsat. *Dirección General de Ordenamiento Territorial . Lima-Perú, 32.*

Ministerio de Ambiente de Perú. (2017). Dictámen de extracción no perjudicial (DENP) de las poblaciones de taricaya (*Podocnemis unifilis*) de la Reserva Nacional Pacaya Samiria y de la Reserva Comunal Purús. *SERFOR, Lima-Perú, 22 de Febrero de 2017.*

Monje, C., & Martínez, E. (2008). La tortuga charapa: del plan de manejo a su implementación. , 91-108. *Trujillo, F., Alonso JC, Diazgranados, MC y Gómez, C. (Eds.), 91–108.*

Mora, R. P., de León, O. G. P., & Lefort, V. O. (2017). La movilización del conocimiento para la innovación social. *Revista Electrónica Pesquiseduca, 8(16), 277–294.* Retrieved from <http://periodicos.unisantos.br/index.php/pesquiseduca/article/view/635/pdf>

Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Páez, V. P., & Bock, B. C. (2015). *Libro Rojo de Reptiles en Colombia* (Vol. 3). Retrieved from <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>

Morales-Betancourt, M., Páez, V., & Lasso, C. (2015). Conservación de las tortugas continentales de Colombia : evaluación 2012-2013 y propuesta 2015-2020. *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Medellín, Colomb.*

Muchavisoy, J. N. . (1997). Los saberes indígenas son patrimonio de la humanidad. *Revista Nómadas, 7, 64–72.*

Muñoz, M. (2014). Caracterización a partir del análisis del dibujo de las relaciones

afectivas y de poder en las familias de grado quinto. *Universidad Del Tolima. Ibagué-Tolima*, 141.

Natural Zone. (2018). Convesatorio Participativo: Gestión del Agua. Retrieved from Natural Zone website: <http://www.natzone.org/index.php/areas-de-investigacion/educacion-ambiental/item/34-conversatorio-participativo-gestion-del-agua>

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (1999). El suelo, diferencias según su aspecto físico y químico. Retrieved from FAO website: <http://www.fao.org/3/ah645s/AH645S04.htm>

Ortiz-Moreno, M. L., & Rodríguez-Pulido, J. A. (2017). *Estado del conocimiento y amenazas de la tortuga sabanera (Podocnemis vogli, Podocnemididae) en Colombia*. 21(1), 26–33.

Osorio, N. (2012). pH del suelo y disponibilidad de nutrientes. *Manejo Integral Del Suelo y Nutrición*, 1(4), 4–7.

Pacheco, E., & Blanco, M. (2015). Metodología mixta : su aplicación en México en el campo de la demografía. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 30(3), 725–770.

Páez, V. P., Morales-Betancourt, M. A., Lasso, C. A., Castaño-Mora, O. V., & Bock, B. C. V. (2012). Biología y conservación de las tortugas continentales de Colombia. *Serie Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*.

Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN). (2018). Esta semana celebramos el tercer Festival de la Tortuga Charapa 2018 en La Pedrera, Amazonas. Retrieved from PNN Colombia website: <http://www.parquesnacionales.gov.co/porta1/es/esta-semana-celebramos-el-tercer-festival-de-la-tortuga-charapa-2018-en-la-pedrera-amazonas/>

Peña-Venegas, C. P., Mazonra, A., Acosta, L. E., & Pérez, M. (2009). Seguridad alimentaria en comunidades indígenas del Amazonas: ayer y hoy. *Instituto SINCHI*, 146.

Perasso, P., Christian, C., & Carvajal, D. (2019). Aprendiendo a hacer conservación-participativa: contribuciones de la antropología social. *Revista Austral de Ciencias*



- Sociales*, 35, 239–260. <https://doi.org/10.4206/rev.austral.cienc.soc.2018.n35-14>
- Pezzuti, J. C., Lima, J. P., da Silva, D. F., & Begossino, A. (2010). Uses and taboos of turtles and tortoises along Rio Negro , Amazon basin. *Journal of Ethnobiology*, 30(1), 153–168.
- Piaguage, Á. J., & Shiguango, J. J. (2016). Sistematización de experiencia del proyecto manejo y conservación de las tortugas charapas, en la comunidad Cofán Zábalo, del período 2008 - 2010. Retrieved from <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5081/1/UPS-CYT00109.pdf>
- Pole, K. (2009). Diseño de metodologías mixtas. Una revisión de las estrategias para combinar metodologías cuantitativas y cualitativas. *Renglones, Revista Arbitrada En Ciencias Sociales y Humanidades*, 60, 37–42.
- Prada, L. (2018). Análisis multitemporal de cultivos de palma a partir de imágenes radar SAR municipio de Villanueva. *Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá-Colombia*, 25.
- Prieto, A., & Arias, J. C. (2007). Diversidad biológica del sur de la Amazonía colombiana. *Diversidad Biológica y Cultural Del Sur de La Amazonía Colombiana- Diagnóstico*, 75–255. Retrieved from [http://www.corpoamazonia.gov.co/files/Planes/biodiversidad/diagnostico/AMAZONIA\\_C2.pdf](http://www.corpoamazonia.gov.co/files/Planes/biodiversidad/diagnostico/AMAZONIA_C2.pdf)
- Prieto, Y. (2015). Desarrollo embrionario en la Tortuga acuática *Phrynops Hilarii* (Testudines, Chelidae): análisis de factores ambientales y biológicos que influyen en el proceso de Diapausa. *Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*.
- Puertas, P., & Bodmer, R. (2000). La importancia de la participación comunitaria en los Planes de Manejo de fauna silvestre en el nor oriente del Perú. *Revista Folia Amazónica*, 11(1–2), 159–179.
- Ramírez, C., Castellanos, D., Camacho, K., & Castro, F. (2007). Conservación de la diversidad biológica y cultural. *Diversidad Biológica y Cultural Del Sur de La Amazonía Colombiana- Diagnóstico*, 403–459.
- Rana, C. A., Gachen, G., & Ceriani, C. (2016). Causas de retención de huevos en

- tortugas terrestres (*Chelonoides chilensis*). *Universidad Nacional Del Centro de La Provincia de Buenos Aires. Tandil-Argentina*, 18.
- Rangel-Ch, J. O. (2018). La riqueza vegetal de la Amazonía de Colombia. *Fundación Natura. Universidad Nacional de Colombia*, 15.
- Red de Manejo del Bosque Latifoliado de Honduras (REMBLAH). (2006). *Informe. Taller para elaborar el Plan de Acción Participativo para el Control de la Tala, Aprovechamiento y Comercio Ilegal de Madera en el Departamento de Atlántida*. 19. Retrieved from <http://www.fao.org/forestry/13169-06c42509958fdea9d548969f174e28b97.pdf>
- Red Solare Colombia. (2020). Amazonas – PANI. Retrieved from Red Solare Colombia website: <https://redsolarecolombia.org/amazonas/>
- Regout, D. (2015). *Gobernanza en los procesos de Ordenamiento Territorial en la Amazonía peruana: las experiencias de San Martín y Loreto*. 100.
- Rejas, G. (2008). Tratamiento digital previo de las imágenes. [Máster en Ingeniería Medioambiental y Gestión del Agua 2007/2008. Módulo VII : Sistemas de Información Geográfica y Teledetección. Tratamiento digital previo de las imágenes]. *España: Escuela de Organización Industrial*, 34. Retrieved from [http://api.eoi.es/api\\_v1\\_dev.php/fedora/asset/eoi:45518/componente45516.pdf](http://api.eoi.es/api_v1_dev.php/fedora/asset/eoi:45518/componente45516.pdf)
- Reuter, F. (2002). Carpeta de Trabajos Prácticos: Teledetección Forestal Transformaciones de la imagen: Clasificaciones supervisadas y no supervisadas. *Facultad de Ciencias*, 102–122. Retrieved from <https://fcf.unse.edu.ar/archivos/lpr/pdf/p11.PDF>
- Riley, C., Rose, W., & Bluth, G. (2003). Mediciones cuantitativas de la forma de la ceniza volcánica distal. *Revista de Investigación Geofísica: Tierra Sólida*.
- Rodríguez, C, Vaca, D., & Caicedo, D. (2002). Programa Nacional para la conservación de las Tortugas Marinas y Continentales en Colombia. *Ministerio Del Medio Ambiente, Dirección General de Ecosistemas. Bogotá, Colombia.*, 64.
- Rodríguez, Carolina. (2013). Mapas Estelares. *Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá-Colombia*, 30. Retrieved from <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/10994>

- Rodríguez, F. (1990). Los suelos de áreas inundables de la Amazonía Peruana: Potencial, limitaciones y estrategia para su investigación. *Folia Amazónica IIAP*, 2, 7–25.
- Rodríguez, J. (1998). Etnias y culturas en el medio ambiente de Colombia. (No. PDF 259), 38.
- Ruíz-Rodríguez, S. L., Tabares-Villareal, E., & Robles-Bravo, J. E. (2007). Diversidad biológica y cultural del sur de la Amazonía colombiana-Diagnóstico. *Corpoamazonia, Instituto Humboldt, Instituto Sinchi, UAESPNN, Bogotá, Colombia*.
- Ruiz, A. (2011). Determinación de Carbonatos. Reportes de Laboratorio. *Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Coahuila-México*, 1–12. Retrieved from [https://www.academia.edu/8770669/DETERMINACION\\_DE\\_CARBOCATOS\\_OTALES](https://www.academia.edu/8770669/DETERMINACION_DE_CARBOCATOS_OTALES)
- Sack, R. (1986). La territorialidad humana, su teoría y la historia. *Universidad de Wisconsin. Madison-USA*, 34. Retrieved from [http://www.humanas.unal.edu.co/estepa/files/9713/3050/6990/Sack\\_territorialidad.pdf](http://www.humanas.unal.edu.co/estepa/files/9713/3050/6990/Sack_territorialidad.pdf)
- Salas, A. (1995). Herpetofauna peruana: una visión panorámica sobre investigación, conservación y manejo. *Biotempo*, 2, 125–137.
- Salgado, R. M., Keyser, U., & Ruiz de La Torre, G. (2018). Conocimientos y saberes locales en tres propuestas curriculares para educación indígena. *Revista Electrónica de Educación Sinéctica*, 4(6), 1–18. [https://doi.org/10.31391/s2007-7033\(2018\)0050-003](https://doi.org/10.31391/s2007-7033(2018)0050-003)
- Sánchez, F. (2006). Programa de conservación, investigación y educación de tortugas marinas en la Península de Osa, Playas Carate, Río Oro, Pejeperro y Piro. *Reporte Técnico Temporada*, 1–71.
- Sanjurjo, J., & Kalliola, R. (2004). Manual para la elaboración de mosaicos de imágenes de satélite Landsat TM para la selva baja peruana. *Instituto de Investigaciones de La Amazonía Peruana (IIAP). Iquitos-Perú*, 122.
- Santaella, G., & González, A. (1965). Influencia del carbonato de calcio en las

- propiedades químicas de un suelo de la terraza de Villa-rica (Cauca). *Acta Agronómica*, 15(1–4), 33–59.
- Sarmiento-Ramírez, J., Abella, E., Martín, M. P., Tellería, M. T., López-Jurado, L. F., Marco, A., & Diéguez-Uribeondo, J. (2010). *Fusarium solani* is responsible for mass mortalities in nests of loggerhead sea turtle, *Caretta caretta*, in Boavista, Cape Verde. 312(2), 192–200. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.2010.02116.x>
- SERFOR. (2015). Ley forestal y de Fauna silvestre N. 29763: Reglamento para la gestión de fauna silvestre. *Perú*, 93.
- SERFOR. (2018). Libro Rojo de la fauna silvestre amenazada del Perú. *Primera Edición. Lima-Perú*, 1–548.
- SERFOR. (2019). Estado presenta Plan Multisectorial para reducir en más del 50% la muerte de tortugas marinas. Retrieved from <https://www.serfor.gob.pe/noticias/fauna-silvestre/estado-presenta-plan-multisectorial-para-reducir-en-mas-del-50-la-muerte-de-tortugas-marinas-2>
- Serna, S., & Mosquera, L. (2013). Saberes locales y territorios de vida. Memorias del III Encuentro Comunitario para la Biodiversidad. *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*, 1–150.
- SIAT-AC. (2020). Subregiones de la Amazonía colombiana. Retrieved from <http://siatac.co/web/guest/region/subregiones>
- SINCHI. (2020). Región Amazónica Colombiana. Retrieved from Instituto SINCHI website: <https://www.sinchi.org.co/region-amazonica-colombiana>
- Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía colombiana (SIAT-AC). (2012a). Degradación Actual del Paisaje. [Mapa]. 1:100.000. Colombia. *Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas*. Retrieved from [https://www.sinchi.org.co/files/PUBLICACIONES DIGITALES/Zonificación Ambiental y Ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia/5.%09Fase IVa%3A Departamento del Amazonas sector del Trapecio Sur/light5 F4a Vol 5 Carto\\_CDeg2013v1.pdf](https://www.sinchi.org.co/files/PUBLICACIONES DIGITALES/Zonificación Ambiental y Ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia/5.%09Fase IVa%3A Departamento del Amazonas sector del Trapecio Sur/light5 F4a Vol 5 Carto_CDeg2013v1.pdf)
- Sistema de Información Ambiental Territorial de la Amazonía colombiana (SIAT-AC). (2012b). Especies Amenazadas. *Fase IVa: Departamento Del Amazonas Sector*

*Del Trapecio Sur (Entre Río Amazonas y El Río Pureté)*. Retrieved from [https://www.sinchi.org.co/files/PUBLICACIONES DIGITALES/Zonificación Ambiental y Ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia/5.%09Fase IVa%3A Departamento del Amazonas sector del Trapecio Sur/light5 F4a Vol 5 Carto\\_CEam2013v1.pdf](https://www.sinchi.org.co/files/PUBLICACIONES DIGITALES/Zonificación Ambiental y Ordenamiento de la Reserva Forestal de la Amazonia/5.%09Fase IVa%3A Departamento del Amazonas sector del Trapecio Sur/light5 F4a Vol 5 Carto_CEam2013v1.pdf)

- Soini, P. (1999). Manual para el manejo de quelonios acuáticos en la Amazonía peruana: charapa, taricaya, cupiso. *Instituto de Investigaciones de La Amazonía Peruana (IIAP)*, 82.
- Spíndola, O. (2016). Espacio, territorio y territorialidad: una aproximación teórica a la frontera. *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, 61(228), 27–56.
- SSHRC. (2019a). Definitions of Terms. Knowledge Mobilization. Retrieved from Social Science and Humanities Research Council. Canadá website: <http://www.sshrc-crsh.gc.ca/funding-financement/programmes-programmes/definitions-eng.aspx#km-mc>
- SSHRC. (2019b). Guidelines for Effective Knowledge Mobilization. Retrieved from Social Science and Humanities Research Council. Canadá website: [http://www.sshrc-crsh.gc.ca/funding-financement/policies-politiques/knowledge\\_mobilisation-mobilisation\\_des\\_connaissances-eng.aspx](http://www.sshrc-crsh.gc.ca/funding-financement/policies-politiques/knowledge_mobilisation-mobilisation_des_connaissances-eng.aspx)
- Tracchia, A. C. (2018). Medicina en quelonios y otros reptiles. *Universidad Maimónides. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Ediciones Fundación Azara*, 506. Retrieved from <http://www.fundacionazara.org.ar/img/libros/medicina-de-quelonios.pdf>
- Valenzuela-Carpio, J. (2019). Cuantificación de la capacidad de transporte de sedimentos en el río Amazonas, Loreto, Perú. *Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú*, 299.
- Vallejo-Betancur, M. M., Páez, V. P., & Quan-Young, L. I. (2018). Analysis of People's Perceptions of Turtle Conservation Effectiveness for the Magdalena River Turtle *Podocnemis lewyana* and the Colombian Slider *Trachemys callirostris* in Northern Colombia: An Ethnozoological Approach. *Tropical Conservation Science*, 11(53). <https://doi.org/10.1177/1940082918779069>
- Vargas, L., & Bustillos, G. (1990). Técnicas participativas educación popular ilustradas.

*San José: Centro de Estudios y Publicaciones Alforja. Santiago de Chile-Chile, 279.*

Vásquez, D. M. (2017). *Análisis de los mecanismos normativos del manejo y gestión del aprovechamiento de la taricaya en la cuenca Pacaya, Reserva Nacional Pcaya Samiria del 2010-2015.*

Vílchez, L. O. (2004). Planificación del manejo diversificado de bosques latifoliados húmedos tropicales. *CATIE. Turrialba, Costa Rica*, (56), 99–143.

Weng, Q. (2011). *Advances in environmental remote sensing: sensors, algorithms, and applications. CRC Press, 447.*

Wildlife Conservation Society Colombia (WCS). (2020). Tortugas continentales. Retrieved from WCS Colombia website: <https://colombia.wcs.org/es-es/Especies/TortugasContinentalas.aspx>

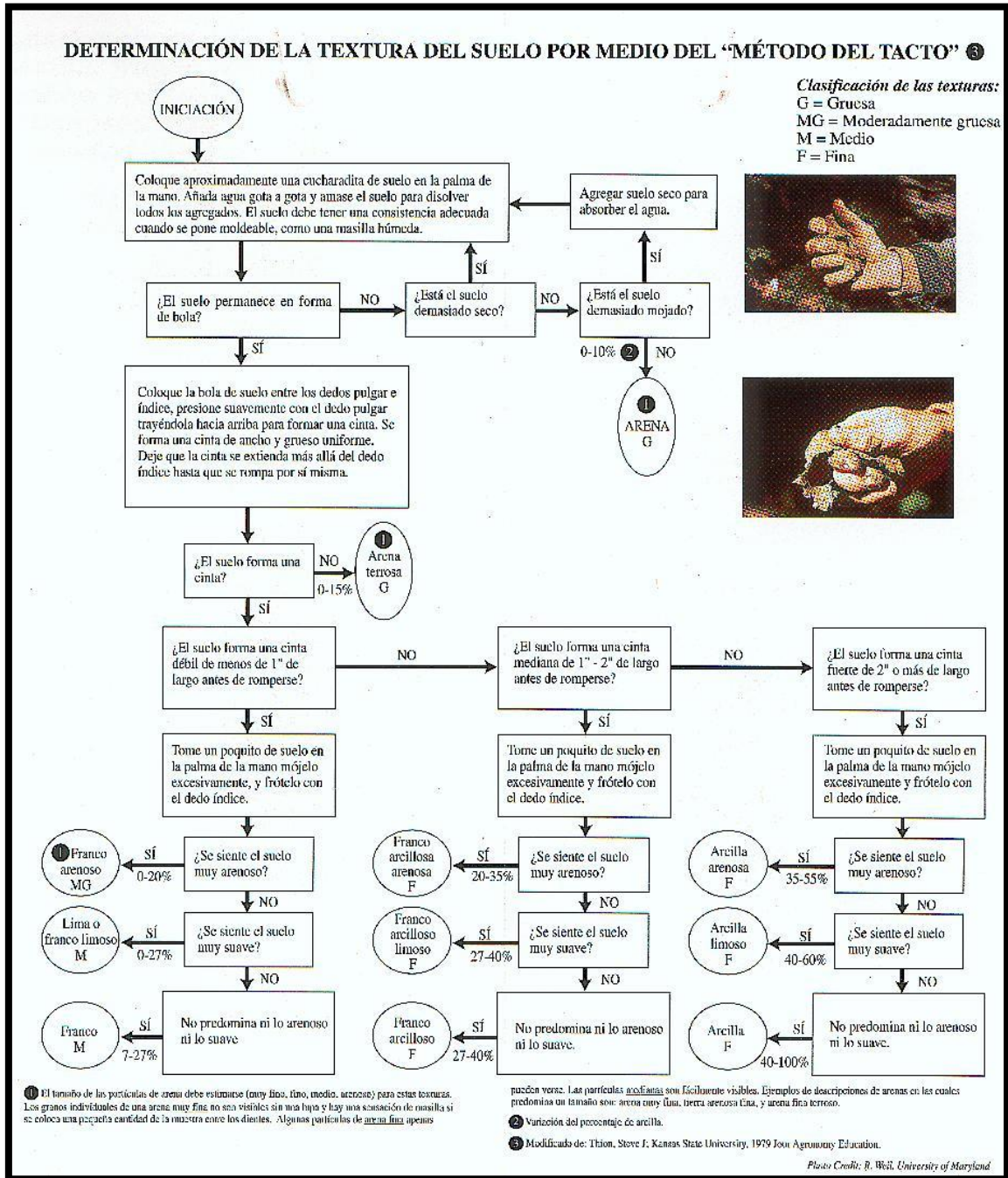
Yapu-Alcázar, M., Tellería, L., Vaca, C., García, J., Arias, R., & Pacheco, L. F. (2018). Bases para el manejo de la tortuga de río *Podocnemis unifilis* en la Reserva de la Biosfera Estación Biológica Beni, Bolivia. *Ecología En Bolivia*, 53(1), 52–72.

# ANEXOS

**ANEXO 1.** Resultados de conservación, años 2008-2017. Fuente: (Fundación BioDiversa Colombia, 2019)

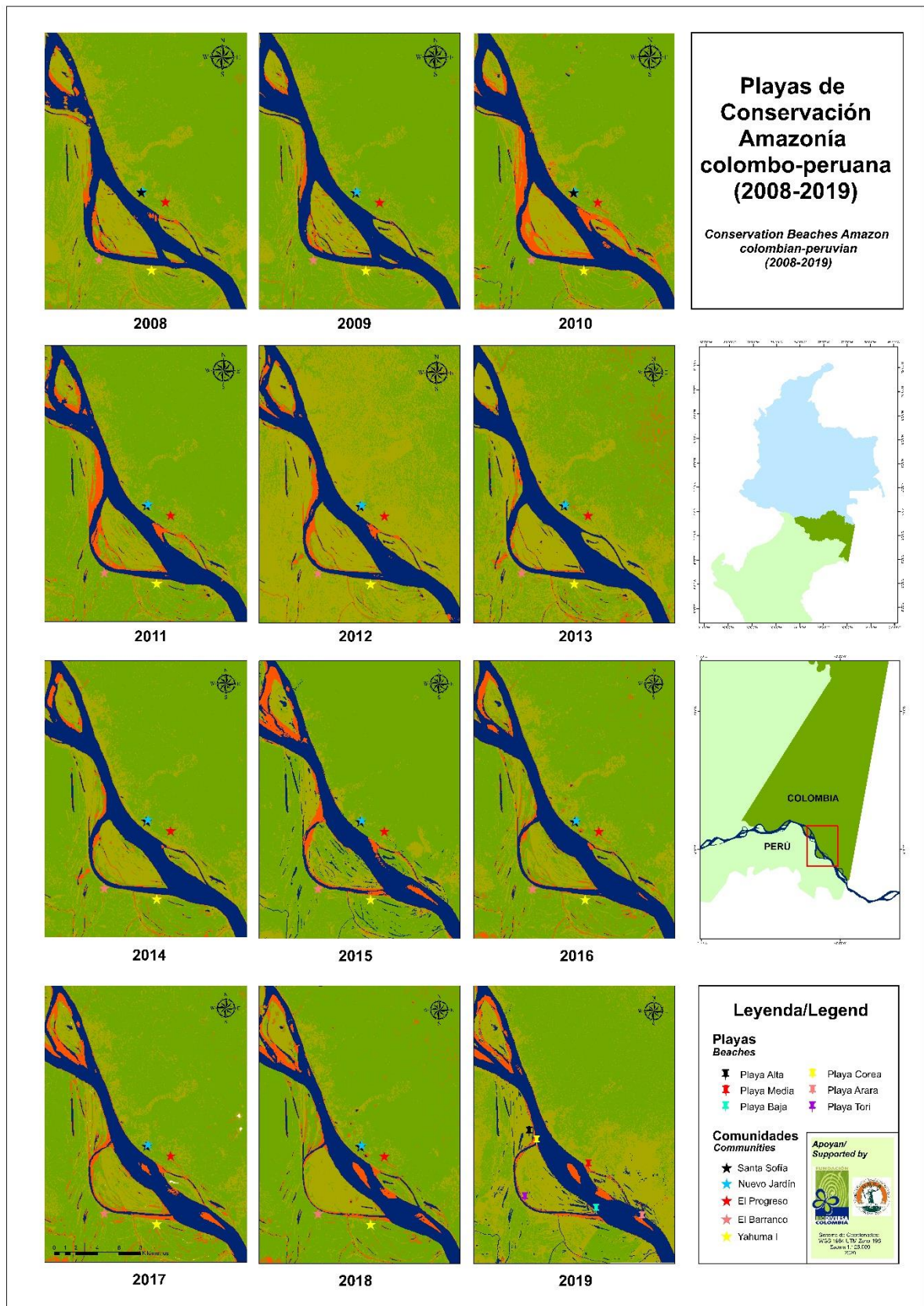
Año	Fuentes de recursos	Guardianes de tortugas	Comunidades participantes	Playas protegidas	Nidos protegidos	Tortuguitos protegidos	Sequeo de nidos
2008	Rufford	6 guardianes	1: Nuevo Jardín	1 playa protegida	17 nidos	112 tortuguitos	47%
2009-2012	Rufford, Fundación Biodiversa, Fundación de Estudios Científicos y Ambientales, Fundación de Estudios Científicos y Ambientales, Fundación de Estudios Científicos y Ambientales	48 guardianes	4: Nuevo Jardín, El Progreso, Yahuma I y Barranco	3 playas protegidas	60 nidos	1247 tortuguitos	5%
2013	Sin recursos				3 nidos sobrevivientes	48 tortuguitos sobrevivientes	97%
2014-2016	TSA, Rufford	75 guardianes	5: Nuevo Jardín, El Progreso, Yahuma I, Barranco y Santa Sofía	4 playas protegidas	71 nidos	1854 tortuguitos	0%
2017	Donantes particulares, Corporación	88 guardianes	5: Nuevo Jardín, El Progreso, Yahuma I, Barranco y Santa Sofía	5 playas protegidas	88 nidos	2853 tortuguitos	0%

## ANEXO 2. Metodología método del tacto



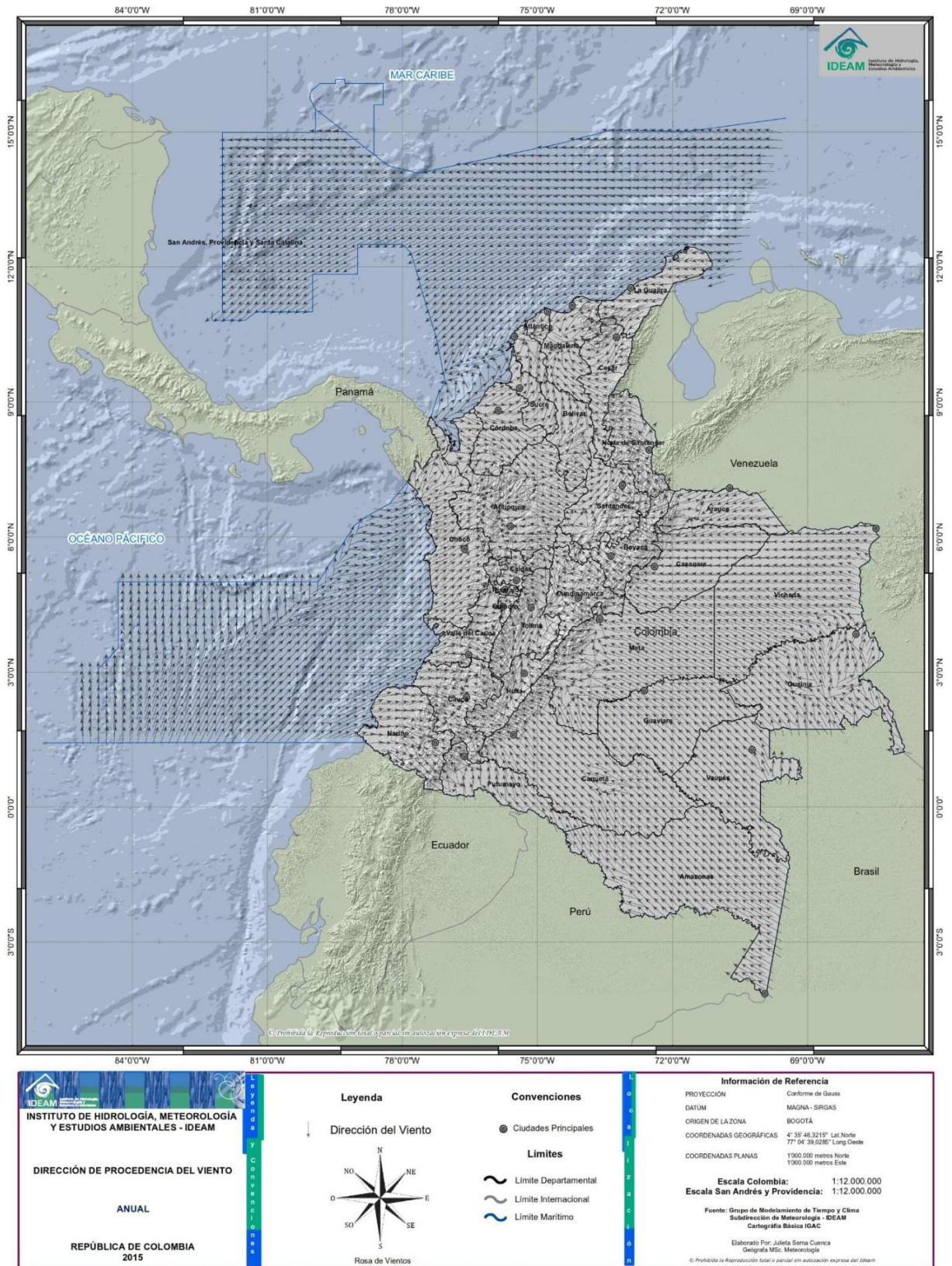


**ANEXO 3. Multitemporal disponibilidad áreas de reproducción 2008-2019**

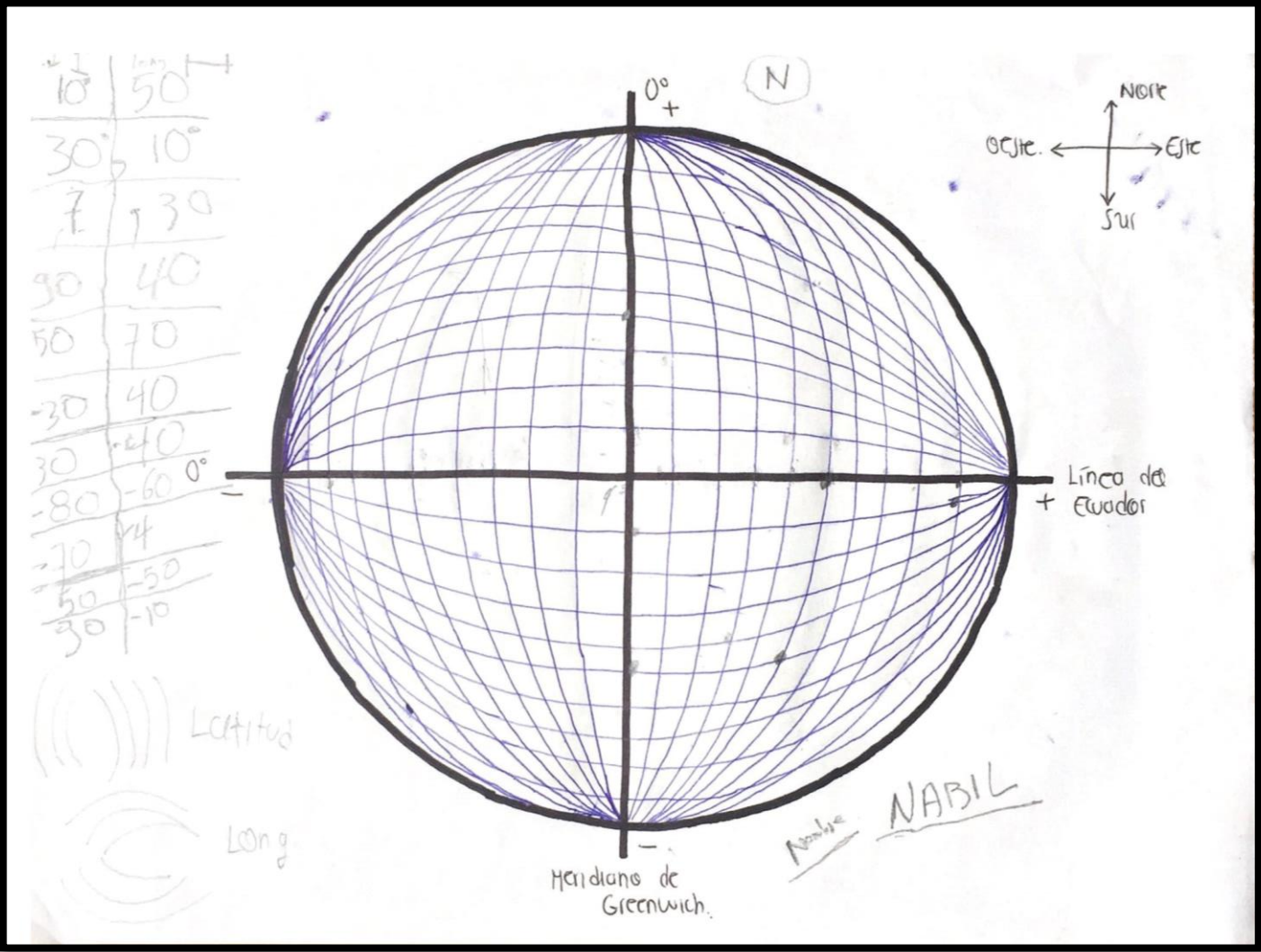




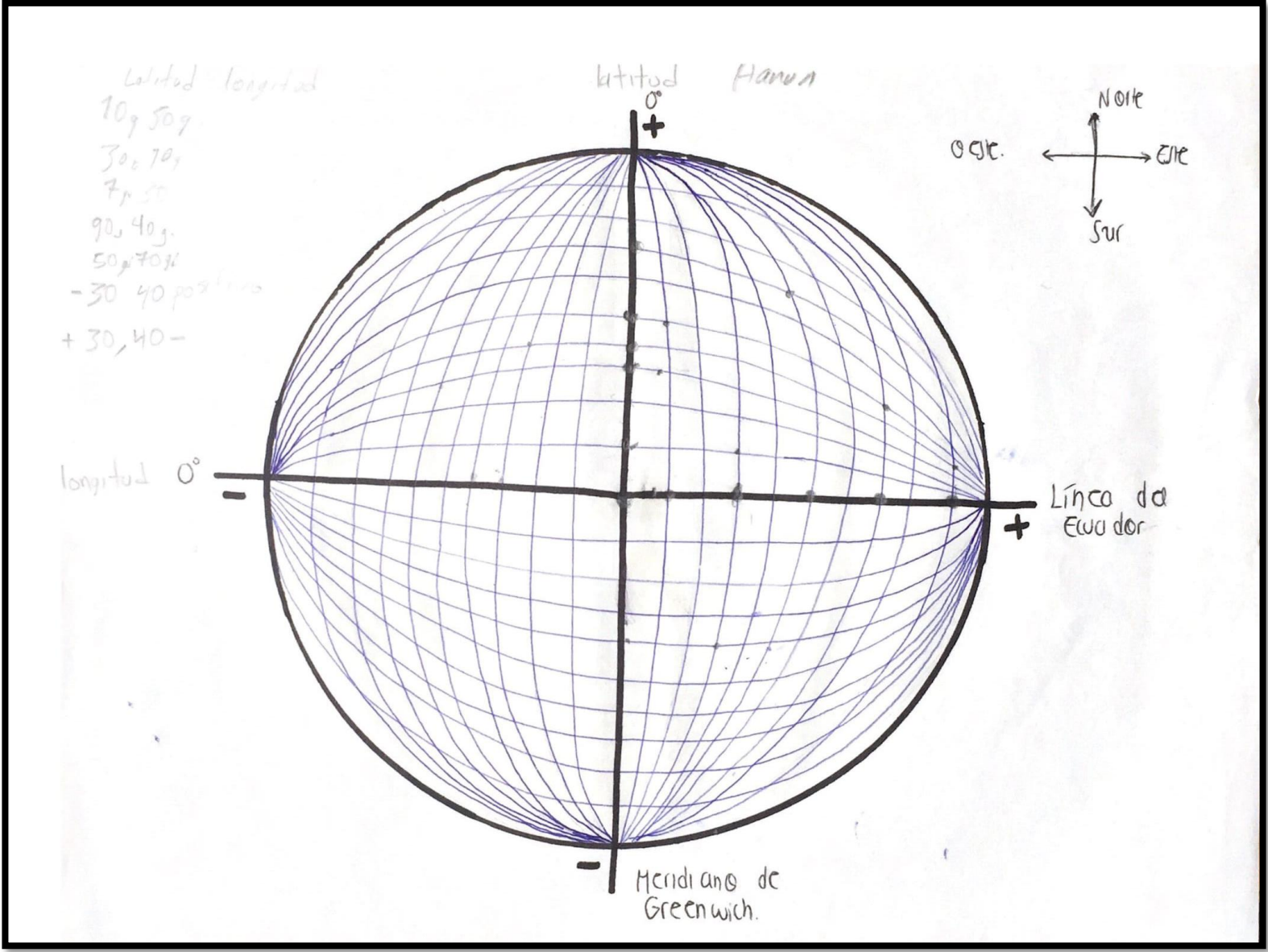
**ANEXO 4.** Dirección anual de procedencia del viento. Fuente: (IDEAM, 2015)



ANEXO 5. Resultados capacitaciones uso de GPS y ubicación de coordenadas por coordinadores del programa de conservación



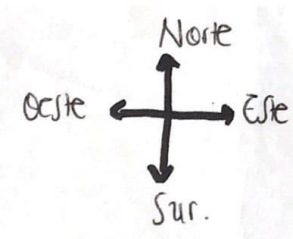




$(30^\circ, 10^\circ)$  1  
 Rogelio W  
 Carihvasari C.

$(50^\circ, 70^\circ)$  5

$-(80^\circ, 60)$  8



$+(90^\circ, 10)$   
 10.

$0^\circ$

Línea del Ecuador  
 +

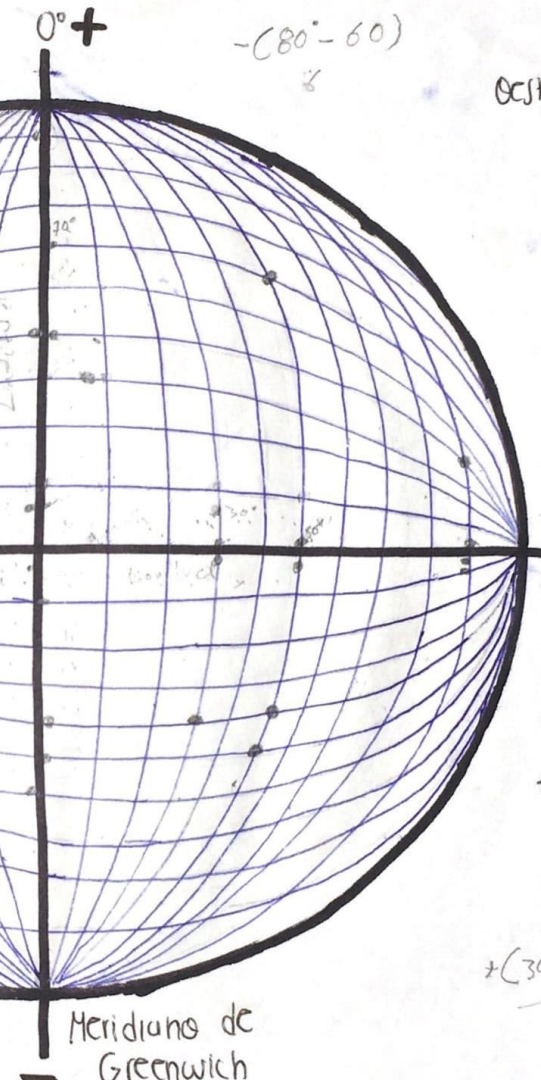
$(7^\circ, 30^\circ)$   
 3

$+(50^\circ, 50)$   
 9

$(90^\circ, 40)$   
 4

$-(70^\circ, 4)$   
 8

$+(30^\circ, 40^\circ)$   
 7



Meridiano de  
 Greenwich

