

UNIVERSIDAD CATÓLICA SEDES SAPIENTIAE

FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA



Los sistemas agrícolas y pecuarios y su afectación en la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca media del río Naranjos

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTORES

Jessica Julca Requejo

Fatima de los Angeles Cubas Vásquez

ASESOR

Denis Izquierdo Hernández

Rioja, Perú

2023

METADATOS COMPLEMENTARIOS**Datos de los Autores****Autor 1**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Autor 2

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Autor 3

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Autor 4

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (opcional)	

Datos de los Asesores**Asesor 1**

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (Obligatorio)	

Asesor 2

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	
Número de Orcid (Obligatorio)	

Datos del Jurado

Presidente del jurado

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Segundo miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Tercer miembro

Nombres	
Apellidos	
Tipo de documento de identidad	
Número del documento de identidad	

Datos de la Obra

Materia*	
Campo del conocimiento OCDE Consultar el listado:	
Idioma	
Tipo de trabajo de investigación	
País de publicación	
Recurso del cual forma parte (opcional)	
Nombre del grado	
Grado académico o título profesional	
Nombre del programa	
Código del programa Consultar el listado:	

***Ingresar las palabras clave o términos del lenguaje natural (no controladas por un vocabulario o tesauro).**



FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

ACTA N° 010 - 2023/UCSS/FIA/DI

Siendo las 08:00 a.m. del 11 de marzo de 2023, a través de la plataforma virtual zoom de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, el Jurado de Tesis, integrado por:

- | | |
|-----------------------------------|-----------------|
| 1. Blanca Aurora Arce Barboza | presidente |
| 2. Jorge Salomón Alvarado Panduro | primer miembro |
| 3. Wilson Pérez Dávila | segundo miembro |
| 4. Denis Izquierdo Hernández | asesor |

Se reunieron para la sustentación virtual de la tesis titulada **Los sistemas agrícolas y pecuarios y su afectación en la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca media del río Naranjos** que presentan las bachilleres en Ciencias Ambientales, **Jessica Julca Requejo y Fatima de los Angeles Cubas Vásquez**, cumpliendo así con los requerimientos exigidos por el reglamento para la modalidad de titulación; la presentación y sustentación de un trabajo de investigación original, para obtener el Título Profesional de **Ingeniero Ambiental**.

Terminada la sustentación y luego de deliberar, el Jurado acuerda:

APROBAR

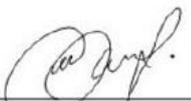
DESAPROBAR

La tesis, con el calificativo de **MUY BUENA** y eleva la presente Acta al Decanato de la Facultad de Ingeniería Agraria, a fin de que se declare **EXPEDITA** para conferirle el **TÍTULO de INGENIERO AMBIENTAL**.

Lima, 11 de marzo de 2023.


Blanca Aurora Arce Barboza
PRESIDENTE


Jorge Salomón Alvarado Panduro
1° MIEMBRO


Wilson Pérez Dávila
2° MIEMBRO


Denis Izquierdo Hernández
ASESOR

Anexo 2

CARTA DE CONFORMIDAD DEL ASESOR(A) DE TESIS / INFORME ACADÉMICO/ TRABAJO DE INVESTIGACIÓN/ TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL CON INFORME DE EVALUACIÓN DEL SOFTWARE ANTIPLAGIO

Nueva Cajamarca, 11 de octubre de 2023

Señor(a),
Wilfredo Mendoza Caballero
Jefe del Departamento de Investigación
Facultad de Ingeniería Agraria - UCSS

Reciba un cordial saludo.

Sirva el presente para informar que **la tesis**, bajo mi asesoría, con título: “**Los Sistemas Agrícolas y Pecuarios y su Afectación en la Calidad de los Bosques Ribereños de la Subcuenca del Río Naranjos**”, presentado por **Jessica Julca Requejo** con código de estudiante **2014101848** y DNI **72793312** y **Fatima De Los Angeles Cubas Vásquez** con código **2014101821** y DNI **73533619** para optar por **el título profesional de Ingeniera Ambiental** que ha sido revisado en su totalidad por mi persona y **CONSIDERO** que el mismo se encuentra **APTO** para ser sustentado ante el Jurado Evaluador.

Asimismo, para garantizar la originalidad del documento en mención, se le ha sometido a los mecanismos de control y procedimientos antiplagio previstos en la normativa interna de la Universidad, **cuyo resultado alcanzó un porcentaje de similitud de 0%**. Por tanto, en mi condición de asesor, firmo la presente carta en señal de conformidad y **adjunto el informe de similitud del Sistema Antiplagio Turnitin**, como evidencia de lo informado.

Sin otro particular, me despido de usted. Atentamente,



Denis Izquierdo Hernández
DNI N°: 43089939
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8346-6580>
Facultad de Ingeniería Agraria
UCSS

(*) De conformidad con el artículo 8°, del Capítulo 3 del Reglamento de Control Antiplagio e Integridad Académica para trabajos para optar grados y títulos, aplicación del software antiplagio en la UCSS, se establece lo siguiente:

Artículo 8°. Criterios de evaluación de originalidad de los trabajos y aplicación de filtros

El porcentaje de similitud aceptado en el informe del software antiplagio para trabajos para optar grados académicos y títulos profesionales, **será máximo de veinte por ciento (20%) de su contenido, siempre y cuando no implique copia o indicio de copia.**

DEDICATORIA

Con gratitud y cariño a Dios por darme la vida, fortaleza y perseverancia; a mis padres, familiares y personas que han contribuido en el logro de mis objetivos y metas.

Jessica Julca Requejo

A mis padres, por su apoyo incondicional por permitir que, con éxito logre terminar mi carrera profesional, por inculcarme el ejemplo del esfuerzo, la paciencia y el coraje y no temer a los obstáculos que se presenten.

Fatima de los Angeles Cubas Vásquez

AGRADECIMIENTOS

Al programa Beca 18, por darnos la oportunidad de acceder y concluir nuestra formación universitaria.

A la universidad Católica Sedes Sapientiae, por formarnos con valores para promover el bien común de nuestro país y el mundo.

Al Ing. Denis Izquierdo Hernández asesor de la presente tesis, por su motivación, dedicación, conocimientos y experiencia en investigación, que nos ha permitido culminar con éxito nuestra tesis.

Al Mg. Ing. Carlos Hugo Egoávil de la Cruz, Mg. Ing, Karla Luz Mendoza López y Ing. Claudia Ramos Delgado, expertos que contribuyeron en la validación de nuestro instrumento de investigación “Cuestionario bosques ribereños del Naranjos”.

A los docentes de la Facultad de Ingeniería Ambiental, por sus enseñanzas a lo largo de este proceso de formación.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
ÍNDICE DE APÉNDICES.....	xii
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVOS.....	3
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. Antecedentes.....	4
1.2. Bases teóricas especializadas.....	11
1.2.1. Cuenca hidrográfica.....	11
1.2.2. Subcuenca.....	12
1.2.3. Marco normativo.....	12
1.2.4. Conceptos de la zona ribereña.....	13
1.2.5. Importancia de los bosques ribereños.....	15
1.2.6. Funciones de los bosques ribereños.....	16
1.2.7. Caracterización de los bosques ribereños.....	16
1.2.8. Sistemas de producción.....	18
1.2.9. Efectos de las actividades antrópicas en los bosques ribereños.....	20
1.2.10. Zona de estudio: subcuenca del río Naranjos.....	22
1.2.11. Índice de calidad de bosque ribereño.....	22
CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
2.1. Diseño de la investigación.....	26
2.2. Lugar y fecha.....	26
2.2.1. Características generales del área de estudio.....	29
2.3. Población y muestra.....	29
2.4. Descripción de la investigación.....	34
2.4.1. Fase preliminar.....	34
2.4.2. Fase de campo.....	35

2.4.3. Fase de gabinete.....	38
2.5. Identificación de variables y su mensuración.....	39
2.6. Análisis estadístico de datos	41
2.7. Materiales y equipos	41
CAPÍTULO III: RESULTADOS	42
3.1. Inventario florístico del bosque ribereño de la subcuenca media del río Naranjos	42
3.1.1 Valoración del índice de calidad de los bosques ribereños (QBR) de la subcuenca media del río Naranjos	45
3.2. Afectación de los sistemas agrícolas sobre la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca del río Naranjos.....	54
3.3. Afectación de los sistemas pecuarios sobre la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca del río Naranjos.....	63
CAPÍTULO IV: DISCUSIONES	70
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	75
CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	76
REFERENCIAS	77
TERMINOLOGÍA	88
APÉNDICES	91

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. <i>Ubicación del punto inicial y final del área de estudio</i>	27
Tabla 2. <i>Validación a juicio de expertos del instrumento</i>	35
Tabla 3. <i>Rangos de calidad según el índice QBR adaptada de Munné et al. (2003)</i>	36
Tabla 4. <i>Criterios de decisión para la confiabilidad de un instrumento</i>	38
Tabla 5. <i>Estadísticas de fiabilidad</i>	38
Tabla 6. <i>Identificación de variables y su mensuración</i>	39
Tabla 7. <i>Inventario florístico de la parcela N° 1</i>	42
Tabla 8. <i>Inventario florístico de la parcela N° 2</i>	43
Tabla 9. <i>Inventario florístico de la parcela N° 3</i>	44
Tabla 10. <i>Inventario florístico de la parcela N° 4</i>	45
Tabla 11. <i>Ubicación de las estaciones de muestreo</i>	46
Tabla 12. <i>Resultados del índice QBR para la estación 01</i>	48
Tabla 13. <i>Resultados del índice QBR para la estación 02</i>	49
Tabla 14. <i>Resultados del índice QBR para la estación 03</i>	51
Tabla 15. <i>Resultados del índice QBR para la estación 04</i>	52
Tabla 16. <i>Calidad de bosque de ribera según QBR por estación de muestreo</i>	53

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<i>Figura 1.</i> Ubicación del área de estudio subcuenca media del río Naranjos.....	28
<i>Figura 2.</i> Aplicación de cuestionario	31
<i>Figura 3.</i> Mapa de ubicación de las estaciones de muestreo.....	33
<i>Figura 4.</i> Dimensión de las parcelas de muestreo para inventarios florísticos	37
<i>Figura 5.</i> Ribera del río Naranjos erosionada	46
<i>Figura 6.</i> Ribera del río Naranjos con vegetación	47
<i>Figura 7.</i> Ribera con gran cantidad de minerales no metálicos	47
<i>Figura 8.</i> Valor del Índice QBR – parte media de la subcuenca del río Naranjos	54
<i>Figura 9.</i> Edad de los entrevistados	55
<i>Figura 10.</i> Ingresos económicos mensuales.....	55
<i>Figura 11.</i> Número de personas por familia.....	56
<i>Figura 12.</i> Nivel de educación de los entrevistados.....	56
<i>Figura 13.</i> Tiempo de residencia y posicionamiento de las tierras	57
<i>Figura 14.</i> Tipo de aprovechamiento y superficie de terrenos con la que cuenta.....	57
<i>Figura 15.</i> Realiza Usted Cultivos agrícolas.....	58
<i>Figura 16.</i> Realiza monocultivo	59
<i>Figura 17.</i> Usted deja sus tierras en descanso.....	59
<i>Figura 18.</i> Utiliza agroquímicos en sus cultivos.....	60
<i>Figura 19.</i> Utiliza abonos orgánicos en sus cultivos.....	61
<i>Figura 20.</i> Cree que el incremento de plagas y enfermedades disminuye la producción agrícola.....	61
<i>Figura 21.</i> Realiza prácticas para evitar la erosión de suelos	62
<i>Figura 22.</i> Ha recibido capacitaciones de alguna entidad pública o privada en cultivos sostenibles o alternancia de cultivos	63
<i>Figura 23.</i> El predio que utiliza cuenta con título de propiedad	64
<i>Figura 24.</i> Utiliza pasto <i>Brachiaria decumbens</i> para la alimentación de su ganado vacuno	65
<i>Figura 25.</i> Reutiliza el estiércol de su ganado vacuno.....	65
<i>Figura 26.</i> Realiza pastoreo rotacional.....	66

<i>Figura 27.</i> El establecimiento de su pastizal está asociado a especies forestales	67
<i>Figura 28.</i> Utiliza agua del río Naranjos para bebedero de su ganado	67
<i>Figura 29.</i> Ha recibido capacitaciones en temas ambientales de alguna entidad pública o privada.....	68
<i>Figura 30.</i> Ha recibido asesoramiento técnico de alguna entidad pública o privada para el cuidado de su ganado	69

ÍNDICE DE APÉNDICES

	Pág.
Apéndice 1. Cuestionario “Bosques ribereños del Naranjos” para determinar la influencia de los sistemas agrícolas y pecuarios	91
Apéndice 2. Formato del Índice QBR adaptada de Munné et al. (2003)	96
Apéndice 3. Inventario florístico para la realización del componente tres del índice QBR	100
Apéndice 4. Especies registradas en el bosque ribereño de la subcuenca media del río Naranjos	104
Apéndice 5. Validación del instrumento	111
Apéndice 6. Establecimiento de las cuatro estaciones	114
Apéndice 7. Delimitación de parcelas para la identificación de especies (tercer componente del Índice QBR)	114
Apéndice 8. Herbario con especímenes recolectados.....	115
Apéndice 9. Evaluación del formato del índice QBR	116
Apéndice 10. Llenado del formato del índice QBR en las cuatro estaciones.....	116
Apéndice 11. Aplicación del cuestionario “Bosques ribereños del río del Naranjos”	117
Apéndice 12. Ubicación de la estación 01	118
Apéndice 13. Ubicación de la estación 02.....	119
Apéndice 14. Ubicación de la Estación 03	120
Apéndice 15. Ubicación de la Estación 04	121

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló con el propósito determinar la afectación de los sistemas agrícolas y pecuarios sobre la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca media del río Naranjos. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, diseño no experimental y alcance transversal; se realizaron cuatro estaciones de muestreo en la que se identificó la flora y se aplicó el índice QBR para determinar la calidad del bosque ribereño. Además, se aplicó un cuestionario de 16 preguntas a una muestra de 100 propietarios que desarrollan actividades agrícolas y pecuarias adyacente al bosque ribereño de la subcuenca media del río Naranjos, lo cual permitió determinar los efectos de las actividades sobre estos ecosistemas. De acuerdo a los resultados obtenidos se identificaron 27 familias, 45 géneros y 55 especies con hábito herbácea (69,3 %), árbol (17,8 %) y arbusto (12,9 %). Las familias que registraron mayor presencia de árboles nativos fueron: Fabaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae y Urticaceae. Respecto a calidad de los bosques ribereños, se determinó que la subcuenca media del río Naranjos presentó un rango de puntuación de 55, lo cual indica que los bosques ribereños del tramo estudiado presentan un inicio de alteración importante, calidad intermedia, debido a que los ecosistemas forestales adyacentes han sido intervenidos para establecer cultivos de café, plátano, pastizales, etc. Se concluyó que el 57 % de encuestados realizan actividades agrícolas y el 71 % actividades pecuarias sin asistencia técnica, generando impactos sobre los bosques ribereños, el suelo y el agua; a esta afectación se suman actividades como: no descanso de las tierras (27 %), uso de agroquímicos (12 %), escases de prácticas para evitar la erosión del suelo (35 %) y el uso directo del agua para ganado vacuno (47 %).

Palabras clave: bosque ribereño, actividad agrícola, actividad pecuaria, río Naranjos, calidad ribereña, QBR, afectación.

ABSTRACT

This research was developed with the purpose of determining the impact of agricultural and livestock systems on the quality of riparian forests in the middle sub-basin of the Naranjos River. The study had a quantitative approach, non-experimental design and cross-sectional scope; four sampling stations were carried out in which the flora was identified and the QBR index was applied to determine the quality of the riparian forest. In addition, a 16-question questionnaire was applied to a sample of 100 landowners who carry out agricultural and livestock activities adjacent to the riparian forest of the middle sub-basin of the Naranjos River, which made it possible to determine the effects of the activities on these ecosystems. According to the results obtained, 27 families, 45 genera and 55 species with herbaceous habit (69,3 %), tree (17,8 %) and shrub (12,9 %) were identified. The families with the highest presence of native trees were: Fabaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae and Urticaceae. Regarding the quality of the riparian forests, it was determined that the middle sub-basin of the Naranjos River had a score of 55, which indicates that the riparian forests of the studied section present a beginning of important alteration, intermediate quality, due to the fact that the adjacent forest ecosystems have been intervened to establish coffee, banana, pasture, etc. crops. It is concluded that 57 % of those surveyed carry out agricultural activities and 71 % livestock activities without technical assistance, generating impacts on riparian forests, soil and water; to this affectation are added activities such as: not resting the land (27 %), use of agrochemicals (12 %), lack of practices to prevent soil erosion (35 %) and direct use of water for cattle (47 %).

Key words: riparian forest, agricultural activity, livestock activity, Naranjos River, riparian quality, QBR, impact.

INTRODUCCIÓN

En diferentes regiones del mundo, el aprovechamiento excesivo, uso inadecuado o descontrolado del bosque se ha convertido en una amenaza para la disponibilidad y calidad del agua, ya que está comprobado que la eliminación parcial o total de la cubierta arbórea incrementa el riesgo de ocurrencia de inundaciones, deslizamientos e incremento de dióxido de carbono (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2009).

Debido a los impactos generados por las actividades agrícolas; el deterioro del suelo es uno de los problemas más importantes en el manejo de ecosistemas, de modo que la instalación de cultivos y pastizales dejan los márgenes de los ríos desprotegidos, ocasionando la erosión y liberación de sedimentos (Ceccon, 2003). En diversos países existen leyes que prohíben la deforestación ribereña; aplicar una ley que promueva la conservación de los bosques ribereños en el Perú sería muy beneficioso, debido a que, gran porcentaje de bosques ribereños han sido intervenidos para establecer cultivos y extraer leña (Dourojeanni, 2017).

Los beneficios que otorgan los bosques de ribera son fundamentales para el equilibrio ecológico, por lo que su deterioro influye directamente en la calidad de los seres que dependen del ecosistema. La necesidad de su conservación es inminente, para ello, el fortalecimiento de la investigación en estos ecosistemas es necesaria; una de las herramientas comprobadas es el índice QBR (Calidad del bosque de ribera), la cual une aspectos biológicos y morfológicos de las zonas ribereñas para poder realizar una evaluación ambiental de la calidad de las mismas (Agencia Catalana del Agua [ACA], 2006).

La parte media de la subcuenca del río Naranjos de la región San Martín, es una de las principales fuentes de abastecimiento de agua para el consumo humano y el desarrollo de diversas actividades económicas, pero desde el año 78 los pobladores se dedicaron a la extracción de madera (tornillo y moena), luego a la producción agrícola (café y especies frutales) y pecuaria en ambos márgenes del río (Proyecto Especial Alto Mayo [PEAM],

2010). Además, la calidad de agua puede verse influenciada por la calidad de los bosques (Silva, 2018), así como cambios de uso de suelo (Guerrero, 2011), entre otras actividades antropogénicas.

Ante esta problemática, surge la necesidad de determinar la afectación de los sistemas agrícolas y pecuarios sobre la calidad de los bosques ribereños en la subcuenca media del río Naranjos con la finalidad de generar información y así promover el involucramiento de las autoridades competentes y de la población, para lograr el manejo adecuado y conservación del recurso hídrico, así como de los bosques ribereños, garantizando una mejor calidad de vida para la población y futuras generaciones.

La presente investigación muestra la afectación de los sistemas agrícolas y pecuarios sobre la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca del río Naranjos; además, nos permitió determinar la calidad de los bosques ribereños, el grado de afectación de los sistemas agrícolas y pecuarios sobre la calidad de los bosques ribereños. Es necesario mencionar que, la información recolectada y el grado de relación que existe entre las variables de estudio, servirá como fuente de información para futuras investigaciones relacionadas al tema. Además, las entidades gubernamentales, podrían usarlo como base para programas, estrategias, planes o cualquier otra actividad que busque la conservación de los bosques ribereños, no solo en la subcuenca del río Naranjos, si no en las múltiples cuencas que existen en el Perú y el mundo, resaltando su importancia ya que mantienen la calidad del agua en cuencas intervenidas, actúa como barrera contra sedimentos y sirve de refugio para los animales (Ceccon, 2003).

OBJETIVOS

Objetivo general

Determinar la afectación de los sistemas agrícolas y pecuarios en la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca media del río Naranjos del distrito de Pardo Miguel, región San Martín.

Objetivos Específicos

- Determinar el índice de calidad de los bosques ribereños de la subcuenca media del río Naranjos del distrito de Pardo Miguel, región San Martín, mediante la aplicación del índice QBR.
- Determinar el grado de afectación de los sistemas agrícolas en la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca media del río Naranjos del distrito de Pardo Miguel, región San Martín, mediante la aplicación del cuestionario “Bosques ribereños del Naranjos”.
- Determinar el grado de afectación de los sistemas pecuarios en la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca media del río Naranjos del distrito de Pardo Miguel, región San Martín, mediante la aplicación del cuestionario “Bosques ribereños del Naranjos”.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

Ámbito internacional

Rivas y Delgado (2019) determinaron la calidad ecológica en tres partes de la micro cuenca del Caño Seco departamento de Meta en el municipio de Restrepo, Colombia, con el objetivo de caracterizar las especies de vegetación de ribera del curso del río Caño Seco. Abarcó una extensión de 434 km², donde determinaron tres puntos de muestreo, cada una de ellas tuvo 150 m de largo teniendo en cuenta la accesibilidad y heterogeneidad. Para la recolección de información aplicaron el índice de hábitat fluvial (IHF) e índice de bosque de ribera (QBR); donde el ecosistema del río y la vegetación ribereña fueron estimadas a través de la calidad, el grado de cubierta vegetal y la composición de sustratos en el agua relacionándolos con el Coeficiente de Spearman; utilizaron el programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Versión 25 para el análisis de datos. Los resultados indicaron que el QBR en la estación uno (E1) fue 70, lo cual, indicó modificaciones leves demostrando buena calidad ecológica; en la estación dos (E2) fue 42; y en la estación tres (E3) fue 47, por el alto grado de intervención humana con disminución de vegetación ribereña en ambos márgenes. Además, el IHF en las estaciones fueron: E1 (85), hábitat óptimo para especies acuáticas, E2 (70) y E3 (60,5), esto debido a que presentaron una calidad regular para el desarrollo de hábitats acuáticos. Concluyeron que el estado de conservación de la microcuenca Caño Seco fue malo, debido a que, en las tres estaciones encontraron mayor predominancia de actividades antropogénicas afectando la vegetación ribereña y calidad del agua, por lo que recomendaron realizar la toma de datos en ambas épocas (verano y lluvia) y establecer planes de prevención y restauración.

Sea (2019), evaluó el bosque de ribera en la microcuenca del río San Pedro de Sola, Tarija, Bolivia, el objetivo fue conocer el estado actual del bosque de ribera teniendo en cuenta los

parámetros fitosociológicos y ambientales. Consideró una superficie de 16,93 ha y diseñó seis transectos de 150 m de longitud para aplicar el índice QBR (calidad de bosque de ribera), realizando un registro *in situ* de la zona ribereña. Como resultados obtuvo que en los tramos cuatro y seis el valor del índice QBR fue 15, lo cual indicó mala calidad de la vegetación ribereña por la presencia de sistemas agropecuarios e infraestructuras realizadas para el abastecimiento de agua potable y protección de los sistemas de producción. Así mismo, en los tramos uno (40), tres (45) y cinco (30), el nivel de calidad ribereña fue deficiente a causa de las actividades antrópicas como: cultivos agrícolas, ganadería, turismo y extracción de madera; además en el tramo dos fue de 55, es decir, menor intervención humana con bosque ribereño más denso. El índice QBR en los seis tramos tuvo un promedio de 33 señalando una fuerte expansión de sistemas agrícolas. Concluyó que las actividades antrópicas eran las que estaban afectando la calidad de la vegetación ribereña.

Carricarte *et al.* (2016) evaluaron los efectos de las actividades agropecuarias sobre la vegetación de las zonas ribereñas del río San Cruz en Cuba. La investigación tuvo una superficie de 20 000 m², seleccionaron áreas de mayor índice de afectación ribereña y con mayor porcentaje de campesinos ubicados en ambas márgenes del río. La técnica que utilizaron para la recolección de datos fue la entrevista que constó de dos partes: aspecto sociocultural y expansión de la actividad agropecuaria. Para la determinación de los efectos de la expansión sobre la superficie de la vegetación ribereña tuvieron en cuenta variables dependientes: riqueza de especies, dominancia, área basal, número máximo de individuos, ancho de la faja cubierta por vegetación arbórea y superficie sin vegetación. Para comprobar si los datos obtenidos siguen una distribución normal y sus medidas no varían entre sí, aplicaron la prueba de Kolmogorov-Smirnov y para las medias el Test de medias, por medio del *software* SPSS versión 19.0. Los resultados mostraron que el 100 % de entrevistados pertenecían a cooperativas y consideraban importante a la cobertura arbórea, 90 % fueron capacitados sobre temas relacionados a la conservación, pero solo 44,6 % estaban comprometidos con el cuidado y protección; además evidenciaron que menos del 50 % del área estaba cubierto por vegetación. Concluyeron, que la expansión agropecuaria había influido en la pérdida de la cobertura vegetal.

Rodríguez *et al.* (2016), tuvieron como objetivo caracterizar la calidad ecológica del bosque de galería del río La Saucedá, Durango, México. Abarcaron una superficie de 2 452 km² con una muestra de 82 km. El estudio consistió en la aplicación del índice QBR, iniciando con el diseño de 13 estaciones de 100 metros de longitud a 6 km de distancia cada una; el ancho de cada estación fue establecido de acuerdo a la ribera. Para la aplicación del índice QBR consideraron árboles, arbustos y helofitos, sin tomar en cuenta a las plantas anuales y macrófitos sumergidos. Los resultados obtenidos de las 13 estaciones indicaron que la calidad de los bosques de galería, el 30,7 % representaron una mala calidad porque el nivel de alteración antrópica fue muy fuerte; el 15,3 % con una calidad intermedia, es decir, donde iniciaron las perturbaciones; el 30,7 % fueron sitios de buena calidad, la vegetación ribereña estuvo menos intervenida por la población; en un 15,3 % el área estudiada fue de muy buena calidad y solo el 7,6 % fue encontrada en pésima calidad por el desarrollo permanente de actividades antrópicas. Concluyeron que, el índice QBR es una herramienta útil, que no demanda mucho costo y permite la evaluación de los bosques de galería, además recomendaron emplearlo en acciones de conservación ya que permite diferenciar las zonas más afectadas.

López *et al.* (2015) tuvieron como objetivo evaluar la calidad del bosque de ribera en dos ríos (Venadillo y Opia) de Tolima, Colombia. El estudio fue en una superficie de 188,94 km² del río Venadillo y 325 km² del río Opia, en la que diseñaron 4 estaciones de muestreo en cada río. Para determinar la calidad ribereña aplicaron el índice QBR, además, identificaron especies nativas en parcelas de 50 x 20 m², recolectando frutos, tallos y hojas. Para establecer el nivel de significancia en las estaciones aplicaron el análisis de varianza; también realizaron el diagrama de cajas y bigotes para identificar las estaciones con menor calidad ribereña. En los resultados lograron registrar que el río Opia contaba con 497 especies nativas y el río Venadillo con 153. Además, la calidad del bosque ribereño en el río Opia estuvo entre 90 y 95; el sector El Guadual mostró mayor cantidad de vegetación, es decir, un bosque sin modificaciones y en el sector El Tambor el bosque presentó leve variación; a diferencia del río Venadillo, los datos obtenidos estuvieron entre 60 y 85, hacían referencia a las alteraciones en la vegetación por la actividad ganadera, extracción de madera y siembra de cultivos como el arroz y el algodón. Concluyeron que el índice QBR es importante para llevar a cabo actividades de subsistencia, protección y recuperación de

especies de flora que habitan en los bosques ribereños, por lo que recomendaron utilizar los resultados en el diseño de planes que permitan la conservación y restauración de los mismos.

Posada y Arroyave (2015) desarrollaron una investigación cuyo objetivo fue analizar la calidad del retiro ribereño y diseñar estrategias de restauración ecológica en el río La Miel, Caldas, Colombia. El estudio abarcó 6,41 km², generando 100 puntos de muestreo; para la obtención de datos aplicaron el índice QBR en 50 tramos, además, aplicaron la metodología de tipo RAP (Rapid Assessment Program), donde establecieron tres subparcelas de 4 x 50 m para identificar las especies más predominantes del lugar. En campo registraron coordenadas geográficas considerando el tipo de cobertura, estado sucesional, grado de intervención antrópica y altura sobre el nivel del mar. Los resultados fueron: calidad baja, zonas con coberturas de pastos, baja densidad arbórea y sin conexión a fragmentos naturales boscosos; calidad media, zonas con pastizal; calidad alta, presencia de coberturas naturales y bosques secundarios; además, propusieron cinco estrategias de restauración tales como: establecimiento de una franja de protección a nivel de orilla, regeneración natural, sistemas silvopastoriles, implementación de especies sostenibles y conservación de la vegetación ribereña. Concluyeron que, el índice QBR fue importante para realizar evaluaciones de calidad ribereña, ya que con estos resultados elaboraron propuestas de protección, restauración y conservación en zonas ribereñas.

Carrasco *et al.* (2014) evaluaron la calidad de vegetación ribereña en dos cuencas costeras del sur de Chile. El estudio abarcó una superficie de 145,7 km a nivel de ribera de ambos ríos; para el río Lingue establecieron 22 estaciones de muestreo y en el río Chaihuín 14 estaciones, donde cada estación tenía 100 metros de longitud con 1 km de distancia. Para la obtención de datos aplicaron el índice QBR sin alterarlo mediante la metodología de Munné *et al.* (2003), iniciaron la evaluación desde la parte alta de la cuenca con dirección aguas abajo, codificando a cada punto de muestreo con numeración romana. Obtuvieron como resultados que en el río Lingue, las estaciones X y XI de la parte media tuvieron calidad muy buena y en las estaciones I, VI, IX, XVII, XVIII, XX y XXI (ubicadas en la parte alta y baja de la cuenca) presentaron pésima calidad. Además, el río Chaihuín en las estaciones II, III y IV ubicadas en la parte alta del río, tuvieron una vegetación ribereña sin intervención humana y solo la estación XIV tuvo una calidad pésima. Concluyeron que la puntuación disminuyó

en algunas estaciones de muestreo debido al desarrollo de actividades antrópicas tales como: agricultura, caminos de herradura e introducción de especies exóticas, por lo que recomendaron realizar planes de gestión considerando que la pérdida de bosques afecta la propagación natural, composición y funcionamiento.

Rodríguez *et al.* (2012) evaluaron la calidad del bosque de ribera del río El Tunal, Durango, México. Abarcaron una superficie de 28,562 km² de la ribera del río El Tunal, el estudio inició con el diseño de seis parcelas de muestreo con una distancia de 2,5 km, abarcando un tramo de 21 km. Para evaluar la calidad del bosque ribereño emplearon el índice QBR de Munné *et al.* (2003); además, consideraron criterios como la heterogeneidad, accesibilidad y representatividad para las parcelas de muestreo. Tuvieron como resultados que la parcela 2 y 3 presentaron inicios de alteración, con una calidad intermedia de bosque ribereño; además, las parcelas 1 y 4 estaban fuertemente alteradas con calidad mala; asimismo, las parcelas 5 y 6 presentaron una degradación significativa con calidad ribereña pésima; es decir, los puntajes totales del índice QBR se encontraron entre 0 y 60 indicando inicios de alteración. Llegaron a la conclusión que es fundamental el desarrollo de proyectos a corto y mediano plazo para proteger la vegetación ribereña del río el Tunal, por lo que se debió empezar ejecutando proyectos que disminuyan la intervención antrópica.

Fernández (2009) evaluó el impacto ambiental de la nueva traza del canal Yerba Buena, provincia de Tucumán, República Argentina. El estudio inició con el establecimiento de cuatro (4) estaciones de muestreo, en los que instalaron 25 transectos de 50 m de longitud. Para la delimitación de las estaciones consideraron el grado de alteración del bosque ribereño y accesibilidad; asimismo, aplicaron la metodología del Índice QBR. Los resultados indicaron que, la estación uno (1) presentó un rango de 55 a 70, con un inicio de alteración importante y calidad intermedia (color amarillo); la estación dos (2) estuvo entre 45 a 40, con una alteración fuerte y calidad mala, porque el bosque ribereño fue más afectado por las actividades antrópicas; la estación tres (3) indicó un Índice QBR de 20 a 5 (color rojo) presentando una calidad baja; la estación cuatro (4) presentó un puntaje de 10 a 12, por haberse encontrado en el sector urbano con vertimiento de aguas residuales y residuos sólidos. Finalmente, la construcción del canal Yerba Buena - Arroyo Manantial, ocasionó un impacto ambiental poco representativo porque ya había ocurrido alteración en el bosque

ribereño del área estudiada, lo cual recomendó la aplicación de este índice en otros ríos de Chile, considerando índices biológicos y análisis fisicoquímicos para mantener la calidad de estos bosques.

Ámbito nacional

Gamarra *et al.* (2018) desarrollaron una investigación con el objetivo inventariar y evaluar la calidad de los bosques ribereños en la cuenca del río Utcubamba en Perú. El estudio fue en una superficie de 250 km, donde establecieron 43 parcelas de muestreo de 10 metros de longitud y ancho de acuerdo al área de la vegetación ribereña mediante la metodología de Martínez (2000). Realizaron una recolección florística ribereña de frutos, hojas y tallos de las especies nativas encontradas, los cuales identificaron con expertos y comparaciones con herbarios virtuales. Además, para evaluar la calidad del bosque ribereño utilizaron el índice QBR. En los resultados registraron 230 especies de plantas vasculares, mientras que la calidad del bosque ribereño en la cuenca fue decreciente. La investigación concluyó que el deterioro del bosque ribereño del río Utcubamba, fue debido a las actividades agrícolas extractivas que originaron efectos negativos sobre el cauce del río, por lo que los puntajes del índice QBR fueron bajos y recomendaron realizar más investigaciones en las áreas de menor puntaje.

Silva (2018) determinó cómo la vegetación ribereña de la cuenca del río Mashcón en Cajamarca influía en la calidad de sus aguas. Realizó 40 puntos de muestreo, utilizando mediciones *in situ* con el electrodo WTW MULTI 3430 para parámetros físico y químicos, así como mediciones *ex situ* con kits Hach-Lange® LCK para analizar parámetros químicos. Además, en 20 puntos de muestreo, utilizó una red surber para la recolección macroinvertebrados. Por otro lado, evaluó la vegetación ribereña en transectos de 10 x 100 m en 39 locaciones. Aplicó instrumentos como: el índice de calidad de vegetación de ribera (QBR), método de Braun Blanquet y evaluación de algunas variables hidromorfológicas. Los resultados mostraron que el 77,5 % de los puntos de muestreo tuvieron una calidad de agua “excelente” en el índice de calidad de agua (WATQI); el 55 % entre bueno y muy bueno con el índice biótico andino (ABI) y el 82,1 % de vegetación ribereña presentó calidad mala. En conclusión, no llegó a demostrar estadísticamente la relación entre las dos variables

de estudio, por lo que recomendó agenciarse de otros métodos para determinar la calidad del agua y obtener datos más exactos.

Bartens (2016) evaluó el estado ecológico de las riberas del canal de la laguna Moronacocha, Perú. El estudio tuvo un enfoque estratégico con un alcance descriptivo. La población fue de 20 ha, donde realizó un muestreo no probabilístico de 4,24 ha. Utilizó técnicas como: cuadro de valores promedio de ICR y cuadro del valor final del ICR; también, utilizó como instrumento el ICR. El diseño estadístico fue no experimental. Como metodología ubicó 10 tramos de muestreo a nivel de ribera, empleando la metodología de González *et al.* (2006) para evaluar el índice de calidad ribereña (ICR). Los resultados mostraron que, en el margen derecho de la laguna, el 59,15 indicó un estado ecológico pobre, debido a la extracción de madera y en el margen izquierdo fue de 30,2 con un estado ecológico muy pobre por la mayor intervención humana en la vegetación ribereña. Por lo tanto, el valor final del ICR fue de 56,03, lo cual indicó un estado ecológico pobre; ya que, en ambos márgenes la población alteró la funcionalidad de la vegetación ribereña. Concluyó que, en la laguna Moronacocha existió la necesidad de aplicar técnicas de rehabilitación y restauración para mejorar la calidad de la vegetación ribereña y composición del suelo, para ello recomendó utilizar especies nativas y realizar evaluaciones ribereñas en verano para facilitar la accesibilidad.

Gamarra *et al.* (2016) evaluaron la calidad ecológica del agua en una microcuenca El Chido e intermicrocuenca Allpachaca - Lindapa en Amazonas, Perú. En la microcuenca El Chido abarcaron un área de 145,32 km² y en la intermicrocuenca Allpachaca – Lindapa 47,30 km². Para la investigación establecieron 12 estaciones de muestreo en la quebrada Allpachaca y dos en la quebrada Lindapa, además, utilizaron índices biológicos tales como: el índice biótico andino (ABI) y el Índice Biological Monitoring Working Party modificado para Colombia (BMWP/Col), e índices de entorno como el índice de hábitat fluvial (IHF) y el índice de calidad de bosque de ribera andino (QBR-And). Determinaron la calidad ribereña mediante estaciones de 100 metros de longitud y 20 metros de faja ribereña; para la puntuación del índice QBR tuvieron en cuenta el tipo de vegetación y sistemas de producción colindantes al área de estudio. Los resultados mostraron que el bosque de ribera presentaba calidad “buena” en las estaciones ubicadas en la parte alta de las quebradas El Chido y

Allpachaca por su fisiografía accidentada; sin embargo, en estos tramos la vegetación ribereña fue ligeramente perturbada por el aumento de la ganadería y agricultura, mientras que en la quebrada Lindapa fue regular. Concluyeron que las estaciones con vegetación ribereña mejoraron la calidad del agua regulando parámetros físicos como pH, temperatura y materia orgánica del suelo.

1.2. Bases teóricas especializadas

1.2.1. Cuenca hidrográfica

La cuenca hidrográfica es un término que se le atribuye a las zonas, espacios o territorios naturales que distribuyen vertientes de agua (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación [FAO], 2007). También, es considerada como el área de terreno delimitada por las partes más altas de las montañas, laderas y colinas, en el cual se forma un sistema de drenaje superficial que reúne sus aguas para formar un río principal, luego estas aguas se depositan en el mar (Faustino y Jiménez, 2000).

Las cuencas hidrográficas permiten comprender el ciclo hidrológico, así como medir y verificar los impactos que generan las actividades humanas o externalidades (sedimentos, contaminantes y nutrientes) en el sistema de corrientes o red hidrográfica, los cuales afectan de manera negativa en la calidad y cantidad del agua, capacidad de adaptación de los ecosistemas y supervivencia de los seres vivos (Cotler *et al.*, 2013).

Partes de una cuenca

Ordoñez (2017) considera que una cuenca está dividida en:

- Cuenca alta. Son las áreas montañosas o cabeceras de los cerros, limitadas en su parte superior por las divisorias de aguas.
- Cuenca media. Son todas las aguas recogidas en las partes altas y en donde el río principal mantiene su cauce.
- Cuenca baja o zonas transicionales. Es donde el río desemboca a ríos más grandes o zonas bajas como estuarios y humedales.

1.2.2. Subcuenca

Las subcuencas son aquellas que están formadas por el cauce tributario (Bateman, 2007), cubriendo una superficie de 5 mil a 50 mil hectáreas (Sánchez *et al.*, 2003). También, son consideradas como la suma de microcuencas que drenan a un solo cauce (Ordoñez, 2017).

En una subcuenca hidrográfica que funcione correctamente, la vegetación y los humedales interceptan la lluvia (y la nieve) que cae, ralentizan el flujo de esa agua a medida que se desplaza por el sistema fluvial, eliminan los contaminantes y permiten que el agua se filtre en el suelo para recargar las aguas subterráneas (Ibáñez *et al.*, 2013). Así, se crea agua limpia y una filtración natural de los arroyos que sirve de hábitat a los peces y la fauna silvestre y acuática (Conservación Internacional [CI], 2018).

1.2.3. Marco normativo

La Ley de Recurso Hídricos (2009), tiene por finalidad garantizar el uso primordial del recurso hídrico y respeto hacia las áreas ribereñas de los cauces naturales y artificiales de cuerpos de agua presentes en las zonas urbanas y rurales. Asimismo, la Resolución Jefatural N° 332 (2016), es la que establece las dimensiones en una o ambas márgenes de un cauce en concordancia con la Autoridad Administrativa del Agua.

Además, la Ley que declara de interés nacional y necesidad pública la construcción de defensas ribereñas y servidumbres hidráulicas (2017), es la que busca la protección de los pobladores que viven cerca de las riberas de los ríos, considerando criterios de sostenibilidad y prevención ante inundaciones y desbordes, facilitando la planificación y ordenamiento territorial hídrico.

También, la Ley Forestal y de Fauna Silvestre (2011), tiene como propósito fomentar la protección, supervivencia, desarrollo y uso responsable del bien forestal y de fauna silvestre dentro de nuestro entorno, teniendo en cuenta el cuidado de los medios boscosos, en

equilibrio con el ámbito social, económico y ambiental para generar conciencia ambiental en la sociedad.

La Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (1997) busca que las generaciones presentes utilicen los recursos naturales de manera responsable garantizando el bienestar de las generaciones futuras, permitiendo que los ciudadanos puedan generar reclamos ante las autoridades competentes.

1.2.4. Conceptos de la zona ribereña

a. Zona ribereña

Las zonas ribereñas son aquellas áreas que se encuentran al margen del río, en el cual se desarrolla gran diversidad de especies (Granados *et al.*, 2006). Además, estas áreas van adquiriendo dimensiones diferentes, ya que abarcan variedad vegetativa y residen en su totalidad en áreas pequeñas; sin embargo, existen actividades humanas que alteran negativamente las zonas ribereñas (Gayoso y Gayoso, 2003).

Para Romero *et al.* (2014), las zonas ribereñas son ambientes que dependen de cuerpos de agua y que presentan matrices inestables de vegetación. Estas zonas, presentan funciones que son primordiales para preservar los ecosistemas, repercutiendo en los paisajes, en la economía, en su belleza natural, y la provisión de bienes y servicios.

b. Ecosistema ribereño

Lara *et al.* (2013), comentan que los ecosistemas ribereños suministran diferentes roles o funciones que cada especie cumple dentro de su entorno. Es más, dependen de la cercanía a un curso de agua y se les considera como ambientes cambiantes por la intervención antrópica (Meli, 2014). Además, comprenden gran cantidad de hábitats, aumentando el número de especies de flora y fauna, debido a que proporcionan el recurso hídrico, transferencia de materia y energía necesaria para la alimentación de los seres vivos, resguardo, sombra y hierva, de tal modo que actúan como corredores biológicos (Granados *et al.*, 2006).

c. Bosque ribereño y bosque de galería

Los bosques ribereños son corredores ecológicos que conectan a los paisajes en un largo recorrido de ambientes dinámicos; es necesario recalcar que diversos estudios han demostrado la importancia de estos en la dispersión y distribución de flora y fauna en el mosaico de los paisajes, especialmente en los fragmentados (Vásquez *et al.*, 2015).

Para Ceccon (2003), los bosques ribereños son zonas de vegetación forestal que se encuentran entre la interfaz de los ecosistemas acuáticos y terrestres; son identificados básicamente por las características del suelo y comunidades vegetales, reduciendo la conexión entre la fuente contaminante y el cuerpo receptor, es decir, son potencialmente importantes para la reducción de contaminantes.

Así mismo, los bosques de galería crecen en las orillas de los ríos, riachuelos y conductos, estableciendo una conexión con las poblaciones de plantas que están alejadas y que tienen las mismas características, con el fin de conservar la biodiversidad y así evitar la alteración de los ecosistemas (Treviño *et al.*, 2016). Además, están constituidos por vegetación que depende de una mayor disponibilidad de agua para su desarrollo y se encuentran en peligro de extinción, debido a la intervención humana (Acosta, 2019).

d. Corredor ribereño

Los corredores ribereños vienen a ser ecosistemas eficientes y a la vez confusos, ya que constituye la conectividad entre los medios terrestres y acuáticos, engloban distintos sistemas ambientales y sociedades ecológicas, manteniendo el equilibrio de materia y energía; por lo general son ambientes críticos para la subsistencia de especies distintas y amenazadas (Vásquez *et al.*, 2015). Por otro lado, son importantes para disminuir los daños ocasionados por la agricultura, permitiendo la formación de fajas de bosque natural que se desarrollan en ambos márgenes de las fuentes de agua (Chará *et al.*, 2013).

1.2.5. Importancia de los bosques ribereños

Los bosques ribereños son esenciales para la preservación de ecosistemas, influyendo en el paisaje a nivel de belleza natural y riquezas, es decir, suministran bienes y servicios a los organismos vivos del ecosistema, es por ello, la necesidad de evaluar la calidad de los ecosistemas de ribera, debido a que son una fuente de recursos económicos y servicios ecosistémicos (Romero *et al.*, 2014).

Para Granados *et al.* (2006), los bosques ribereños son importantes, ya que son fuentes de nitrógeno y fósforo que provienen de la escorrentía, arrastrados de las tierras cultivables hacia el cuerpo receptor de agua. Sus características traen beneficios a la fauna silvestre, brindándoles el recurso agua, sombra y regulan la temperatura, además de proteger la calidad de los suelos.

Así mismo, funcionan como un control hidrológico que evita inundaciones o disminución del caudal del río; la raíz de la vegetación ribereña retiene sedimentos y nutrientes disminuyendo la turbidez del agua. Además, regulan la temperatura de los ríos, generando condiciones adecuadas para el desarrollo de peces, crustáceos e insectos de vida acuática; por último, sirven de hábitat para diversas especies de aves, mamíferos y anfibios (Cuevas *et al.*, 2015). También, Vásquez *et al.* (2015), señalan que la riqueza y abundancia de fauna presente en la vegetación ribereña hace que la dispersión de semillas por excretas u orina, sea más rápido, fortaleciendo los márgenes del río con nuevas especies de flora.

En efecto, diversos estudios indican que la vegetación ribereña en los ríos es importante porque se encarga de la calidad del agua, evita que las sustancias químicas lleguen al río por escurrimiento y afirma el suelo de los márgenes del río (Klapproth y Johnson, 2009).

1.2.6. Funciones de los bosques ribereños

Para San Joaquín y Barroso (2016), los bosques ribereños son formaciones naturales con diversas especies de flora y fauna, importantes por las funciones que realizan y que se detallan a continuación:

- Regulación hidrológica. La vegetación existente se encarga de sostener el suelo con sus raíces, creando suelos fértiles y evitando desastres naturales por el aumento del caudal de los ríos.
- Retienen sustancias contaminantes. La vegetación se encarga de absorber y fijar los productos químicos disminuyendo su composición y nivel de afectación, evitando que por precipitación lleguen a contaminar el agua de los ríos.
- Refugio para especies animales, ya que brinda las condiciones adecuadas para el desarrollo de hábitats de animales acuáticos y terrestres, donde los animales son los dispersores de los frutos y semillas, garantizando la productividad y equilibrio del ecosistema.
- Rutas de conectividad ecológica. Permiten el suministro de alimento y refugio de los animales entre áreas similares, conservando la biodiversidad, procesos ecológicos y de reproducción.

1.2.7. Caracterización de los bosques ribereños

a. Estructura vertical

Según Treviño *et al.* (2001), los bosques ribereños en su estructura vertical abarcan tres estratos: arbóreo, donde los árboles llegan a medir 37 m; arbustivo, la vegetación alcanza una altura de 2 a 4 m y el herbáceo, formado por gramíneas. Por otro lado, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO, 2016) afirma que, los bosques ribereños se componen de la siguiente manera:

- Estrato arbóreo. Lo conforman varias especies arbóreas, especialmente árboles frondosos con una estructura cerrada por ramas y hojas, por lo que generan sombra a los árboles de menor tamaño.

- Estrato arborescente. Aquí se encuentran los árboles en su máximo resplandor y especies leñosas de gran tamaño.
- Estrato arbustivo. Predominan las especies de arbustos que requieren de un contacto directo con el sol para su desarrollo en las riberas, formando una franja importante en los bosques.
- Estrato herbáceo. Se desarrollan gramíneas dentro de las demás especies arbóreas. Además, el material que deja el río en sus máximas avenidas permite el crecimiento de plantas nitrófilas.
- Estrato lianoide. Es representativo el desarrollo de plantas trepadoras, con un rápido crecimiento y mayor predominancia en áreas de mayor temperatura.
- Estrato epifítico. Se desarrollan musgos, helechos, orquídeas y líquenes de acuerdo a las características del bosque ribereño.

b. Estructura horizontal

La estructura horizontal hace referencia a cómo se desarrollan las especies en un determinado espacio (Carabias *et al.*, 2009). La vegetación ribereña se va formando con las máximas avenidas de los ríos y necesitan de la disponibilidad de agua para mantener su estructura, distribución y desarrollo, asimismo, en condiciones adecuadas se desarrollan dos bandas de vegetación ribereña, que según el MITECO (2016), son las siguientes:

- En la primera banda la vegetación se desarrolla en contacto con el agua del río, ya que sus características brindan resistencia en los máximos caudales.
- La segunda banda de vegetación requiere de la estructura y composición del suelo para tener un óptimo desarrollo en su sistema radicular.

c. Evolución

La vegetación del bosque ribereño es perjudicada por las máximas avenidas de los ríos, ocasionando pérdidas de suelo y sedimentación a causa de los deslizamientos. Pero las riberas en la parte alta de los ríos, permiten el crecimiento de especies herbáceas y arbustivas, que contrarrestan las fuertes lluvias y máximas avenidas de los ríos. Asimismo, en la parte

media y baja de los ríos predomina la presencia de bosque, con algunas especies de arbustos (MITECO, 2016).

d. Dinámica

Según el MITECO (2016), la vegetación ribereña es degradada por las máximas avenidas de los ríos e intervención del hombre; los parches descubiertos sin vegetación, permiten el crecimiento de malezas, quedando desprotegidas las riberas. Si bien, la regeneración natural de estas áreas es común, pero donde la vegetación ribereña ha sido fuertemente alterada, los animales son los encargados de la dispersión de semillas, devolviéndole la funcionalidad a estos parches intervenidos (Carabias *et al.*, 2009).

1.2.8. Sistemas de producción

De acuerdo a García (2017), un sistema de producción está constituido por elementos vivos como el hombre, las plantas, los animales y los microorganismos, así como componentes físicos como el suelo y el agua, que interactúan e intercambian materia y energía para formar una población. Por lo tanto, un sistema de producción agropecuario es el total de insumos, técnicas, mano de obra, propiedad de la tierra y organización de la población para generar uno o más productos agrícolas y pecuarios.

Sector agropecuario

Un sistema de producción agropecuaria, viene a ser el agrupamiento de sistemas individuales, que en su conjunto tienen un mejor potencial de recursos, que pueden mejorar las actividades familiares, empresariales, a fin de mejorar las estrategias de desarrollo y las intervenciones antrópicas (Dixon *et al.*, 2001).

Según el Instituto Nacional Tecnológico (INATEC, 2017) el sector agropecuario se divide en:

- Sistema agrícola. Conjunto de actividades y medios integrados que se llevan a cabo para lograr que el suelo permita el crecimiento de cultivos y especies vegetales bajo un conjunto de prácticas que constituye las técnicas de manejo.
- Sistema Pecuario. Conjunto de actividades y medios integrados para la crianza de animales, bajo prácticas de manejos que constituyen las técnicas.

La agricultura y la ganadería son actividades conocidas por los pobladores y campesinos de las zonas rurales, los cuales destruyen las superficies boscosas, ocasionando impactos ambientales, es por ello, que profesionales vienen investigando mejores opciones de sistemas de producción para que estos sectores (agricultura y ganadería) se integren en un solo sistema eficiente (Chiari, 2015).

Los sistemas agrícolas adyacentes a la ribera, están propensos a una serie de eventos que perjudican la productividad, ya sea por máximas avenidas o cambios en la comercialización de los productos agrícolas, lo cual trae efectos colaterales a los terrenos agrícolas (Labarta *et al.*, 2007).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, 2021) la actividad pecuaria es importante para una agricultura sostenible, además es parte de la alimentación y mejora la economía de la población, pero altera los factores bióticos y abióticos del medio ambiente por lo que es necesario el desarrollo de actividades que permitan reducir y ser eficientes con el uso de los recursos que nos provee la naturaleza, es por eso que la FAO brinda asesoramiento para transformar y lograr sistemas pecuarios sostenibles en el tiempo.

Para el Ministerio del Ambiente (MINAM, 2017), la actividad agropecuaria en el Perú es muy compleja debido a diferencias tecnológicas, articulación al mercado de productos e insumos, y el acceso a mercados de servicios como créditos, seguros, entre otros; también

por la diversidad climática y geográfica del país. El país es un importador principal de productos forestales, pero su nivel de industrialización y valor agregado es bajo; además, la superficie de plantaciones industriales es muy limitado y menos de la mitad de los bosques para la obtención de madera se encuentran bajo concesiones operativas. Por otro lado, en el proceso se pierden los bosques naturales extrayendo leña y madera, o se queman para ampliar los sistemas agropecuarios, las consecuencias son agotamiento del suelo, extinción de las especies, pobreza y hambre. Además, la tala de árboles contribuye a una mayor cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero a la atmosfera, porque los bosques absorben dióxido de carbono y actúan como valiosos sumideros. Debido a esto, es necesario brindar asesoramiento técnico agropecuario.

1.2.9. Efectos de las actividades antrópicas en los bosques ribereños

El hombre en su afán de satisfacer sus necesidades se ha enfocado en realizar actividades agropecuarias y extracción de madera en los márgenes del río, con el fin de generar más ingresos económicos, afectando el funcionamiento del ecosistema acuático-terrestre (Mendoza *et al.*, 2014). Se desarrollan las actividades agrícolas, ganaderas y comercialización de madera, gracias a que, los seres bióticos y abióticos que forman el entorno natural de una cuenca, interactúan entre si generando bienes y servicios necesarios para la existencia humana (Cuevas *et al.*, 2017).

Cabe recalcar que, el sector agrícola produce un desgaste de la materia orgánica del suelo, a causa de las actividades que se realizan para establecer los cultivos, eliminando la cubierta forestal, haciendo que el suelo se quede desprotegido y los factores climáticos (sol, lluvia y viento) ocasionen la pérdida y desgaste del suelo. Asimismo, los agroquímicos utilizados en la agricultura, por escurrimiento superficial llegan a contaminar los ríos afectando a las especies de fauna (Landeros *et al.*, 2011).

Con todo y lo anterior, el incremento de establecimientos agrícolas, repercute en el sostenimiento de la tierra, a su vez, esto genera una mayor formación de sedimentos en el río, afectando el funcionamiento de infraestructuras destinadas para la captación del agua (Vargas, 2017). Al aumentar la escorrentía superficial habrá más erosión y arrastre de

sedimentos que perjudican las funciones de filtración y retención de la vegetación ribereña, también permite que las sustancias químicas utilizadas en la agricultura afecten la flora y fauna del bosque ribereño (Consejo Nacional de Investigación [CONI], 2002).

Además, Llerena *et al.* (2014), indican que la tala informal es una de las actividades que impide realizar prácticas de administración y uso en los bosques; como el bosque es alterado van a ocurrir variaciones climáticas que afectará el desarrollo de algunas especies. Al cortar los árboles quedan áreas descubiertas permitiendo que los rayos del sol impacten directamente en el agua de los ríos, aumentando su temperatura, por ende, se afecta la etapa inicial de reproducción de las especies acuáticas. Es por ello que, al dejar pequeños parches sin vegetación, se estará afectando las funciones de almacenamiento de agua, sedimentos y nutrientes de los bosques ribereños (CONI, 2002).

Los efectos de la extracción de madera en los bosques son inevitables, pudiendo ocasionar: la modificación de hábitats que afecta a diversas especies de fauna silvestre; existencia de suelos descubiertos con riesgo a incendios; mayor sedimentación de los ríos; incremento de actividades de caza mediante trampas; y fragmentación por áreas deforestadas. Ante ello, se puede realizar actividades de manejo forestal que permitan el cuidado de las especies de flora y fauna (Sheil y Meijaard, 2005).

También, el pastoreo en los bosques ribereños ocasiona la compactación de los suelos, debido a la presencia del ganado; además, esta actividad interviene las funciones de la vegetación haciendo que ocurran incendios, erosión de suelos y desaparición de especies a causa del pisoteo constante del ganado (CONI, 2002). Asimismo, el desarrollo de la ganadería en los márgenes de los ecosistemas dependientes de los cursos de agua, reduce la capacidad de filtración del suelo y regeneración natural de la vegetación, ya que, el suelo se encuentra compactado, también ocurren deslizamientos de suelo que afectan los ríos, por lo tanto, en cualquier territorio es indispensable evaluar la calidad de los bosques ribereños, para ello se debe recabar aquellos aspectos que permitan la ejecución de actividades bajo la normativa ambiental vigente del MINAM, garantizando el resguardo de estos sistemas como una perspectiva a largo plazo (Romero *et al.*, 2014).

1.2.10. Zona de estudio: subcuenca del río Naranjos

Descripción de la cuenca

El Proyecto Especial Alto Mayo (2010) indica que, el río Naranjos nace de las vertientes orientales de la cordillera oriental, tiene un recorrido de 52 km de SO-NE, llegando a desembocar en la margen derecha del río Mayo; además, tiene una longitud total de 33,975 km. Este río no es navegable ya que presenta una corriente rápida y está compuesto de material pedregoso.

De acuerdo a la Autoridad Nacional del Agua (ANA, 2014) el río Naranjos presenta un caudal de 16,03 m³/s, su faja marginal ha sido delimitada a 20 m de ancho teniendo en cuenta la R.A. N° 008-2011-ANA-ALA ALTO MAYO; además, este ha sido intervenido en ambos márgenes para el establecimiento de los sistemas de producción (cultivos agrícolas y pecuarios), abarca un área extensa debido a que tiene a 5 quebradas como afluentes tales como: El Potro, El Rosal, Blanca, Banda y Lupe.

1.2.11. Índice de calidad de bosque ribereño

El índice QBR es un método fácil y rápido para evaluar la calidad ribereña, donde varios observadores pueden participar en su desarrollo. Sin embargo, diferentes observadores pueden proporcionar variedades de puntajes para el mismo sitio de muestreo en fechas sucesivas; además, tiene en cuenta las diferencias geomorfológicas del río desde su cabecera hasta sus alcances más bajos. Este índice se puede aplicar a cualquier río con una zona ribereña boscosa (Munné *et al.*, 2003).

La ventaja del índice QBR frente a otros índices como: RFV (Valoración del estado de bosque de ribera) y IHF (Índice de hábitad fluvial), es que es fácil de calcular, económico y puede emplearse junto con cualquier otro índice de calidad del agua y así evaluar el estado ecológico de los ríos. Para realizar el cálculo del índice QBR en campo se utiliza dos hojas. La evaluación de un sitio lleva entre 10 y 20 minutos, dependiendo de la experiencia del observador; además, se debe anotar el nombre del observador ya que el índice QBR tendrá

un grado de subjetividad, para lo cual se considera dos fuentes de error: suposiciones del método y sesgo del observador (Munné *et al.*, 2003).

Cabe aclarar que, el índice QBR es importante porque nos permite estimar de manera sencilla y rápida el estado actual de los bosques ribereños, permitiendo ser evaluado por distintos profesionales; además, la información generada de la aplicación del índice QBR, puede ser utilizado como un expediente para establecer estaciones de monitoreo de posibles inundaciones y contaminantes presentes en el agua (Fernández, 2012).

Puede agregarse que, la información obtenida del QBR, es esencial para identificar fácilmente lugares donde se puede llevar a cabo proyectos de conservación, identificación de áreas que necesitan ser protegidas y restauración de bosques ribereños, los cuales ejercen funciones importantes dentro de los cuerpos de agua (López *et al.*, 2015).

Componentes

De acuerdo con Munné *et al.* (2003), el índice QBR consta de cuatro componentes:

Grado de cubierta de la zona de ribera. En este componente se evalúa tanto las áreas ribereñas como las del canal e influye cualquier tipo de árbol, arbusto, hierbas; en este caso los pastos quedan excluidos ya que son plantas anuales y su cubierta puede ser muy variable según el año y las condiciones hidrológicas. La conectividad entre los bosques ribereños, el medio ambiente y los ecosistemas terrestres, se consideran un elemento primordial para la preservación de biodiversidad y se utiliza para esclarecer el puntaje del índice.

Estructura de cubierta. En este caso se desarrolla una evaluación de la complejidad estructural de la ribera. La puntuación puede elevarse por la presencia de arbustos y otra vegetación que se encuentre debajo de los árboles. Mientras que los ajustes lineales (principalmente plantaciones de árboles) reducen el valor inicial, es decir, en este componente, la cubierta arbórea es el factor fundamental. Por otro lado, si la cobertura arbórea en el área ribereña es baja, pero existe la presencia de arbustos en el canal, la

puntuación aumenta gracias a los beneficios que esta vegetación proporciona a muchos animales.

Calidad de la cubierta. Aquí el número de especies de árboles presentes en la trayectoria de un afluente cambia según la geomorfología del río y el tipo de arroyo. Por lo cual se establecen tres tipos geomorfológicos, dependiendo de la forma y pendiente del ecosistema ribereño, analizando ambos márgenes y agregando sus valores correspondientes.

Grado de naturalidad del canal fluvial. En este componente las variaciones de los canales de ríos artificiales están dentro del índice porque son una de las principales perturbaciones del hábitat ribereño. Las estructuras permanentes (canalización) son igual a cero, debido a que existen barreras intactas entre las áreas ribereñas y el canal. Asimismo, cuando la canalización, las estructuras rígidas o las terrazas aluviales no son continuas o están presentes en el 25 % del área, se consideran como estructuras rígidas y obtienen solo cinco puntos; dentro de ello se consideran los terraplenes, porque permiten la presencia de algunas plantas que crecen entre las rocas y son refugio de animales pequeños.

Las cuatro secciones o bloques, reciben una puntuación que va desde 0 a 25, al final se obtiene el QBR del lugar de estudio, sumando las puntuaciones de todos los bloques y promedio (Munné *et al.*, 2003; Fernández *et al.*, 2009).

Al momento de asignar puntuaciones se debe tener en cuenta algunas consideraciones como: para el bloque 1 (uno), se considera la vegetación riparia en su totalidad, teniendo en cuenta que los caminos de herradura no se consideran como aislamiento entre el bosque ribera y el ecosistema forestal adyacente; en el bloque 2 (dos), la vegetación distribuida en parches disminuye la puntuación del índice, en cambio los helofitos presentes en la ribera y la formación de un sotobosque aumentan el porcentaje; en el bloque tres (3), se selecciona el tipo geomorfológico y se realiza el conteo de especies propias del lugar que se encuentran en la ribera del río; por otro lado, las especies introducidas disminuyen la puntuación de este

bloque; por último, en el bloque cuatro (4), las actividades adyacentes disminuyen el cauce del río, los puentes y caminos de herradura no se consideran (Prat *et al.*, 2012).

Además, el índice QBR debe abarcar la vegetación ribereña a lo largo de río, el ancho de la ribera, composición y estructura de la vegetación ribereña y posibilidades de germinación natural de nuevas especies arbóreas y arbustivas, esto permite la valoración adecuada de la calidad de las riberas y condición actual de la vegetación existente (Gonzales del Tánago y García de Jalón, 2006).

CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de la investigación

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo y diseño no experimental, es decir, el investigador no puede construir suposiciones y tampoco ejercer control directo sobre las variables de estudio (Hernández *et al.*, 2014), los fenómenos se evaluaron sin alterar su estado original (Behar, 2008). Se recolectó información sin modificar los valores de las variables (Borja, 2016), utilizando instrumentos como el índice QBR (calidad de bosque ribereños) y el cuestionario “Bosques ribereños del Naranjos” para conocer los efectos de los sistemas agrícolas y pecuarios en la subcuenca media del río Naranjos.

Además, la investigación fue transversal, porque permitió la recolección de datos en un solo momento y en un tiempo determinado (Palella y Martins, 2012), se logró detallar y analizar las variables en estudio, determinando la relación que existe entre ellas en un periodo determinado (Cortés y Iglesias, 2004). En este estudio se realizaron observaciones en un tiempo determinado para encontrar la relación entre las variables de estudio: calidad de bosques ribereños y sistemas de producción (agrícola y pecuario).

2.2. Lugar y fecha

La presente investigación se desarrolló en la subcuenca media del río Naranjos (Figura 1), abarcando una longitud de 11,5 km entre los tramos que inicia a 0,53 km del centro poblado San Agustín y termina a 1 km de la plaza de Naranjos (Tabla 1). El periodo de ejecución fue de seis (6) meses, iniciando en el mes de octubre del 2020 y finalizando en el mes abril del 2021, en época de verano y lluvia.

Tabla 1

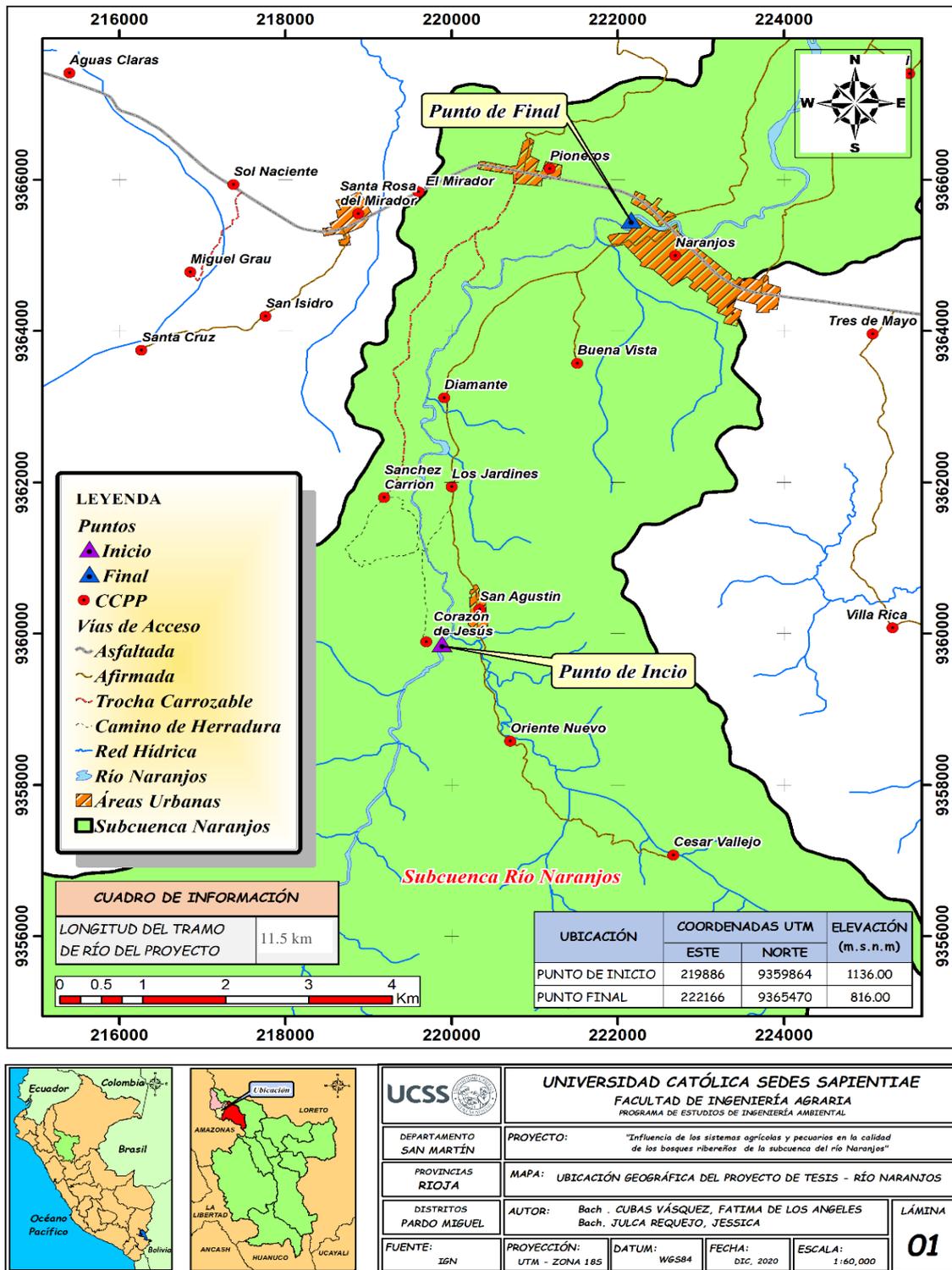
Ubicación del punto inicial y final del área de estudio

Ubicación	Coordenadas UTM		Elevación en m s.n.m.
	Este	Norte	
Punto de inicio	219886	9359864	1 136,00
Punto final	222166	9365470	816,00

Nota. Elaboración propia.

Figura 1

Ubicación del área de estudio subcuenca media del río Naranjos



Nota. Elaboración propia.

2.2.1. Características generales del área de estudio

a. Localización del área de estudio

Según la Municipalidad Distrital de Pardo Miguel (MDPM, 2021), la subcuenca del río Naranjos se encuentra situado en el Distrito de Pardo Miguel – Naranjos, provincia de Rioja, departamento de San Martín. Los límites del distrito de Naranjos son los siguientes:

- Por el este y sur con el distrito de Awuajun.
- Por el noreste con el distrito de Moyobamba.
- Por el este con la cuenca del río Mayo.
- Por el sur y oeste con el departamento de Amazonas.

b. Aspectos climáticos del área de estudio

El distrito de Pardo Miguel se localiza a 954 m s.n.m., cuenta con un clima moderadamente húmedo y cálido que permite el desarrollo de actividades agrícolas. Las precipitaciones se encuentran entre 1400 mm y 3000 mm, con una temperatura anual máxima 25 °C y una mínima de 14 °C; asimismo, el periodo de lluvias inicia desde febrero y se extiende hasta el mes de abril (MDPM, 2021).

2.3. Población y muestra

La población es el conjunto de unidades de los que se va a obtener información y sobre las que se van a generar conclusiones. Se representa como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas de una investigación que generalmente suelen ser inaccesibles (Palella y Martins, 2012). Para delimitar la población con la que se va trabajar, el investigador debe tener criterios de inclusión y exclusión en su estudio (Arias *et al.*, 2016).

La muestra representa un subconjunto de la población, accesible y limitado, sobre el cual se realiza mediciones, con el fin de obtener conclusiones generalizables a la población,

además, permite reducir la heterogeneidad de una población y constituir criterios de inclusión y/o exclusión (Palella y Martins, 2012). Este grupo seleccionado de la población está sujeta a una investigación con el fin de alcanzar datos verídicos (López y Fachelli, 2017).

Para identificar la muestra de estudio se utilizó la técnica de muestreo no probabilística por conveniencia, la que permite al investigador seleccionar casos accesibles que acepten ser incluidos, es decir, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos a investigar (Otzen y Manterola, 2017). Para ello, se han seleccionado algunos criterios de inclusión y exclusión para seleccionar a la muestra de este estudio:

Criterios de inclusión

- Que desarrollen mínimo una actividad de producción.
- Que el terreno del propietario sea accesible para el estudio.

Criterios de exclusión

- Que no estén desarrollando alguna actividad de producción.
- Terrenos abandonados.

Para el desarrollo de la variable de sistemas agrícolas y pecuarios, se tuvo una población de 135 propietarios (según información brindada por la Municipalidad distrital de Pardo Miguel - Naranjos respecto a la población aledaña asentada en la parte media del río Naranjos), donde para el cálculo de la muestra de una población finita se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{(z)^2 * N * p * q}{(E)^2 (N-1) + (z)^2 * p * q}$$

$$n = \frac{(1.96)^2 * 135 * 0.5 * 0.5}{(0.05)^2 (135-1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = 100 \text{ personas}$$

Donde:

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño poblacional

Z: Valor crítico asociado a la distribución normal con un nivel de confianza

q: Proporción de la población que no conoce del tema bajo investigación

p: Proporción de población que conoce del tema bajo investigación

E: Error

Se tuvo como resultado una muestra de 100 propietarios, a los cuales se aplicó el cuestionario “Bosques ribereños del Naranjos” como se muestra en el Apéndice 1 y Figura 2.

Figura 2

Aplicación de cuestionario



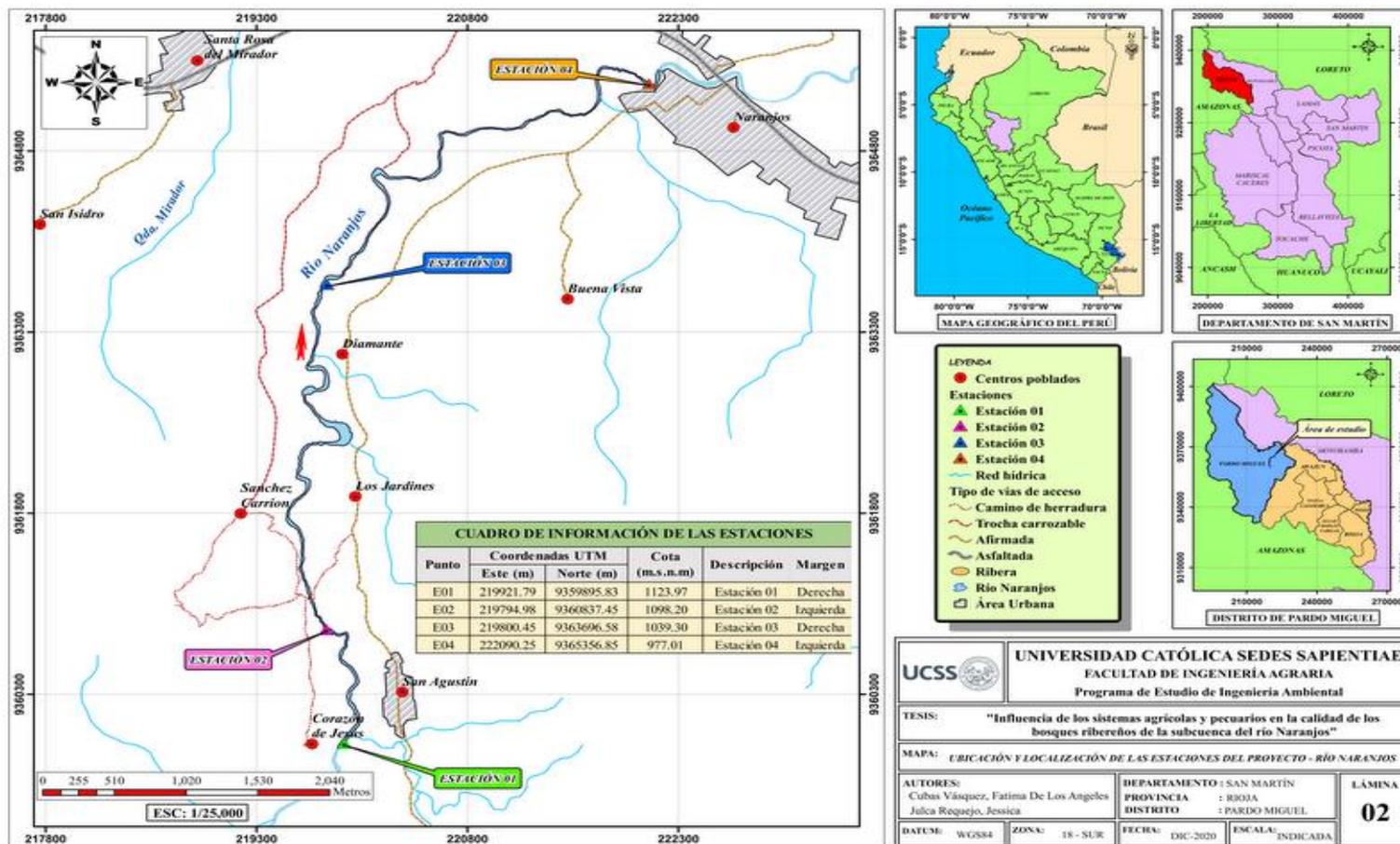
Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, teniendo en cuenta la metodología de Mostacedo y Fredericksen (2000); para la variable de calidad de bosques ribereños, se consideró como población un tramo de 11,5 km, que por su grado homogeneidad se establecieron cuatro estaciones de

muestreo de 100 metros de longitud y un ancho según el potencial ripario o vegetación riparia en la parte media de la subcuenca del río Naranjos (Figura 3).

Figura 3

Mapa de ubicación de las estaciones de muestreo



Nota. Elaboración propia.

2.4. Descripción de la investigación

2.4.1. Fase preliminar

Se realizó una revisión de literatura con respecto a las variables: calidad de bosque ribereño y sistemas agrícolas y pecuarios. Además, se recopiló información del área de estudio como mapas, aspectos de clima, relieve, hidrografía y características generales de la subcuenca, esto se obtuvo de la Autoridad Nacional del Agua y de la Municipalidad distrital de Pardo Miguel - Naranjos (2020). Se recolectó toda esta información con la finalidad de tener una base situacional de la subcuenca y fortalecer el marco teórico de la investigación. También, se elaboró la ficha de observación adaptado de Munné *et al.* (2003), para medir el índice QBR (ver Apéndice 2).

Para determinar el grado de influencia de los sistemas agrícolas y pecuarios, se elaboró un cuestionario denominado “Bosques ribereños del Naranjos”. Este cuestionario se diseñó previo análisis de las dimensiones e indicadores respecto a los sistemas agrícolas y pecuarios, también se tuvo en cuenta las características del sistema agrícola y pecuario, aspectos sociales y económicos de los propietarios de parcelas que intervienen en las zonas de ribera. La estructura del cuestionario estuvo conformada por dos partes, una para la dimensión agrícola y la otra para la dimensión pecuaria, teniendo un total de 16 preguntas, de los cuales ocho (8) pertenecieron a la dimensión agrícola y ocho (8) a la dimensión pecuaria; cada pregunta estuvo relacionada con los indicadores designados por dimensión de manera clara y sencilla de acorde a la población.

Posterior a ello, el cuestionario se sometió a un proceso de validación por tres expertos en la materia procedentes de la Universidad Católica Sedes Sapientiae tal como se muestra en el Apéndice 18, el cual se evaluó según criterio de cada experto con una puntuación final (Tabla 2).

Tabla 2*Validación a juicio de expertos del instrumento*

Experto	Porcentaje de aprobación (%)
Mg. Mendoza López Karla Luz	90
Ing. Ramos Delgado Claudia Daniela	88
Ing. Egoávil De La Cruz Carlos Hugo	92,5

Nota. Elaboración propia.

2.4.2. Fase de campo

Se realizó el reconocimiento del área de estudio en ambas márgenes del río, utilizando mapas brindados por la Municipalidad distrital de Pardo Miguel - Naranjos, donde se seleccionó cuatro estaciones de muestreo (Hoyos y Coronel, 2017), distribuidos de manera equidistante, en lo mejor posible, considerando aspectos como la accesibilidad (permite llegar a las variables de estudio) y la heterogeneidad (áreas representativas del lugar en cuanto a bosque ribereño y sistemas de producción (agrícola y pecuario) adyacentes) a lo largo del cauce de la parte media de la subcuenca del río Naranjos, abarcando una longitud de 11,5 km. En el cual se fueron tomando coordenadas de ubicación con la ayuda del GPS Garmin, esto sirvió para la delimitación del área de estudio (Figura 1).

Para la ubicación de las estaciones de muestreo se identificó la máxima crecida ordinaria del cauce del río Naranjos, para diferenciar la orilla y ribera. Haciendo uso de cinta métrica, rafia y cuatro estacas de 1,5 m, se realizó la ubicación de las cuatro parcelas con una longitud de 100 metros y un ancho según el potencial ripario o vegetación riparia (Carrasco *et al.*, 2014). Para determinar la calidad de bosques, se aplicó la metodología del índice QBR (Munné *et al.*, 2003), esta metodología consistió en analizar cuatro bloques:

- Cubierta vegetal de la ribera
- Estructura vertical de la vegetación
- Calidad y diversidad de la cubierta vegetal
- Naturalidad del canal fluvial

Cada bloque fue estudiado de manera independiente con sus componentes y atributos del índice. Así mismo, la asignación de las puntuaciones para cada bloque en cada estación, se realizó de la siguiente manera (Tabla 3):

- Las puntuaciones fueron de 0, 5, 10 y 25 para cada bloque. Para ello, se siguieron criterios de evaluación que están estipuladas en el Apéndice 2.
- Las puntuaciones no deben exceder los 25 ni debajo de 0.
- A cada resultado de puntuación, se le puede ir sumando o restando puntos, según aspectos que se detallan debajo de las puntuaciones de cada bloque en el Apéndice 2.
- La puntuación total por estación, es la suma de los cuatro bloques evaluados, es decir, el puntaje final debe oscilar entre 0 y 100 puntos.
- Al final se obtuvo el promedio de las cuatro estaciones para determinar el nivel de calidad de la subcuenca media del río Naranjos. Esta determinación se realizó de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla 3

Rangos de calidad según el índice QBR adaptada de Munné et al. (2003)

Nivel de calidad	Rango de puntuación	Color representativo
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	≥ 95	Azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 – 90	Verde
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55 – 70	Amarillo
Alteración fuerte, mala calidad	30 – 50	Naranja
Degradación extrema, calidad pésima	≤ 25	Rojo

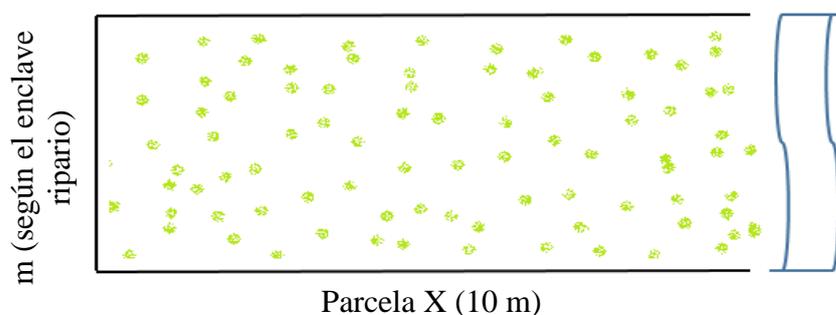
Nota. Munné et al. (2003).

Cada bloque de evaluación se estudió según sus componentes o atributos y se especificó en la ficha de observación adaptada de Munné et al. (2003), sin embargo, uno de los bloques tuvo relación con el número de especies autóctonas como de especies introducidas, por lo

que fue necesario realizar un inventario florístico para determinar las cantidades en porcentaje de especies (autóctonas e introducidas). Para ello, se tuvo en cuenta la metodología utilizada por Martínez (2000), donde menciona que, para zonas de ribera, en estaciones de 100 metros se muestree parcelas de 10 metros de longitud y un ancho de acuerdo al enclave ripario de cada parcela, como se observa en la Figura 4. Es por ello que, para el presente estudio, dentro de cada estación de muestreo, haciendo uso de cinta métrica, rafia y estacas, se estableció dos parcelas por estación, haciendo un total de ocho parcelas de muestreo para el inventario florístico.

Figura 4

Dimensión de las parcelas de muestreo para inventarios florísticos



Nota. Adaptado de Martínez (2000).

La ubicación de las parcelas, se hizo de manera aleatoria, respetando criterios como accesibilidad (permita llegar a las variables de estudio) y heterogeneidad (las más representativas en cuanto a bosques ribereños y sistemas de producción (agrícola y pecuario) adyacentes), los cuales fueron georreferenciados. Para la recolección de especímenes, se utilizó una prensa donde fueron ubicados las hojas y tallos, alcohol etílico al 70 % en frascos para las flores o frutos, estableciendo un herbario.

Se verificó la presencia de los sistemas agrícolas y pecuarios tanto adyacentes y dentro de la ribera de la subcuenca media del río Naranjos, en el que se identificó a 80 personas en el margen derecho y 20 en el margen izquierdo de acuerdo a la información brindada por la Municipalidad distrital de Pardo Miguel - Naranjos. Posterior a ello, se aplicó una muestra piloto conformada por 16 personas, con la finalidad de probar la confiabilidad y reducir errores en el instrumento.

Para la valoración de la fiabilidad de ítems se utilizó el coeficiente de Alfa de Cronbach por medio del *software* SPSS versión 25 para reducir errores del instrumento (Tabla 4), donde se obtuvo una fiabilidad de 0,709 (Tabla 5), lo cual indicó que es alta, procediendo a su aplicación. El cuestionario “Bosques ribereños del Naranjos” se aplicó a 10 personas por día, asimismo, se les fue explicando cada pregunta para evitar errores en la obtención de datos.

Tabla 4

Criterios de decisión para la confiabilidad de un instrumento

Rango	Confiabilidad
0,8- 1	Muy alta
0,6- 0, 8	Alta
0,4- 0, 6	Media
0,2- 0,4	Baja
0- 0,2	Muy baja

Nota. Palella y Martins (2012).

Tabla 5

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N° de elementos
0,709	16

Nota. Elaboración propia.

2.4.3. Fase de gabinete

La identificación de especies se realizó en el Laboratorio General de Ciencias Básicas 2 de la Universidad Católica Sedes Sapientiae Filial Rioja: Nueva Cajamarca y se contó con el apoyo de un ingeniero forestal (Ing. Gustavo Trigoso Villacorta) y del asesor, además, se consultó herbarios virtuales en cuanto a la correcta escritura de nombres científicos, clase, orden, familia, género, nombre común y biotipo, también, se utilizó webs virtuales como: www.tropicos.org y www.theplantlist.org. Luego se procedió a elaborar el inventario mediante una tabla como se visualiza en el Apéndice 3.

2.5. Identificación de variables y su mensuración

Variable dependiente: Calidad de los bosques ribereños

Variable independiente: Sistemas agrícolas y pecuarios

Tabla 6

Identificación de variables y su mensuración

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Mensuración
Calidad de los bosques ribereños	Se utiliza para establecer el nivel de la calidad del bosque de ribera, la cual permite diferenciar situaciones actuales de las zonas de estudio y las referencias, así como, su composición y dinámica de las formaciones vegetales (López <i>et al.</i> , 2015).	Índice de calidad de bosques de ribera (QBR)	Cubierta vegetal de la ribera. Estructura vertical de la vegetación. Calidad y diversidad de la cubierta vegetal. Naturalidad del canal fluvial	Estado natural Calidad buena Calidad intermedia Mala calidad Calidad pésima
		Especies arbóreas	Tipos de especies	Número de árboles por transecto Número de arbustos por transecto Número de Herbáceas por transecto

continuación

Sistemas agrícolas	Conjunto de actividades y medios integrados que se llevan a cabo para lograr que el suelo produzca a través de cultivos y especies vegetales bajo un conjunto de prácticas que constituye las técnicas de manejo (Instituto Nacional Tecnológico [INATEC], 2017).	Características	Tipo de producción Tiempo de posicionamiento	Número de ha de los sistemas agrícolas
		Económico	Ingresos	S/. por mes
		Social	Edad Género	Ordinal
			Nivel de educación Integrantes de familia	Nominal
Sistemas pecuarios	Conjunto de actividades y medios integrados para producir especie animal, bajo prácticas de manejos que constituyen las técnicas (Instituto Nacional Tecnológico [INATEC], 2017).	Características	Tipo de producción Tiempo de posicionamiento	Número de ha de los sistemas pecuarios
		Económico	Ingresos	S/. por mes
		Social	Edad	Número de agricultores de 30 a 40 años
				Número de agricultores de 40 a 50 años
				Número de agricultores de 50 a 60 años
				Número de agricultores de 60 a 70 años
				Número de agricultores de 70 a 80 años
		Social	Nivel de educación	Número de agricultores con primaria completa
				Número de agricultores con primaria incompleta
				Número de agricultores con secundaria completa
Número de agricultores con secundaria incompleta				
Número de agricultores con superior				

Nota. Elaboración propia.

2.6. Análisis estadístico de datos

En la presente investigación se buscó determinar la influencia de los sistemas de producción en la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca media del río Naranjos del distrito de Pardo Miguel. Para el procesamiento de datos se utilizó el *software* estadístico SPSS versión 25 y para la presentación de los resultados se empleó tabulaciones y graficas utilizando el programa Microsoft Excel 2016.

2.7. Materiales y equipos

- Tablero de campo
- Cinta Métrica de 100 m
- Libreta de campo
- Estacas de 1,50 m
- Cúter
- Rafia
- Machete
- Botas de jebe
- GPS Garmin 12
- Calculadora Casio fx-4500P
- Cámara digital
- Prensa para recolección de muestras
- Frascos con alcohol al 70 %

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Inventario florístico del bosque ribereño de la subcuenca media del río Naranjos

En la primera parcela se identificó 12 familias de flora, cuyos individuos tuvieron un biotipo de herbácea, arbusto y árbol. En toda el área muestreada se registraron 17 árboles pertenecientes a las familias Fabaceae (6), Lauraceae (4) Rubiaceae (4) y Urticaceae (3); además, se observó mayor presencia de herbáceas de las familias Hymenophyllaceae, Dennstaedtiaceae y Commelinaceae (Tabla 7).

Tabla 7

Inventario florístico de la parcela N° 1

N°	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	Cant.	Biotipo
1	Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum</i>	<i>Hymenophyllum seselifolium</i> C. Presl	No conocido	20	Herbácea
2	Solanaceae	<i>Physalis</i>	<i>Physalis angulata</i> L.	Mullaca	9	Arbusto
3	Fabaceae	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia tarapotensis</i> Benth.	Machete vaina	6	Árbol
4	Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>Aniba gigantifolia</i> O.C. Schmidt	Moena amarilla	4	Árbol
5	Urticaceae	<i>Cecropia</i>	<i>Cecropia acutifolia</i> Trécul	Cetico	3	Árbol
6	Dennstaedtiaceae	<i>Dennstaedtia</i>	<i>Dennstaedtia scandens</i> (Blume) T. Moore	Helecho echizado	15	Herbácea
7	Commelinaceae	<i>Commelina</i>	<i>Commelina</i> L.	Hierba del pollo	10	Herbácea
8	Malvaceae	<i>Sida</i>	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Malva de escoba	9	Herbácea
9	Rubiaceae	<i>Calycophyllum</i>	<i>Calycophyllum multiflorum</i> Griseb.	Palo blanco	4	Árbol
10	Melastomataceae	<i>Clidemia</i>	<i>Clidemia</i> D. Don	Cordobán peludo de cuba	5	Arbusto
11	Dryopteridaceae	<i>Rumohra</i>	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	Helecho hoja de cuero	12	Herbácea
12	Cyclanthaceae	<i>Dicranopygium</i>	<i>Dicranopygium yacu-sisa</i> Harling	Planta reófito	4	Herbácea

Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 8 se observa el inventario florístico realizado en la parcela N° 2. Se logró identificar 15 familias, 17 géneros y 19 especies con un total de 96 individuos, de los cuales 17 fueron árboles, 23 arbustos y 56 herbáceas, dentro de las especies nativas destacan *Inga nobilis*, *Schefflera arboricola*, *Hyeronima oblonga* y *Ficus aurea*.

Tabla 8

Inventario florístico de la parcela N° 2

N°	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	Cant.	Biotipo
1	Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga nobilis</i> Willd.	Yacushimbillo	5	Arbusto
2	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>Asplenium nidus</i> L.	Helecho de nido de pájaro	10	Herbácea
3	Solanaceae	<i>Physalis</i>	<i>Physalis angulata</i> L.	Mullaca	7	Arbusto
4	Phyllanthaceae	<i>Hyeronima</i>	<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	Tiñaquiro	3	Árbol
5	Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Cordoncillo	4	Arbusto
6	Araliaceae	<i>Schefflera</i>	<i>Schefflera arboricola</i> Hayata	Cheflera nativa	2	Árbol
7	Araceae	<i>Epipremnum</i>	<i>Epipremnum aureum</i> (Linden & André) G.S. Bunting	pothos	2	Herbácea
8	Fabaceae	<i>Cedrelinga</i>	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke	Tornillo	2	Árbol
9	Blechnaceae	<i>Parablechnum</i>	<i>Parablechnum gregsonii</i> Gasper & Salino	Helecho duro	11	Herbácea
10	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Ojé	1	Árbol
11	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i>	<i>Heliconia rostrata</i> W.J. Kress	Heliconia	3	Herbácea
12	Malvaceae	<i>Guazuma</i>	<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Bolaina	2	Árbol
13	Lauraceae	<i>Aniba</i>	<i>Aniba gigantifolia</i> O.C. Schmidt	Moena amarilla	4	Árbol
14	Olacaceae	<i>Minquartia</i>	<i>Minquartia guianensis</i> Aubl.	Huacapú	2	Árbol
15	Blechnaceae	<i>Blechnum</i>	<i>Blechnum arcuatum</i> J. Rémy & Fée	Helecho de las cascadas	13	Herbácea
16	Oedipodiaceae	<i>Oedipodium</i>	<i>Oedipodium griffithianum</i> (Dicks.) Schwägr.	Klubbmossa	4	Herbácea
17	Moraceae	<i>Ficus</i>	<i>Ficus aurea</i> Nutt.	Renaco	1	Árbol
18	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris</i>	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Helecho macho	13	Herbácea
19	Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper aduncum</i> L.	Matico	7	Arbusto

Nota. Elaboración propia.

Dentro de la parcela N° 3 se registró 10 familias, 14 géneros y 109 individuos entre herbáceas, arbustos y árboles como se muestra en la Tabla 9. En su mayoría se observó especies en hábito herbáceo dentro de ellos las familias Orchidaceae, Araceae y

Aspleniaceae. Referente a las familias que presentaron especies con hábito de árbol fueron Phyllanthaceae (6), Fabaceae (9) y Rutaceae (2).

Tabla 9

Inventario florístico de la parcela N° 3

N°	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	Cant.	Biotipo
1	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	<i>Salvia rosmarinus</i> Spenn.	Romero	7	Herbácea
2	Orchidaceae	<i>Phragmipedium</i>	<i>Phragmipedium</i> <i>pearcei</i> (Rchb. f.) Rauh & Senghas	Zapatito del bebe	5	Herbácea
3	Orchidaceae	<i>Masdevallia</i>	<i>Masdevallia wubbenii</i> Luer	Orquídea joyas	10	Herbácea
4	Orchidaceae	<i>Sobralia</i>	<i>Sobralia altissima</i> D.E. Benn. & Christenson	Portadora de lengua	8	Herbácea
5	Orchidaceae	<i>Masdevallia</i>	<i>Masdevallia lilacina</i> Königer	La lila madevallia	10	Herbácea
6	Solanaceae	<i>Physalis</i>	<i>Physalis angulata</i> L.	Mullaca	4	Arbusto
7	Fabaceae	<i>Bauhinia</i>	<i>Bauhinia tarapotensis</i> Benth.	Machete vaina	2	Árbol
8	Orchidaceae	<i>Cymbidium</i>	<i>Cymbidium</i> Sw.	Orquídea barco	3	Herbácea
9	Phyllanthaceae	<i>Hyeronima</i>	<i>Hyeronima oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	Tiñaquiro	6	Árbol
10	Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron</i> sp. Croat	Filodendro	5	Herbácea
11	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	<i>Zanthoxylum</i> sp. (Jacq) DC.	Shapilleja	2	Árbol
12	Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Cordoncillo	9	Arbusto
13	Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Shimbillo	7	Árbol
14	Aspleniaceae	<i>Asplenim</i>	<i>Asplenium nidus</i> L.	Helecho de nido de pájaro	13	Herbácea
15	Dennstaedtiaceae	<i>Pteridium</i>	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Helecho común	11	Herbácea
16	Piperaceae	<i>Piper</i>	<i>Piper aduncum</i> L.	Matico	7	Arbusto

Nota. Elaboración propia.

Dentro de la parcela N° 4 (Tabla 10), se identificó 11 familias y en su mayoría presentaron hábito árbol entre ellas destacan Euphorbiaceae (7 individuos), Lauraceae (2 individuos), Fabaceae (6 individuos) y Vochysiaceae (2 individuos). También se pudo identificar especies introducidas como *Citrus aurantifolia* (3 plantas) y *Citrus reticulata* (3 plantas).

Tabla 10*Inventario florístico de la parcela N° 4*

N°	Familia	Género	Nombre científico	Nombre común	Cant.	Biotipo
1	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis</i>	<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schott	Helecho espada	6	Herbácea
2	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>Asplenium platyneuron</i> (L.) Britton, Sterns & Poggeng	Bazo de ébano	4	Herbácea
3	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>Asplenium abscissum</i> Willd.	Helecho empinado	10	Herbácea
4	Acanthaceae	<i>Pachystachys</i>	<i>Pachystachys lutea</i> Nees	Choclito	5	Arbusto
5	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	<i>Croton urucurana</i> Baill	Sangre de grado	7	Árbol
6	Araceae	<i>Aglaonema</i>	<i>Aglaonema nitidum</i> (Jack) Kunth	Lengua de gota pintada	4	Arbusto
7	Araceae	<i>Philodendron</i>	<i>Philodendron hastatum</i> K. Koch & Sellow	Espada de plata o plateado	8	Herbácea
8	Araceae	<i>Anthurium</i>	<i>Anthurium scherzerianum</i> Schott	Anturio	4	Herbácea
9	Rubiaceae	<i>Uncaria</i>	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel.	Uña de gato	3	Árbol
10	Blechnaceae	<i>Blechnum</i>	<i>Blechnum cordatum</i> (Desy.) Hieron.	Helecho costilla de vaca	5	Herbácea
11	Dryopteridaceae	<i>Polystichum</i>	<i>Polystichum munitum</i> (Kaulf.) C. Presl	Helecho de espada occidental	7	Herbácea
12	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	Lima	3	Árbol
13	Lauraceae	<i>Mezilaurus</i>	<i>Mezilaurus synandra</i> (Mez) Kostern	Palta moena	2	Árbol
14	Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd	Shimbillo	5	Árbol
15	Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga nobilis</i> Willd.	Yacushimbillo	10	Arbusto
16	Rutaceae	<i>Citrus</i>	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Mandarina	3	Árbol
17	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	<i>Asplenium nidus</i> L.	Helecho de nido de pájaro	2	Herbácea
18	Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm	Cedrillo	2	Árbol
19	Fabaceae	<i>Inga</i>	<i>Inga marginata</i> Kunth	Guabilla	1	Árbol

Nota. Elaboración propia.

3.1.1. Valoración del índice de calidad de los bosques ribereños (QBR) de la subcuenca media del río Naranjos

La aplicación del índice QBR corresponde a observaciones realizadas en campo de manera puntual. Como se muestra en la Tabla 11 para el desarrollo de este objetivo se realizó cuatro estaciones de muestreo, distribuidas de manera equidistante, teniendo en cuenta la accesibilidad y heterogeneidad de la vegetación. Cada estación tuvo una longitud de 100

metros y un ancho según el potencial ripario o vegetación riparia, abarcando una longitud de 11,5 km (parte media de la subcuenca del río Naranjos).

Tabla 11

Ubicación de las estaciones de muestreo

Estación	Denominación de la zona de muestreo	Coordenadas UTM		
		E	N	Altitud (m s.n.m.)
E01	Área ribereña margen derecho 1	219913	9359898	1054
E02	Área ribereña margen izquierdo 1	219833	9360808	1061
E03	Área ribereña margen derecho 2	219780	9363656	1000
E04	Área ribereña margen izquierdo 2	222062	9365394	943

Nota. Elaboración propia.

En el recorrido se evidenció distintas categorías de la situación actual: ribera erosionada, riberas con vegetación, riberas estables con pendiente sin vegetación y riberas con presencia de minerales no metálicos (Figuras 5, 6 y 7).

Figura 5

Ribera del río Naranjos erosionada



Nota. Elaboración propia.

Figura 6

Ribera del río Naranjos con vegetación



Nota. Elaboración propia.

Figura 7

Ribera con gran cantidad de minerales no metálicos



Nota. Elaboración propia.

En la Tabla 12 se muestran los resultados que se obtuvieron en el área de estudio mediante el formato del Índice QBR adaptada de Munné *et al.* (2003). Se pudo observar que en el cuarto componente (Grado de naturalidad del canal fluvial) se obtuvo un valor de 25 debido a que el canal del río no ha sido modificado por campos de cultivo adyacentes, actividades extractivas y estructuras sólidas como paredes o muros. Sin embargo, el grado de cubierta riparia obtuvo un puntaje total de 15, puesto que el porcentaje de cubierta estuvo entre 50 a 80 % y la conectividad con el bosque adyacente fue mayor a 50 %. Respecto a la estructura de la cobertura el puntaje total de los tres ítems fue 25 y para calidad de la cubierta 20.

Tabla 12

Resultados del índice QBR para la estación 01

Componentes del Índice QBR	Puntaje
Grado de cubierta de la zona de ribera (sólo se considera la ribera)	
Si la cubierta vegetal de la ribera se encuentra entre 50 – 80 %.	10
Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal adyacente es mayor al 50 %.	5
Estructura de la cubierta (se cuenta toda la zona de ribera)	
Cuando los árboles recubren entre el 50 y 75 % o cuando los árboles recubren entre el 35 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %.	10
Cuando en la orilla los helófitos o arbustos se concentran más del 50 %.	10
Cuando existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque.	5
*Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera)	
**Tipo geomorfológico 2 (entre 5 y 8).	
- Pendiente < 20°, ribera uniforme y llana (Lado derecho) = 1	
- Vertical/cóncavo (pendiente > 75°), con una altura no superable por las máximas avenidas (Lado izquierdo) = 6	
Número de especies arbóreas diferentes de árboles autóctonos.	5

Sí existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando > 75 % de la ribera (en toda su anchura).	10
Si el número de especies arbóreas es diferente de especies de arbustos.	5
Grado de naturalidad del canal fluvial	
No se ha modificado el canal del río.	25
Puntaje final	85

Nota. Elaboración propia.

*Para la calificación de este ítem se ha considerado el inventario florístico (ver Apéndice 3)

**Ribera con un potencial intermedio para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos.

En la Tabla 13 se puede observar que, en la estación 02 en el componente uno (Grado de cubierta de la zona de ribera) el puntaje para conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal continuo es 10 puntos debido a que existe una conectividad total entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal, es decir, no existen carreteras asfaltadas, caminos anchos y campos de cultivos dentro de la zona de ribera ni tampoco en el límite entre la ribera y el ecosistema adyacente. También se registró 5 puntos para la cubierta vegetal porque esta fue menor al 50 %. Además, en el segundo componente sobre la estructura de la cubierta alcanzó un puntaje máximo de 10, puesto que, se pudo determinar que los árboles recubrían menor del 50 % de la zona de muestreo y los arbustos se encontraron en una concentración entre el 25 a 50 %. Asimismo, la calidad de la cubierta y la naturalidad del canal fluvial tuvieron un puntaje de 10 cada uno, el puntaje final en la estación 02 fue de 45.

Tabla 13

Resultados del índice QBR para la estación 02

Componentes del Índice QBR	Puntaje
Grado de cubierta de la zona de ribera (solo se considera la ribera)	
Si la cubierta vegetal de la ribera se encuentra entre 10 – 50 %.	5
Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal continuo es total.	10
Estructura de la cubierta (se cuenta toda la zona de ribera)	
Cuando los árboles recubren menos del 50 % y el resto de la cubierta los arbustos recubren entre el 10 y 25 %.	5

Cuando en la orilla los helófitos o arbustos se concentran entre el 25 y 50 %. 5

***Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera)**

***Tipo geomorfológico 3 (>5).

- Pendiente entre el 20 y 45°, no escalonada (**Lado izquierdo**) = 2

- Pendiente < 20°, ribera uniforme y llana. (**Lado derecho**) = 1

Número de especies arbóreas diferente de árboles autóctonos. 5

Si el número de especies arbóreas es diferente de especies arbustivas. 5

Grado de naturalidad de canal fluvial

Se han modificado las terrazas adyacentes al lecho del río, reduciendo el canal. 10

Puntaje final 45

Nota. Elaboración propia.

*Para la calificación de este ítem se ha considerado el inventario florístico (Apéndice 3).

*** Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso.

En la Tabla 14 se observa que, el componente grado de cubierta de la zona de ribera alcanzó un puntaje total de 15 para el primer indicador, dado que, el recubrimiento del terreno por la vegetación riparia fue menor al 75 % y para el segundo indicador se observó que gran parte de la conectividad longitudinal adyacente al área de muestreo estaba alterada por el establecimiento de parcelas agrícolas, por lo que el puntaje fue 5. También, referente a la estructura de la cubierta se obtuvo un puntaje negativo (-5) dado que, la distribución en los pies de los árboles fue regular y el sotobosque superó el 50 %. Asimismo, en la calidad de cubierta la ribera presentó una pendiente menor a 20° y el número de especies arbóreas fue diferente a los árboles autóctonos, finalmente en el cuarto componente se registró modificaciones en las terrazas adyacentes al lecho del río, reduciendo su canal (10 puntos).

Tabla 14*Resultados del índice QBR para la estación 03*

Componentes del índice QBR	Puntaje
Grado de cubierta de la zona de ribera (solo se considera la ribera)	
Si la cubierta vegetal de la ribera se encuentra entre 50 – 80 %.	10
Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal adyacente se encuentra entre el 25 y 50 %.	5
Estructura de la cubierta (se cuenta toda la zona de ribera)	
Cuando los árboles recubren entre el 50 y 75 % o cuando los árboles recubren entre el 35 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %.	10
Cuando existe una regular distribución (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque mayor al 50 %.	-5
*Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera)	
***Tipo geomorfológico 3 (> 5).	
- Pendiente < 20°, ribera uniforme y llana (Ambos lados) = 2	
Número de especies arbóreas diferentes de árboles autóctonos.	10
Si existe una continuidad en la comunidad a lo largo del río (entre 50 - 75 % de la ribera).	5
Grado de naturalidad de canal fluvial	
Se han modificado las terrazas adyacentes al lecho del río, reduciendo el canal.	10
Puntaje final	45

Nota. Elaboración propia.

*Para la calificación de este ítem se ha considerado el inventario florístico (Apéndice 3).

*** Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso.

En la Tabla 15 se puede observar que, la puntuación total para la estación 04 fue 45, donde el componente que obtuvo mayor puntaje (15) fue calidad de la cubierta: 10 para número de especies arbóreas diferentes a las nativas y 5 para especies arbóreas diferentes a las arbustivas. Además, en los componentes grado de cubierta de la zona riparia, estructura de

la cubierta y grado de naturalidad del canal, obtuvieron un puntaje de 10 cada uno respectivamente.

Tabla 15

Resultados del índice QBR para la estación 04

Componentes del Índice QBR	Puntaje
Grado de cubierta de la zona de ribera (solo se considera la ribera)	
Si la cubierta vegetal de la ribera se encuentra entre 10 – 50 %.	5
Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal adyacente se encuentra entre el 25 y 50 %.	5
Estructura de la cubierta (se cuenta toda la zona de ribera)	
Cuando los árboles recubren menos del 50 % y el resto de la cubierta los arbustos recubren entre el 10 y 25 %.	5
Cuando existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque.	5
*Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera)	
***Tipo geomorfológico 3 (>5).	
- Pendiente < 20°, ribera uniforme y llana (Lado izquierdo) =1	
- Pendiente entre el 20 y 45°, escalonado (Lado derecho) = 2	
Número de especies arbóreas diferentes de árboles autóctonos.	10
Si el número de especies arbóreas es diferente de especies arbustivas.	5
Grado de naturalidad de canal fluvial	
Se han modificado las terrazas adyacentes al lecho del río, reduciendo el canal.	10
Puntaje final	45

Nota. Elaboración propia.

*Para la calificación de este ítem se ha considerado el inventario florístico (ver Apéndice 3).

*** Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso.

En la Tabla 16 se muestra las puntuaciones de cada estación según los componentes del índice QBR, se puede apreciar que, en la estación 01, 02 y 03 el grado de cubierta es 15

debido a que predomina cubierta vegetal y existe una conectividad entre el bosque ribereño y ecosistema forestal, mientras que en la estación 04 es 10, porque la cubierta vegetal se encuentra entre 10 - 50 %, y la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal se encuentra entre el 25 y 50 %. Además, con respecto a la estructura vertical en la estación 02 y 04 el puntaje es 10 porque los árboles recubren menos del 50 % y el resto de cubierta se encuentra conformado por arbustos entre el 10 y 25 %, en la orilla los helofitos o arbustos se encuentran entre el 25 y 50 % y existe una buena conexión entre arbustos y árboles con un sotobosque. Con respecto a la calidad y diversidad de cubierta, la estación 01 obtuvo el mayor puntaje (20), debido que, las riberas presentaron una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada. Asimismo, el número fue diferente entre árboles y arbustos, observándose una continuidad en la vegetación a lo largo del río, ocupando más del 75 % de la ribera; puesto que, en el margen izquierdo existía vegetación sin intervención humana. En cuanto a la naturalidad del canal fluvial en las estaciones 02, 03 y 04 se obtuvo un puntaje de 10, debido a que se modificó las terrazas adyacentes al lecho del río, reduciendo el canal.

Finalmente, en la Tabla 16 se muestra que la estación 01 representa una calidad buena, es decir, el bosque ha sido ligeramente perturbado; en cambio las demás estaciones tienen una mala calidad, lo cual indica que hay una alteración fuerte en la zona de ribera por actividades antrópicas. Además, en la estación 04, al margen derecho se encontró presencia de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, así como daños en la vegetación ribereña por parcelas de pasto para ganado vacuno, cultivos agrícolas aledaños y extracción de leña.

Tabla 16

Calidad de bosque de ribera según QBR por estación de muestreo

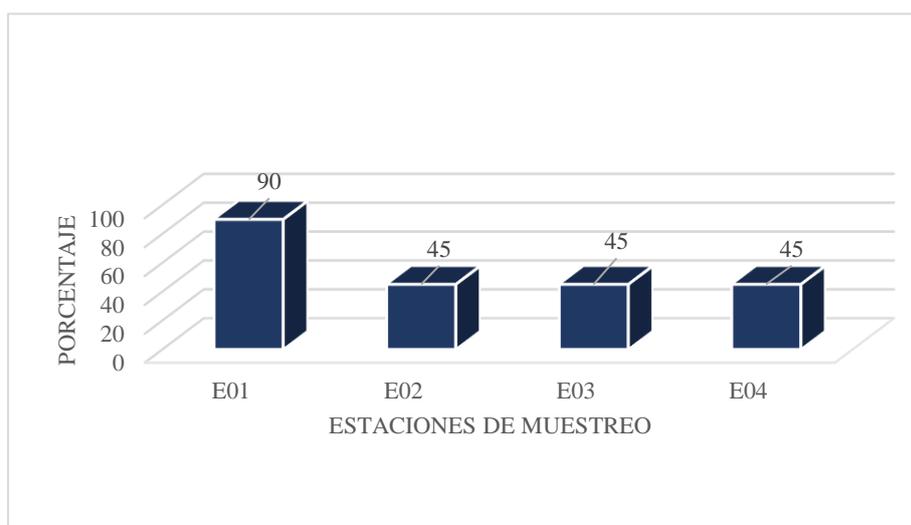
Estación	Grado de cubierta	Estructura vertical	Calidad y diversidad de cubierta	Naturalidad del canal fluvial	Puntuación final	Juicio de calidad
E01	15	20	25	25	85	Buena
E02	15	10	10	10	45	Mala
E03	15	5	15	10	45	Mala
E04	14	10	15	10	45	Mala

Nota. Elaboración propia.

En la Figura 8 se puede identificar que la estación 01 (E01), ubicado en la margen derecha de la subcuenca media del río Naranjos tiene un 90 % de calidad en bosques ribereños y las estaciones 02, 03 y 04 presentan un 45 %.

Figura 8

Valor del Índice QBR – parte media de la subcuenca del río Naranjos



Nota. Elaboración propia.

Finalmente, considerando los valores de las cuatro estaciones de muestreo del Índice QBR en la Tabla 16 se determinó que el rango de puntuación se encuentra en 55, lo cual indicó que los bosques ribereños del tramo estudiado presentan un inicio de alteración importante y calidad intermedia, debido a que los ecosistemas forestales adyacentes fueron intervenidos (tala de bosques) para establecer cultivos de café, plátano y pastizales.

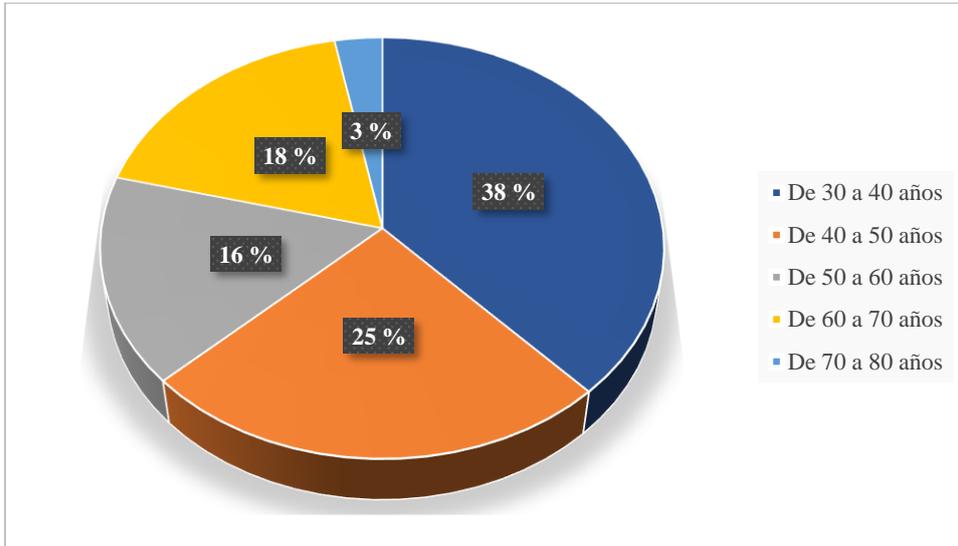
3.2. Afectación de los sistemas agrícolas sobre la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca del río Naranjos

Para cumplir con los objetivos dos (2) y tres (3) se aplicó el cuestionario “Bosques Ribereños del Naranjos”, en el cual se tuvo en cuenta datos generales de la población, como se muestra en las Figuras 9, 10, 11, 12 y 13. Donde se observa que, de los 100 propietarios encuestados, el 38 % está entre una edad de 30 y 40 años; el 76 % genera ingresos económicos menos de 500 soles; el 24 % tiene por lo menos 3 integrantes en su familia; el 41% cuenta con educación primaria incompleta y el 41 % se encuentra viviendo por un tiempo de 20 a 30 años en el distrito de Pardo Miguel Naranjos, desarrollando actividades agropecuarias que

abarcan una superficie agrícola total de 252,65 ha y pecuaria de 353,5 ha. Los cuales ocasionan erosión, contaminación del agua, tala de bosques, pérdida de biodiversidad por el uso de agroquímicos.

Figura 9

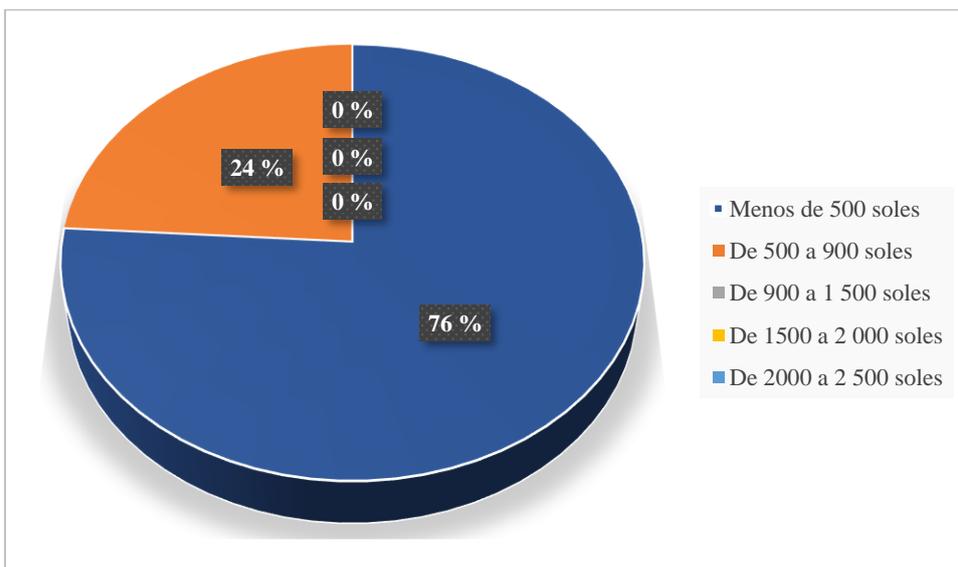
Edad de los entrevistados



Nota. Elaboración propia.

Figura 10

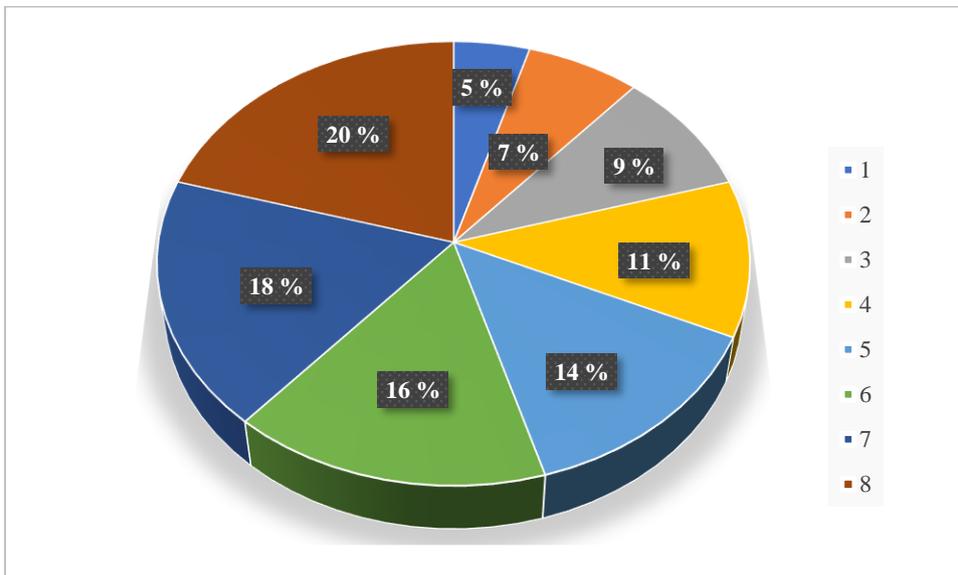
Ingresos económicos mensuales



Nota. Elaboración propia.

Figura 11

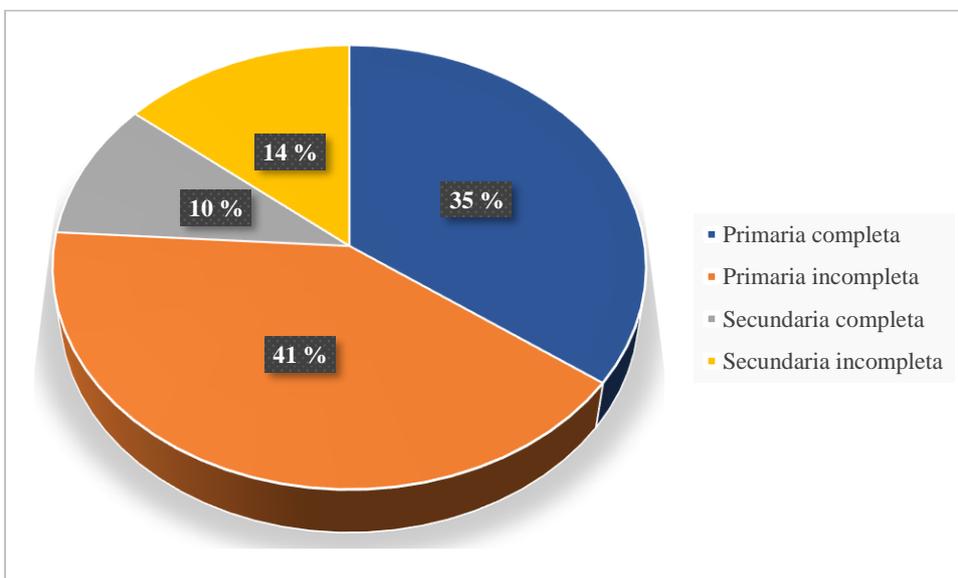
Número de personas por familia



Nota. Elaboración propia.

Figura 12

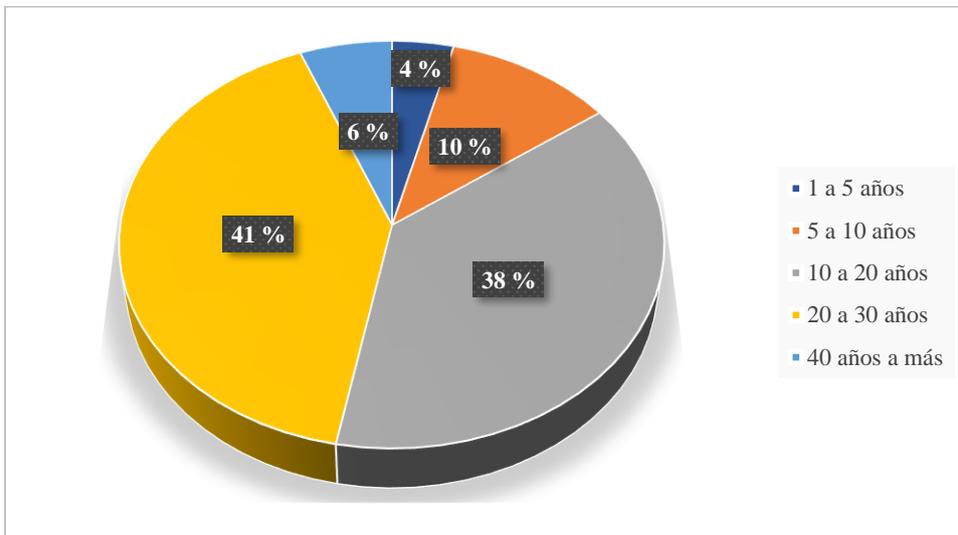
Nivel de educación de los entrevistados



Nota. Elaboración propia.

Figura 13

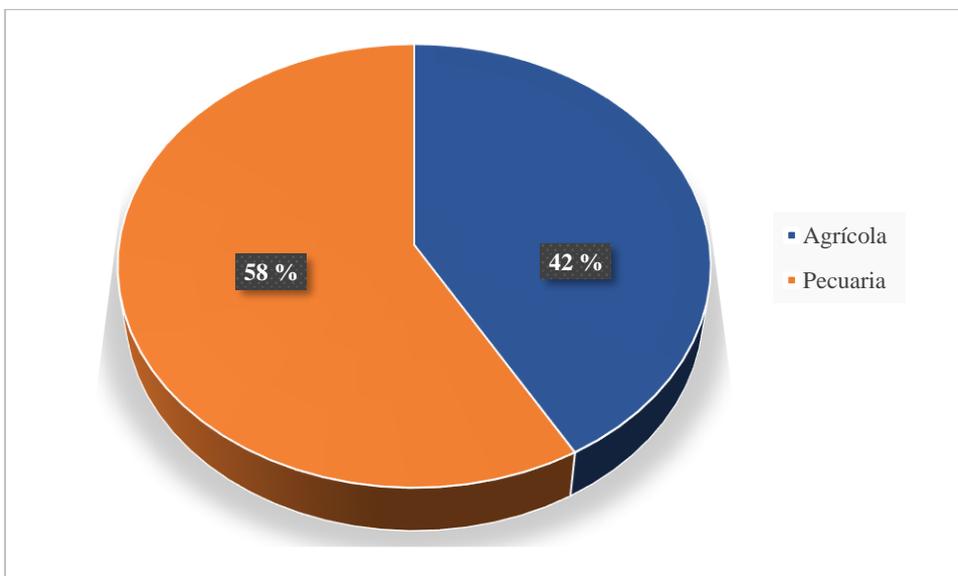
Tiempo de residencia y posicionamiento de las tierras



Nota. Elaboración propia.

Figura 14

Tipo de aprovechamiento y superficie de terrenos con la que cuenta



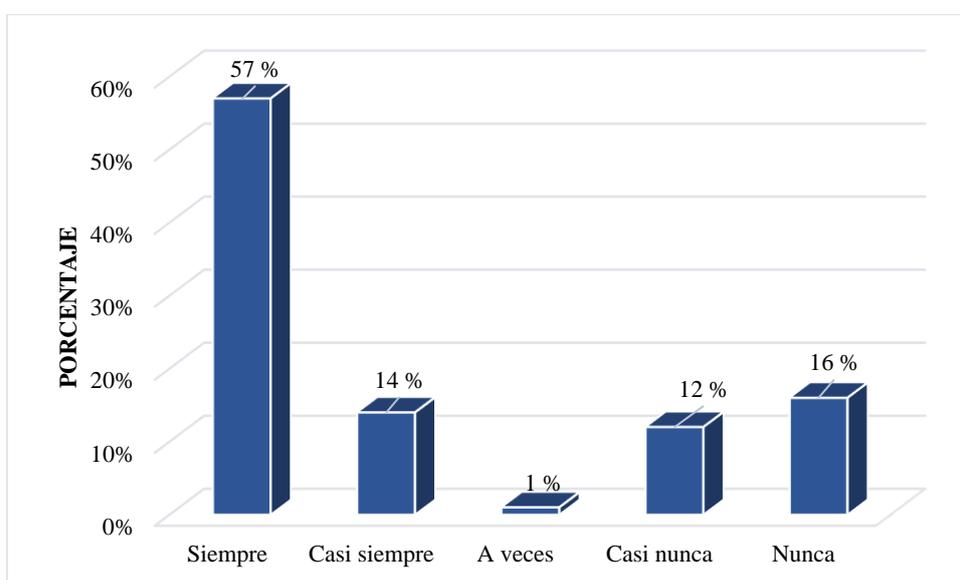
Nota. Elaboración propia.

3.2.1. Sistemas agrícolas adyacentes al bosque de ribera de la subcuenca media del río Naranjos

La Figura 15 muestra que, el 57 % de la población siempre realiza actividades agrícolas como cultivo de café, plátano, yuca y cacao, adyacente al bosque de ribera de la subcuenca media del río Naranjos.

Figura 15

Realiza usted cultivos agrícolas



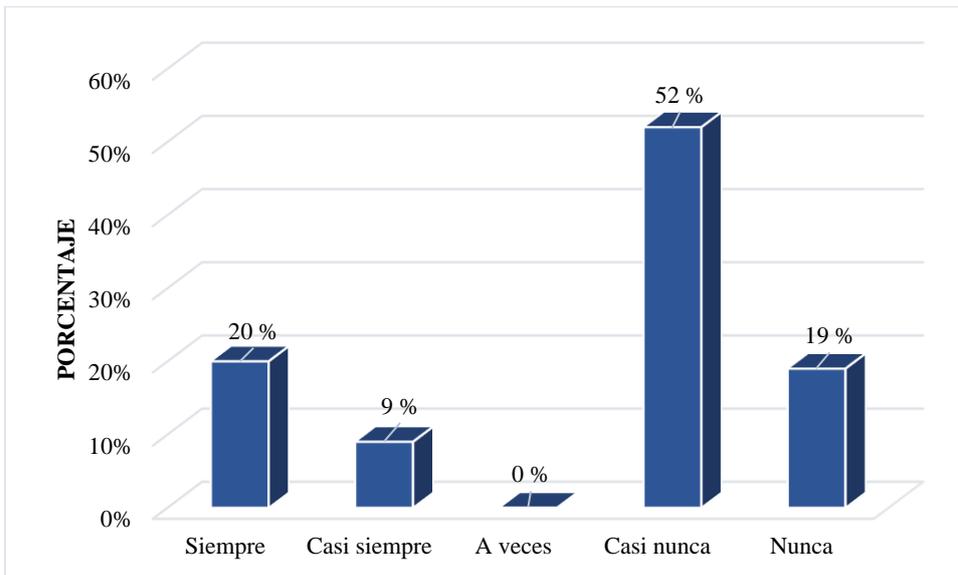
Nota. Elaboración propia.

3.2.2. Realiza monocultivo adyacente al bosque de ribera de la subcuenca media del río Naranjos

Del 100 % de encuestados (100 personas), el 52 % casi nunca realiza monocultivo, el 20 % siempre lo hace, entre ellos destacan cultivo de café, cacao y plátano, mientras que un 19 % nunca ha instalado parcelas con monocultivo (Figura 16).

Figura 16

Realiza monocultivo



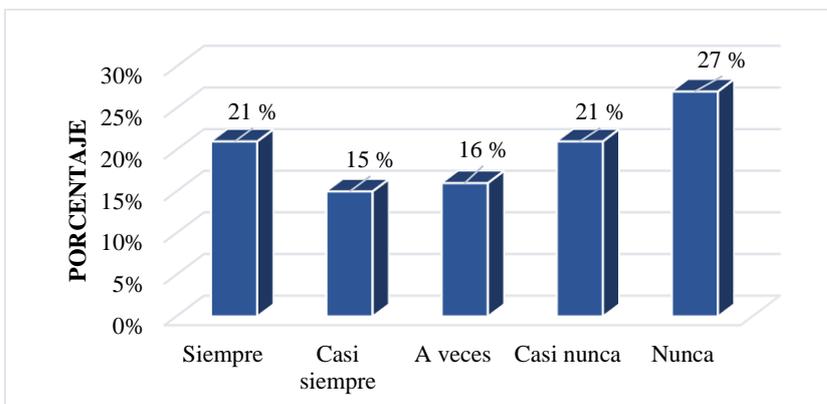
Nota. Elaboración propia.

3.2.3. Descanso de tierras agrícolas adyacente al bosque de ribera de la subcuenca media del río Naranjos

En la Figura 17, el 27 % de la población encuestada nunca dejaron sus tierras en descanso debido a que sirven para realizar cultivos donde obtienen productos para consumo o venta en el mercado convirtiéndose en el sustento económico de sus familias, el 21 % casi nunca, el 21 % siempre y 16 % a veces.

Figura 17

Usted deja sus tierras en descanso



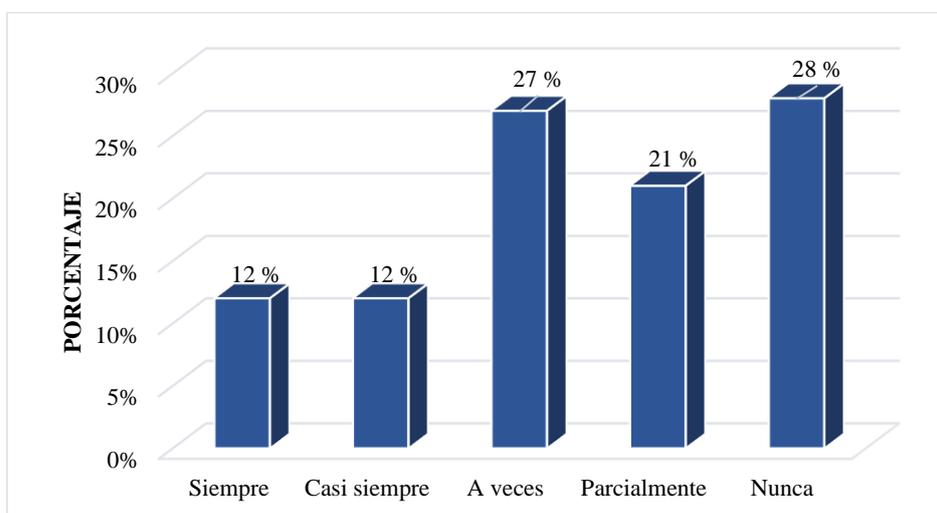
Nota. Elaboración propia.

3.2.4. Uso de agroquímicos

Como se muestra en la Figura 18, el 28 % nunca utiliza agroquímicos en los cultivos que realizan en las parcelas adyacentes al bosque de ribera de la subcuenca media del río Naranjos, el 27 % a veces y mientras que el 12 % siempre utiliza.

Figura 18

Utiliza agroquímicos en sus cultivos



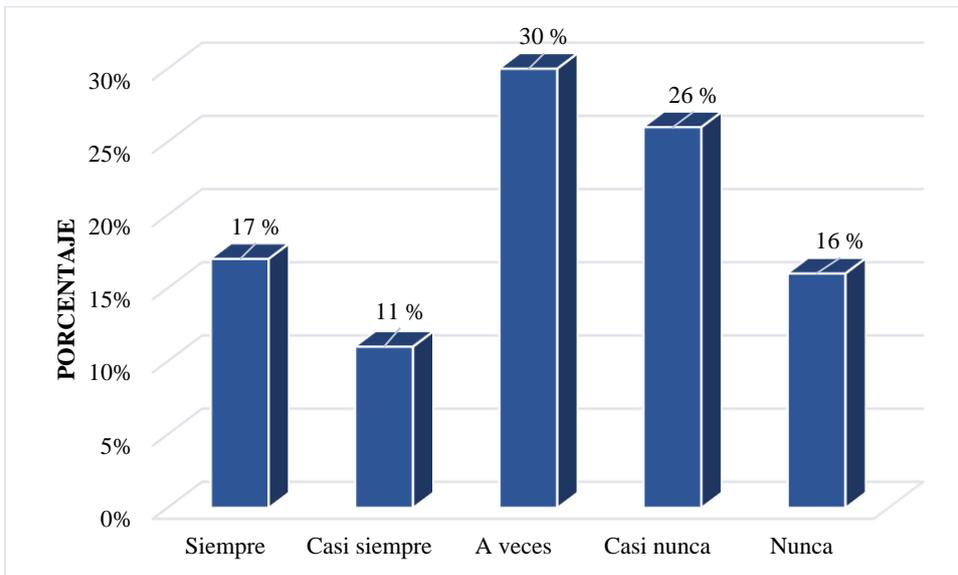
Nota. Elaboración propia.

3.2.5. Uso de abonos orgánicos

Como se muestra en la Figura 19, el mayor porcentaje de la población a veces utilizan abonos orgánicos por falta de conocimiento y tiempo, y un menor porcentaje casi siempre lo utiliza.

Figura 19

Utiliza abonos orgánicos en sus cultivos



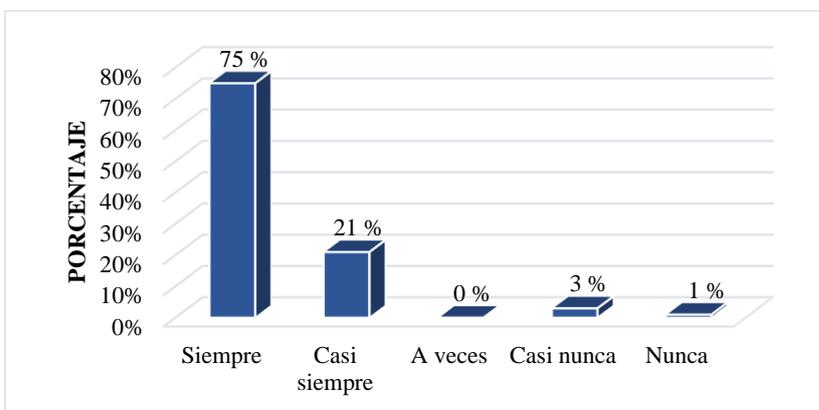
Nota. Elaboración propia.

3.2.6. Conocimiento sobre plagas y enfermedades

El mayor porcentaje de la población siempre creen que por el incremento de plagas y enfermedades disminuye la producción agrícola y un menor porcentaje nunca creen que se debe a esto (Figura 20).

Figura 20

Cree que el incremento de plagas y enfermedades disminuye la producción agrícola



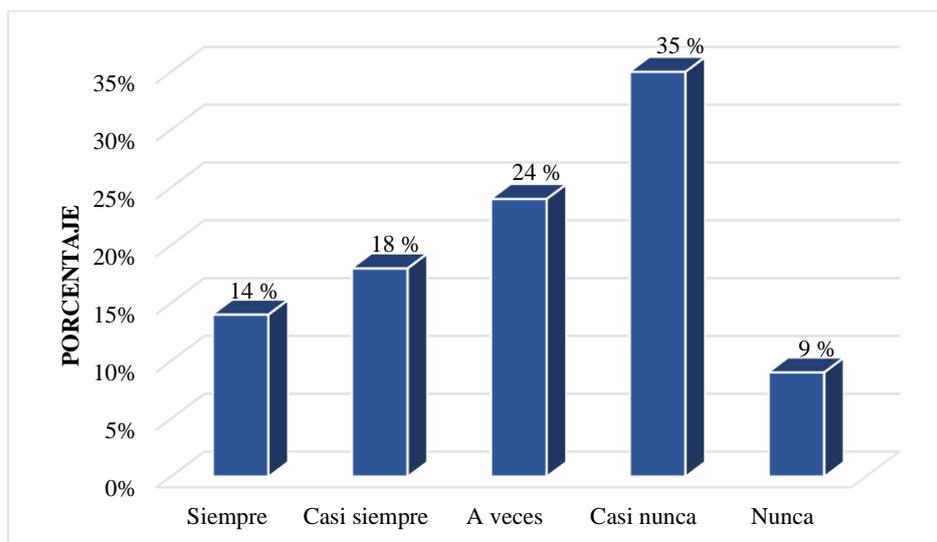
Nota. Elaboración propia.

3.2.7. Prácticas para evitar la erosión del suelo

El 35 % de los entrevistados casi nunca realiza prácticas para evitar la erosión del suelo, el 9 % nunca lo hacen, el 24 % a veces, el 18 % casi siempre y el 14 % siempre (Figura 21).

Figura 21

Realiza prácticas para evitar la erosión de suelos



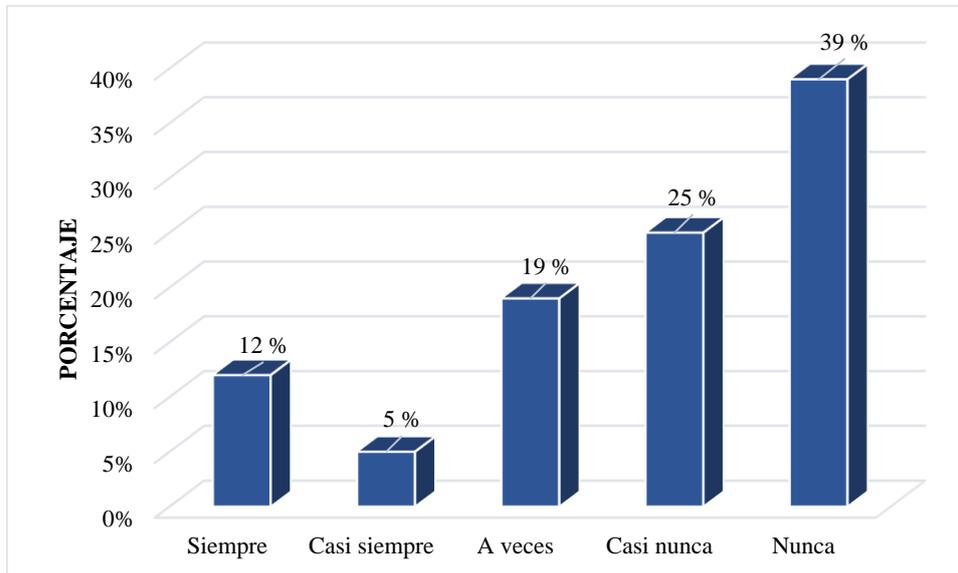
Nota. Elaboración propia.

3.2.8. Capacitaciones sobre cultivos sostenibles o alternancia de cultivos

Como se muestra en la Figura 22, el mayor porcentaje (39 %) de la población nunca han recibido capacitaciones de alguna entidad pública o privada en cultivos sostenibles o alternancia de cultivos y un menor porcentaje (5 %) casi siempre lo han recibido.

Figura 22

Ha recibido capacitaciones de alguna entidad pública o privada en cultivos sostenibles o alternancia de cultivos



Nota. Elaboración propia.

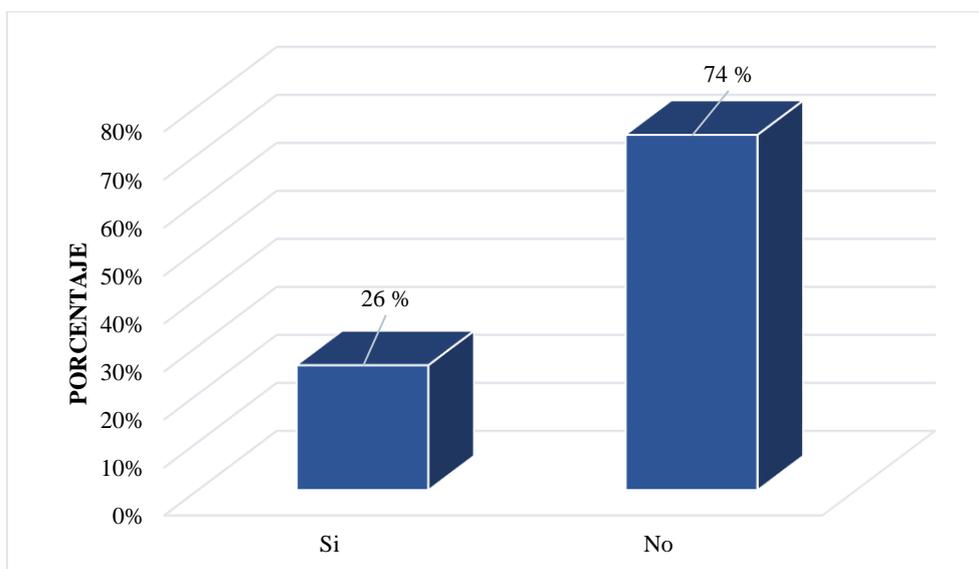
3.3. Afectación de los sistemas pecuarios sobre la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca del río Naranjos

3.3.1. Título de propiedad

En la Figura 23, el 74 % de la población encuestada no cuenta con título de propiedad; es decir, solo tienen un documento de posesión de tierras; mientras que el 26 % si cuenta con título de propiedad.

Figura 23

El predio que utiliza cuenta con título de propiedad



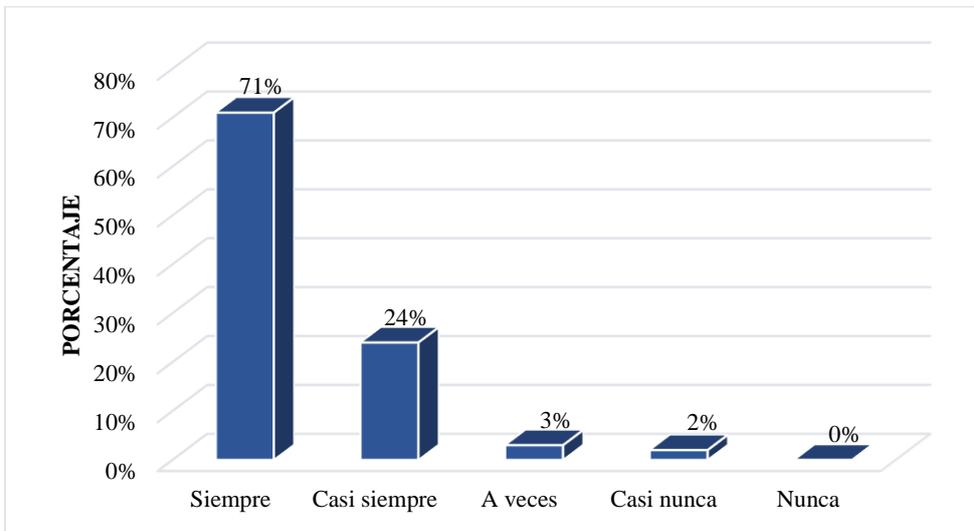
Nota. Elaboración propia.

3.3.2. Establecimiento de parcelas de pasto *Brachiaria decumbens* para la alimentación del ganado vacuno

El mayor porcentaje de la población (71 %) siempre utilizan *Brachiaria decumbens* en el establecimiento de parcelas para la alimentación del ganado vacuno, debido a que es un tipo de pasto que se adapta a las condiciones climáticas del lugar, y un menor porcentaje (2 %) casi nunca lo utilizan (Figura 24).

Figura 24

Utiliza pasto Brachiaria decumbens para la alimentación de su ganado vacuno



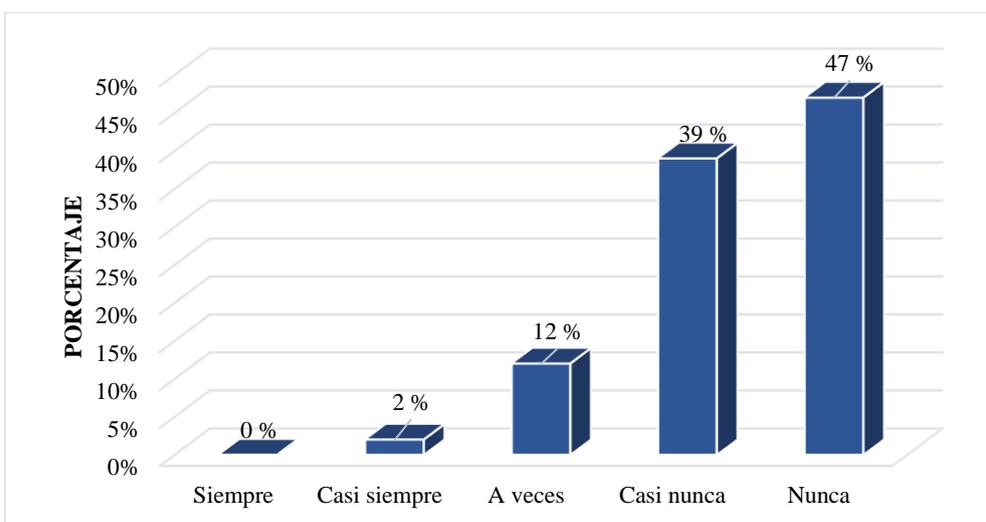
Nota. Elaboración propia.

3.3.3. Reutilización del estiércol de ganado vacuno

En la Figura 25, el 47 % de la población nunca reutilizan el estiércol de su ganado vacuno, debido a que no cuentan con establos, el 39 % casi nunca y un menor porcentaje (2 %) casi siempre lo reutiliza.

Figura 25

Reutiliza el estiércol de su ganado vacuno



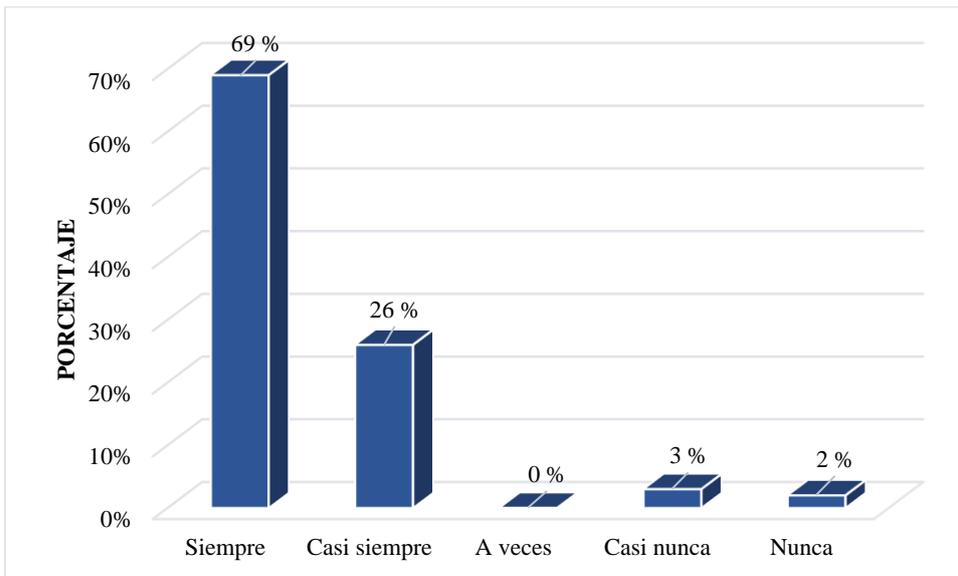
Nota. Elaboración propia.

3.3.4. Pastoreo rotacional

Como se muestra en la Figura 26, el 69 % de la población siempre realizan pastoreo rotacional, y un menor porcentaje nunca lo realiza.

Figura 26

Realiza pastoreo rotacional



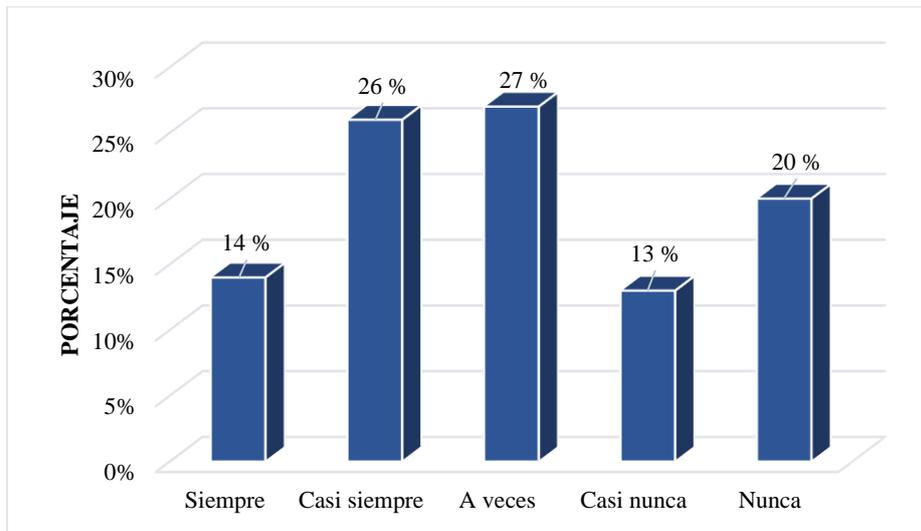
Nota. Elaboración propia.

3.3.5. Asociación de pastizal con especies forestales

Respecto a las parcelas de pasto que se encuentran adyacente a la subcuenca media del río Naranjos asociadas con especies forestales, el 27 % de encuestados lo asocian con alguna especie forestal ya sea nativa o introducida, el 20 % nunca y el 13 % casi nunca (Figura 27).

Figura 27

El establecimiento de su pastizal está asociado a especies forestales



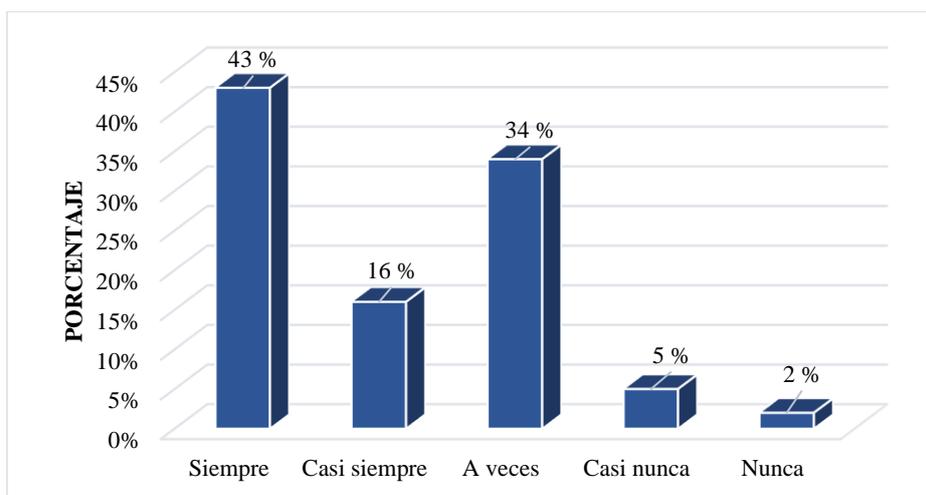
Nota. Elaboración propia.

3.3.6. Uso de agua del río Naranjos para bebedero de ganado vacuno

Como se muestra en la Figura 28, el 43 % de la población siempre utilizan agua del río Naranjos para bebedero de su ganado, porque los terrenos que se encuentra adyacente al río no cuentan con este recurso y un menor porcentaje nunca lo utilizan.

Figura 28

Utiliza agua del río Naranjos para bebedero de su ganado



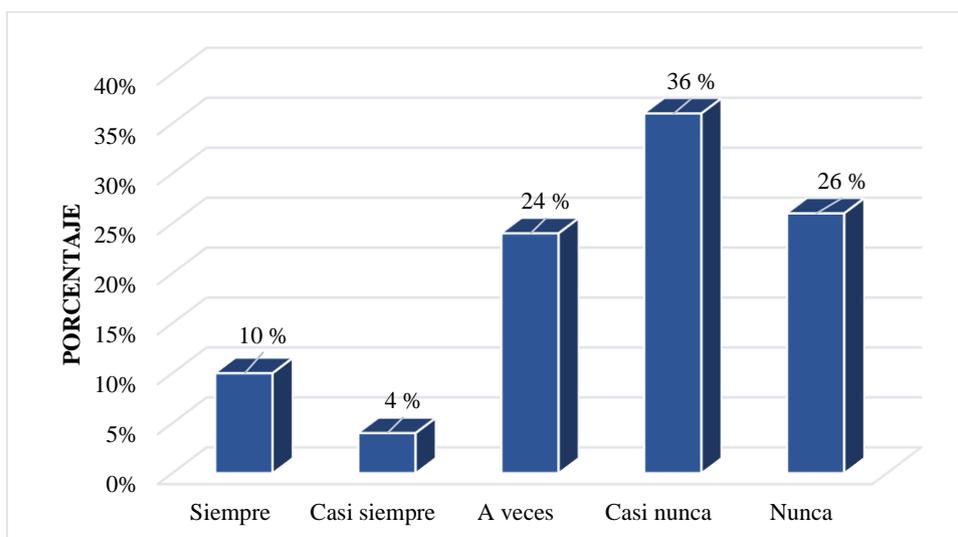
Nota. Elaboración propia.

3.3.7. Capacitaciones ambientales

El 26 % de los encuestados nunca recibió capacitaciones en temas ambientales de alguna entidad pública o privada, el 36 % casi nunca, el 24 % a veces y un menor porcentaje (4 %) casi siempre lo reciben (Figura 29).

Figura 29

Ha recibido capacitaciones en temas ambientales de alguna entidad pública o privada



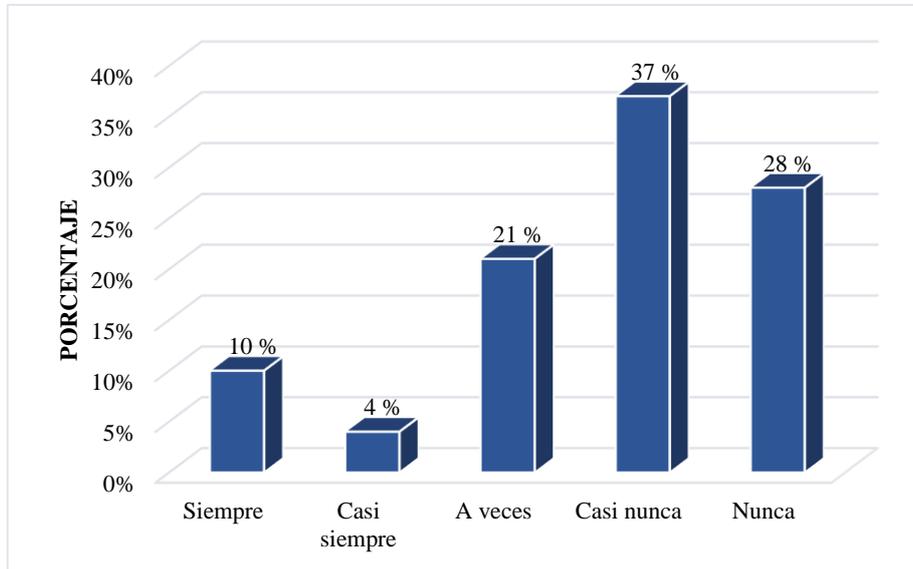
Nota. Elaboración propia.

3.3.8. Asesoramiento técnico en manejo ganado vacuno

En la Figura 30, se muestra que el 28 % de la población encuestada nunca ha recibido asesoramiento técnico de alguna entidad pública o privada en el cuidado y alimentación de ganado vacuno, el 37 % casi nunca y el 4 % casi siempre lo recibe.

Figura 30

Ha recibido asesoramiento técnico de alguna entidad pública o privada para el cuidado de su ganado



Nota. Elaboración propia.

CAPÍTULO IV: DISCUSIONES

4.1. Inventario florístico del bosque ribereño de la subcuenca media del río Naranjos

En las 4 parcelas de muestreo se registraron 27 familias, 45 géneros y 342 individuos con hábito herbácea, arbusto y árbol; dentro de las especies más representativas se registró a *Inga nobilis*, considerada especie nativa dentro de los ecosistemas de ribera del Alto Mayo; sin embargo, en todas las parcelas se encontró como arbusto, puesto que, los árboles han sido deforestados años anteriores para instalar invernadas con especies introducidas como *Brachiaria decumbens*. López *et al.* (2015) al evaluar la calidad de bosque de ribera del río Tolima en Colombia registró 497 individuos distribuidos en 26 familias y 43 especies, las familias más abundantes fueron Araceae (26,2 %), Sapindaceae (18,5 %), Fabaceae (8,5 %) y Cyperaceae (8 %), mientras que las restantes fueron inferiores al 7 %; además, los autores identificaron una especie introducida denominada *Helitropium indicum* utilizada con fines medicinales.

Para Castro *et al.* (2004) es común observar invasión de algunas plantas exóticas cuando el ecosistema ribereño se encuentra cercano a asentamientos humanos, donde la humedad relativa y las temperaturas favorecen la colonización y su rápido crecimiento; es decir, la pérdida de especies nativas puede afectar la estructura vertical, horizontal y longitudinal de los ecosistemas ribereños incluido los cuerpos de agua, en tal sentido, los diagnósticos de la calidad de la vegetación ribereña ayudan a determinar en cuánto disminuye la cobertura vegetal y la conectividad del bosque producto de la intervención humana (López *et al.*, 2015).

La mayor cantidad de familias de flora identificadas en la sub cuenca media del río Naranjos registraron individuos con hábito de crecimiento herbáceas y arbustivas. Durante el inventariado de especies se pudo apreciar que en años anteriores la mayoría de árboles

forestales (*Cedrelinga cateniformis*, *Hyeronima oblonga*, *Ficus insípida*, *Aniba gigantifolia* e *Inga nobilis*) de mayor diámetro fueron aprovechados para madera y leña. Bartens (2016) menciona que los atributos de un bosque de ribera pueden verse afectados por la extracción de árboles de mayor diámetro, como consecuencia se reduce la altura del dosel, es decir, al haber menos árboles se disminuye la cobertura y se altera la estructura de la vegetación, llegando inclusive a desarrollarse purmas con presencia de helechos como *Pteridium aquilinun*, siendo importante la identificación de especies forestales para conocer el estado ecológico (nivel de afectación) e implementar estrategias que permitan recuperar dicho ecosistema.

Para Romero *et al.* (2014) la calidad de un bosque de ribera por su naturalidad garantiza la conservación de los servicios ecosistémicos asociados a las riberas, porque son fuente de recursos económicos que benefician al ser humano, es decir, su alteración generaría variaciones en la temperatura, cantidad de luz y protección del suelo de los hábitats y microhábitats que albergan gran diversidad de especies.

A medida que los bosques ribereños son intervenidos se producen cambios en la tenencia del suelo y disminución en la heterogeneidad, por lo que los inventarios de la flora se convierten en una herramienta clave para conocer el estado ecológico de estos ecosistemas e incluso de los ríos (Rivas y Delgado, 2019). Otros aspectos importantes son la cuantificación y valoración de la presencia de árboles, arbustos, herbáceas y lianas nativas; puesto que, a través de estos datos se pueden calcular índices de diversidad que permitan observar con mayor claridad la diferencia del estado actual en el que se encuentra el bosque ribereño (Romero *et al.*, 2014).

4.1.1. Valoración del índice de calidad de los bosques ribereños (QBR) de la subcuenca media del río Naranjos

De acuerdo al puntaje final del índice QBR en el área de estudio, se demostró que el rango se encuentra entre 55 a 70 (color amarillo), lo cual indica que los bosques ribereños de la subcuenca media del río Naranjos presentan inicios de alteración importante con calidad intermedia. Datos similares obtuvo Rodríguez *et al.* (2012) al determinar valores entre 0 y

60 para el índice QBR del río El Tunal Durango México, indicando inicios de alteración, esto debido a la pérdida de la diversidad de flora nativa por la actividad antrópica. Para López *et al.* (2015) y Gamarra *et al.* (2018) la disminución de cobertura vegetal ribereña puede afectar los cuerpos de agua de los ríos y los diferentes grupos faunísticos asociados a estos ecosistemas, debido a que se fragmentan y pierden conectividad, alterando la calidad de los bosques ribereños.

Los resultados del índice QBR mostraron un panorama de cómo se encontraban comparativamente cada una de las parcelas muestreadas, indicando que la estación E01 (buena) se encontró en mejores condiciones que las estaciones E02, E03 y E04 (mala), siguiendo un mayor patrón de mayor a menor calidad en zonas de menor altitud donde se pudo evidenciar los mayores efectos de la actividad antrópica. Rivas y Delgado (2019) mencionan que los resultados finales del índice QBR pueden verse afectados si hay ocurrencia de inundaciones y deforestaciones por lo que para un mejor análisis el estudio debe contemplar un ciclo hidrológico completo y periodos de estudio más prolongados.

Moreno–Jiménez *et al.* (2022) propone que el índice QBR debe combinarse con los atributos ecológicos de la vegetación (densidad, frecuencia y dominancia) debido a la importancia para mantener la diversidad arbórea regional, y así generar planes de manejo integral, establecer estrategias de conservación y restauración, para recuperar la continuidad y los servicios de estos ecosistemas que funcionan como corredores ecológicos y favorecen la conservación del recurso hídrico.

4.2. Afectación de los sistemas agrícolas sobre la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca del río Naranjos del distrito de Pardo Miguel

El 74 % de la población encuestada no cuenta con título de propiedad, el 57 % siempre realiza actividades agrícolas como cultivo de café, plátano, maíz, yuca y cacao, el 27 % afirma que nunca dejaron sus tierras en descanso, el 12 % siempre utiliza agroquímicos y el 35 % de los entrevistados casi nunca realiza prácticas para evitar la erosión del suelo de la ribera de la subcuenca media del río Naranjos. Silva (2018) determinó que 82,1% de vegetación ribereña de la cuenca del río Mashcon en Cajamarca, presentó una calidad mala

a pésima por la presencia desordenada de asentamientos humanos aislados y el desarrollo de la agricultura que altera el funcionamiento de la vegetación ribereña, generando la erosión del suelo que ocasiona cambios en el cauce del río y desarrollo de especies exóticas, esto ha causado presión en la vegetación hasta el punto de eliminarlo casi por completo.

Asimismo, Bartens (2016) señala que el estado ecológico pobre de un bosque de ribera altera su funcionalidad, erosionando sus riberas, produciendo inundaciones en las partes bajas y el desmoronamiento de laderas volviéndose más crítico si la pendiente del río es mayor a 5 %, por lo cual, los sistemas agrícolas son uno de los factores que ocasionan la pérdida y degradación de la vegetación ribereña, por este motivo se debe fomentar una agricultura sostenible donde se mejore la calidad de vida del ser humano sin afectar el ecosistema (Miranda, 2018).

4.3. Afectación de los sistemas pecuarios sobre la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca del río Naranjos del distrito de Pardo Miguel

Respecto a la actividad pecuaria el 71 % de los encuestados siempre utilizan *Brachiaria decumbens* en el establecimiento de parcelas para la alimentación del ganado vacuno, el 20 % nunca asocia los pastizales a especies forestales nativas, el 43 % de la población siempre utilizan agua para el ganado, el 47 % nunca reutilizan el estiércol y el 26 % de los encuestados nunca recibió capacitaciones en temas ambientales para proteger los bosques de ribera de la subcuenca media del río Naranjos. Es por ello, para los autores como Delgado y Rivas (2019), Rodríguez *et al.* (2016), y Carrasco (2014) la ganadería, la extracción de materiales, el arrojado de aguas residuales domésticas y caminos de herradura, generan efectos negativos en los bosques ribereños incluyendo la calidad del agua con índices muy bajos; por ejemplo, el sobre pastoreo elimina por completo la vegetación arbórea, arbustiva y los terrenos adyacentes al río quedan desprotegidos, por ello, resulta útil su evaluación permanente para elaborar propuestas de protección, restauración y conservación de las zonas ribereñas, ya que, la ganadería disminuye la valoración del índice QBR (Posada y Arroyave, 2015).

En las parcelas 1 y 2 del bosque de ribera evaluado, se observó la presencia de residuos sólidos y el establecimiento de caminos que dirigen a áreas de pastizales, los mismos que sirven para trasladar el ganado vacuno al río para tomar agua; en la parcela 3 y 4 se ha establecido infraestructura hidráulica para la captación de agua y la construcción de un canal; además, la instalación de plantaciones de café, cacao, yuca, plátano y maíz con la presencia de caminos. Autores como Vieira *et al.* (2010), Fernández (2012) y García *et al.* (2018) mencionan que la calidad de los bosques de ribera es afectada por repoblaciones realizadas con especies exóticas, incendios, asentamientos humanos, obras civiles e inundaciones.

Gamarra *et al.* (2016) sostiene que la calidad del bosque de ribera y el índice de hábitat fluvial pueden perturbarse debido al desarrollo de actividades agrícolas, ya que, estas emplean agroquímicos (herbicidas, pesticidas y fertilizantes) y propician la erosión del suelo afectando la morfología del canal del río, asimismo, el desarrollo de sistemas pecuarios provoca la alteración del cauce del río y pérdida de vegetación ribereña, por el pisoteo y excretas que generan, motivo por el cual es importante que en las actividades agropecuarias se desarrollen técnicas que impliquen un manejo sostenible (Feijóo *et al.*, 2012).

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

- Se identificaron 27 familias, 45 géneros y 55 especies con hábito herbácea (69,3 %), árbol (17,8 %) y arbusto (12,9 %). Las familias que registraron mayor presencia de árboles autóctonos fueron Fabaceae, Lauraceae, Rubiaceae, Euphorbiaceae y Urticaceae; sin embargo, la presencia de caminos, residuos sólidos y reducción de la faja marginal para la instalación de parcelas agrícolas y pecuarias adyacentes al río, han propiciado condiciones para la introducción y el desarrollo de especies exóticas como *Brachiaria decumbens*.
- El índice de calidad de ribera (QBR) de la subcuenca media del río Naranjos alcanzó una puntuación de 56, lo cual indicó inicio de alteración importante con calidad intermedia. Los promedios de los cuatro componentes evaluados por cada parcela fueron: Grado de cubierta de la zona de ribera ($\bar{X}= 13,75$), estructura de la cubierta vertical ($\bar{X}= 11,25$), calidad y diversidad de la cubierta ($\bar{X}= 16,25$), y grado de naturalidad del canal fluvial ($\bar{X}= 13,75$), estos valores representan los efectos sobre el bosque de ribera debido a la intervención antrópica.
- La instalación de sistemas agrícolas y pecuarios han afectado la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca del río Naranjos. El 57 % de encuestados realizan actividades agrícolas y el 71 % actividades pecuarias sin asistencia técnica, generando impactos sobre la estructura del bosque, suelo y agua, entre ellos destacan: No descanso de las tierras (27 %), uso de agroquímicos (12 %), escasas de prácticas para evitar la erosión del suelo (35 %) y el uso directo del agua para ganado vacuno (47 %).

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

- A la municipalidad distrital de Pardo Miguel Naranjos, debe elaborar un plan de manejo integral, donde se establezca estrategias de conservación y restauración teniendo en cuenta: la educación ambiental de la población, inclusión a las mujeres, planificación participativa de entidades locales, convenios con asociaciones y ONG, para recuperar ambas márgenes del bosque de ribera de toda la subcuenca del río Naranjos utilizando especies nativas e incluyendo la orientación técnica por parte de la Autoridad Local del Agua para la delimitación correcta de las fajas marginales.
- A la municipalidad distrital de Pardo Miguel Naranjos, Autoridad Local del Agua, Autoridad Regional Ambiental y Proyecto Especial Alto Mayo, brindar asistencia técnica y estrategias de conservación a todos los agricultores que desarrollan actividades agrícolas y pecuarias adyacente al río Naranjos, para fomentar el cuidado y protección del bosque de ribera; así mismo, vigilar acciones no permitidas como arrojamiento de basura, corte de árboles para leña y madera, extracción de material para construcción y el establecimiento de caminos.
- Al momento de realizar este tipo de estudios se recomienda tener en cuenta las condiciones climáticas del lugar, es decir se consideren épocas de verano y de lluvia; además, incluir la caracterización fisicoquímica de los suelos del bosque ribereño incluyendo el índice de calidad de hábitat para las especies acuáticas.

REFERENCIAS

- Acosta, B. (2019). Bosque de galería: qué es, flora y fauna. *Ecología verde*.
<https://www.ecologiaverde.com/bosque-de-galeria-que-es-flora-y-fauna-2224.html>
- Agencia Catalana del Agua (2006). Protocolo para la valoración de la calidad hidromorfológica de los ríos.
http://observatoriagua.uib.es/repositori/gf_indicadores_calidad.pdf
- Arias, J., Villasís, M. y Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63 (2), 202-206.
<https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Autoridad Nacional del Agua. (2014). Inventario de fuentes de agua margen derecha río Mayo. Rioja, Perú.
- Autoridad Nacional del Agua y de la Municipalidad distrital de Pardo Miguel – Naranjos (2020) [Información temática].
- Bacchetta, G., Ballesteros, D. y Meloni F. (2015). Manual para la propagación de plantas autóctonas mediterráneas seleccionadas. *Ecoplantmed, ENPI, CBC-MED*.
https://www.researchgate.net/profile/Andrea_Santo2/publication/290937709_MANUAL
- Bateman, A. (2007). Hidrología básica y aplicada. Grupo de Investigación en Transporte de Sedimentos. <https://www.upct.es/~minaees/hidrologia.pdf>
- Bartens, A. (2016). *Evaluación del estado ecológico de las riberas del canal de la laguna Moronacocha, Iquitos – Perú* [Tesis de grado, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio Institucional Digital UNAP.
<https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/4214>
- Behar, D. (2008). Metodología de la investigación.
<https://es.calameo.com/books/004416166f1d9df980e62>
- Borja, M. (2016). Metodología de Investigación Científica para ingenieros.
https://www.academia.edu/33692697/Metodolog%C3%Ada_de_Investigaci%C3%B3n_Cient%C3%Adfica_para_ingenier%C3%Ada_Civil

- Castro, P., Valladares, F. y Alonso, A. (2004). La creciente amenaza de las invasiones biológicas. *Ecosistemas*, 13 (3), 1-8. <https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/532>
- Carabias, J., Meave, J., Valverde, T. y Cano, Z. (Eds.) (2009). Ecología y medio ambiente en el siglo XXI. Pearson Educación de México. https://www.academia.edu/24529966/Ecologia_y_Medio_Ambiente_1ed_Carabias
- Carrasco, S., Hauenstein, E., Peña, F., Bertrán, C., Tapia, J. y Vargas, L. (2014). Evaluación de la calidad de vegetación ribereña en dos cuencas costeras del sur de Chile mediante la aplicación del índice QBR, como base para su planificación y gestión territorial. *Gayana. Botánica*, 71 (1), 1-7. https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-66432014000100002&script=sci_arttext&tlng=n
- Carricarte, F., Jiménez, A., Santoyo, P., Pincay, M. y Manrique, T. (2016). Efectos de la expansión de la actividad agropecuaria sobre la vegetación de ribera del río Santa Cruz, Cuba. *Revista Cubana de Ciencias Forestales*, 4 (2), 130-136. <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:fF8r6ceuUdkJ:https://dialn.et.unirioja.es/descarga/articulo/5768633.pdf+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
- Ceccon, E. (2003). Los bosques ribereños y la restauración y conservación de las cuencas hidrográficas. *Ciencias*, 72, 46-53. https://www.researchgate.net/publication/262011282_Los_bosques_riberenos_y_la_restauracion_y_conservacion_de_las_cuencas_hidrograficas
- Conservación Internacional (2018). BIOCUCENCAS – Recursos hídricos y biodiversidad Andino Amazónicos. https://www.conservation.org/docs/default-source/peru/biocuencas-recursos-hidricos-y-biodiversidad-andino-amazonicos_web.pdf?Status=Master&sfvrsn=b41a79f6_3
- Chará, J., Pedraza, G., Giraldo L. e Hincapié, D. (2013). Efecto de los corredores ribereños sobre el estado de quebradas en la zona ganadera del río La Vieja, Colombia. *Agroforestería en las Américas*. <https://cipav.org.co/pdf/red%20de%20agroforesteria/Articulos/efecto%20de%20los%20corredores%20fiberenos%20sobre%20el%20estado.pdf>
- Chiari, P. (2015). El sistema agroforestal, una herramienta útil para la actividad ganadera. *Perulactea*, 1. <http://www.perulactea.com/2015/11/18/el-sistema-agroforestal-una-herramienta-util-para-la-actividad-ganadera/>

- Consejo Nacional de Investigación. (2002). Zonas ribereñas: funciones y estrategias de gestión. <https://www.nap.edu/catalog/10327/riparian-areas-functions-and-strategies-for-management>
- Cortés, M. y Iglesias, M. (2004). Generalidades sobre metodología de la investigación (1a ed.). http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf
- Cotler, H., Galindo, A., González, I., Pineda, R. y Ríos, E. (2013). Cuencas hidrográficas. Fundamentos y perspectivas para su manejo y gestión (1 a ed.). https://www.researchgate.net/publication/280938710_Cuencas_hidrograficas_Fundamentos_y_perspectivas_para_su_manejo_y_gestion
- Cuevas, J., Huertas, J. y Torres, A. (2015). Rol de las franjas ribereñas para el control de patógenos y contaminación difusa. En F. Salazar y M. Alfaro (Ed.as), Buenas prácticas ganaderas para reducir la carga de patógenos en Purines (pp. 57-58). <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/boletines/NR40314.pdf>
- Cuevas, J., Little, C. y Oyarzún, C. (2017). Para la provisión de agua en cantidad y calidad: La importancia de la cobertura de vegetación nativa. *Redagícola*. <https://www.redagricola.com/cl/la-provision-agua-cantidad-calidad-la-importancia-la-cobertura-vegetacion-nativa/>
- Delgado, L. F. y Riva, I. A. (2019). *Evaluación de la calidad ecológica de caño seco-restrepo (META), mediante los índices de hábitat fluvial (IHF) y calidad de bosque de ribera (QBR)* [Tesis de pregrado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio Institucional Digital USTA. <https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/18316/2019luisadelgado?sequence=1&isAllowed=y>
- Dixon, J., Gulliver, A. y Gibbon, D. (2001). Sistemas de Producción Agropecuaria y Pobreza. Roma, Washington, DC: Malcolm Hall. <http://www.fao.org/3/a-y1860s.pdf>
- Dourojeanni, M. (2017). La importancia de los bosques para enfrentar inundaciones y aluviones. <http://www.actualidadambiental.pe/?p=44523>
- Faustino, J. y Jiménez, F. (2000). Manejo de cuencas hidrográficas. <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/2946>
- Fernández, L., Rau, J. y Arriagada, A. (2009). Calidad de la vegetación ribereña del río Maullín (41° 28' s; 72° 59' o) utilizando el índice QBR. *Gayana Bot*, 66 (2), 269-270.

https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-66432009000200011

- Fernández, R (2009). Aplicación del índice QBR para evaluación del impacto ambiental de la nueva traza del canal Yerba Buena, provincia de Tucumán, república Argentina. *Ciencias de la Tierra*, 6-11. <https://core.ac.uk/reader/35120075>
- Fernández, R. (2012). Uso del Índice “QBR” para evaluación del riesgo geoambiental del tramo sur del arroyo El Tejar departamento Monteros, provincia de Tucumán, república Argentina. *Ciencia*, 7 (25), 161-163. <http://www.exactas.unca.edu.ar/revista/v250/pdf/ciencia25-13.pdf>
- Feijoó, C., Gantes, P., Giorgi, A., Rosso, J. y Zunino, E. (2012). Valoración de la calidad de ribera en un arroyo pampeano y su relación con las comunidades de macrófitas y peces. *Biología Acuática*, (27), 113-128. <https://revistas.unlp.edu.ar/bacuatica/article/view/6640>
- Gamarra, O., Yalta, J., Salas, R., Alvarado, Ll. y Oliva, S. (2016). Evaluación de la calidad ecológica del agua en la microcuenca el Chido e inter microcuenca Allpachaca-Lindapa, Amazonas, Perú. *Revista INDES*, 2 (2), 49-57. <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/INDES/article/view/75/189>
- Gamarra, O., Barrera, M., Ordinola, C., Barboza, E., Leiva, D., Rascón, J. y Corroto, F. (2018). Calidad del bosque de ribera en la cuenca del río Utcubamba, Amazonas, Perú. *Arnaldoa*, 25 (2), 653-678. <http://www.scielo.org.pe/pdf/arnal/v25n2/a18v25n2.pdf>
- Granados, D., Hernández, M y López, G. (2006). Ecología de las zonas ribereñas. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*, 12 (1), 55-68. <http://www.redalyc.org/pdf/629/62912107.pdf>
- García, J. (2017). Sistemas de producción agropecuaria convencional y agroecológica. <https://es.scribd.com/document/336564969/Sistemas-de-Produccion-Agropecuaria-Convencional-y-Agroecologica>
- García, M., Gómez, N., Gantes, P. y Demichelis, S. (2018). Evaluación del estado del ecosistema ribereño en Punta Lara: propuesta de recuperación de los espacios naturales. *Revista 593 Digital Publisher CEIT*, 3 (4), 41-48. https://www.593dp.com/index.php/593_Digital_Publisher/article/view/59
- Gayoso, J. y Gayoso, S. (2003). Diseño de zonas ribereñas requerimiento de un ancho mínimo.

https://www.uach.cl/externos/epicforce/pdf/guias%20y%20manuales/guias_proforma/DISENO_DE_ZONAS_RIBERENAS.pdf

Gonzales del Tánago, M. y García de Jalón, D. (2006). Attributes for assessing the environmental quality of riparian zones [Atributos para evaluar la calidad ambiental de las zonas ribereñas]. *Limnetica*, 25 (1-2), 389-394. <https://www.limnetica.com/documentos/limnetica/limnetica-25-1-p-389.pdf>

Guerrero, M. (2011). *Determinación del efecto del uso del suelo (influencia antropogénica) sobre la calidad de agua de las fuentes de abastecimiento de la población en la cuenca del río Sarapiquí* [Tesis de maestría, Universidad Estatal a Distancia]. Repositorio Institucional Digital UNED. <https://www.uned.ac.cr/ecologiaurbana/images/pdf/Tesis-manuel-guerrero.pdf>

Hernández, C., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6 a ed.). <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>

Hoyos, D. y Coronel, S. (2017). *Evaluación de la calidad de los bosques de ribera de la microcuenca del río Mariño de la provincia de Abancay- Apurímac* [Tesis de grado, Universidad Tecnológica de los Andes, Abancay, Perú]. Repositorio UTEA. <http://repositorio.utea.edu.pe/handle/utea/148>

Ibáñez, J., Fuster, R, Mancilla, G. y Silva, K. (2013). Guía análisis zonificación de cuencas hidrográficas para el ordenamiento territorial. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36817/S2014205_es.pdf

Instituto nacional tecnológico. (2017). Manual del protagonista: Introducción a las ciencias agropecuarias. https://www.jica.go.jp/project/nicaragua/007/materials/ku57pq0000224spz-att/Introduccionalas_Ciencias_Agropecuarias_01.pdf

Jiménez, C., Torres, R. y Corcuera, P. (2010). Diversidad biológica nacional es un capital amenazado por la desaparición de especies y ecosistemas. http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/36_iv_oct_2010/casa_del_tiempo_eIV_num36_09_16.pdf

Klapproth, J. y Johnson, J. (2009). Understanding the Science Behind Riparian Forest Buffers: Effects on Water Quality. https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/48062/420-151_pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Labarta, R., White, D., Leguía, E., Guzmán, W. y Soto, J. (2007). La agricultura en la Amazonia ribereña del río Ucayali. ¿Una zona productiva pero poco rentable? *Acta Amazónica*, 37 (2), 5. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672007000200002
- Landeros, C., Nikolskii, L., Moreno, J. y Bakhlaeva, O. (2011). Sistemas Productivos Y Alternativas Económicas Sustentables. En Cruz, A. (Ed.), *La biodiversidad en Veracruz estudio de estado volumen I* (pp. 477-491). <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/estudios.html>
- Lara, A., Laterra, P., Manson, R. y Barrantes, G. (2013). Servicios ecosistémicos hídricos: Estudios de caso en América Latina y el Caribe. Valdivia, Chile. Red ProAgua CYTED: Imprenta América. <https://es.scribd.com/document/516631787/Servicios-Ecosistemicos-Hidricos-Laterra-Pedro-2013>
- Ley 29338 de 2009. Por la cual se expide la ley de recursos hídricos. (2009) D. O. N°. 393473. <https://leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29338.pdf>
- Ley 29763 de 2011. Por la cual se expide la ley forestal y de fauna silvestre. (2011) D. O. N°. 446980. <http://www.leyes.congreso.gob.pe/Documentos/Leyes/29763.pdf>
- Ley 26821 de 1997. Por la cual se expide la ley orgánica para el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales. (1997). <http://www.oefa.gob.pe/wp-content/uploads/2012/07/Ley26821.pdf>
- Ley 30557 de 2017. Por la cual se expide la ley que declara de interés nacional y necesidad pública la construcción de defensas ribereñas y servidumbres hidráulicas. (2017) D. O. N°. 4. <http://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC172159/>
- López, E., Vásquez, J., Villa, F. y Reinoso, G. (2015). Evaluación de la calidad del bosque de ribera, utilizando un método simple y rápido en dos ríos de bosque seco tropical (Tolima, Colombia). *Revista Tumbaga*, 1 (10), 6-29. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5644630>
- López-Roldan, P. y Fachelli, S. (2017). *Metodología de la Investigación Social Cuantitativa*. Universitat Autònoma de Barcelona. <https://pagines.uab.cat/plopez/content/II.4>
- Llerena, C., Yalle, S. y Silvestre, E. (2014). Los bosques y el cambio climático en el Perú: situación y perspectivas. http://www.lamolina.edu.pe/facultad/forestales/web2007/PublicacionesYRevistas/pdf/Bosques_CC_Peru_12.05.15.pdf

- Martínez, T. (2000). Vegetación de ribera del río Henares en la comunidad de Madrid. Dirección General de Educación y Promoción Ambiental. https://www.researchgate.net/publication/261474100_Vegetacion_de_ribera_del_rio_Henares_en_la_Comunidad_de_Madrid
- Meli, P. (2014). *Restauración de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas ribereños y otros humedales. Meta-análisis global y evaluación de especies útiles en el trópico húmedo mexicano* [Tesis de doctorado, Universidad de Alcalá]. Repositorio institucional UA. <https://core.ac.uk/download/pdf/58910781.pdf>
- Mendoza, M., Quevedo, A., Bravo, A., Flores, H., De La Isla, M., Gavi, F. y Zamora, B. (2014). Estado ecológico de ríos y vegetación ribereña en el contexto de la nueva Ley General de Aguas de México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 30 (4), 1-6. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992014000400010
- Ministerio del Ambiente. (2017). Estudio de desempeño ambiental. pp. 34. <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/estudio-desempeno-ambiental>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2016). Caracterización de la vegetación de ribera. Miteco. <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/delimitacion-y-restauracion-del-dominio-publico-hidraulico/caracterizacion-vegetacion-ribera/estructura.aspx>
- Miranda, M. (2018). Caracterización de la problemática de los bosques de ribera: un estado en la cuestión ambiental en los ríos de Yungas de Jujui, Argentina. Universidad Nacional de Quilmes. https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/883/TFI_2018_miranda_011.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Moreno, E. (2007). El herbario como recurso para el aprendizaje de la botánica. *Acta Botánica Venezolana*, 30 (1), 415-416. <https://www.redalyc.org/pdf/862/86230209.pdf>
- Moreno-Jiménez V, Gama-Campillo L, Ochoa-Gaona S, Contreras-Sánchez W, Mata-Zayas E, Jiménez-Pérez N, y Ávalos-Lázaro A. 2022. Evaluación de un bosque ribereño mediante la aplicación del índice de calidad del bosque (QBR) para su adaptación en zonas tropicales de México. *Caldasia* 44(2):421-431. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/cal/article/view/87087/80122>

- Mostacedo, B. y Fredericksen, T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. <http://www.bionica.info/biblioteca/mostacedo2000ecologiavegetal.pdf>
- Municipalidad distrital de Pardo Miguel - Naranjos (2021). (Información temática).
- Munné, A., Prat, N., Solá, C., Bonada, N. y Rieradevall, M. (2003). A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index. *Wiley Online Library*, 13 (2), 147-150. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/aqc.529>
- Ordoñez, J. (2017). Cartilla técnica: aguas subterráneas – acuíferos. Agua.org.mx. <https://agua.org.mx/biblioteca/cartilla-tecnica-aguas-subterraneas-acuiferos/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2007). Las cuencas y la gestión de riesgo a los desastres naturales en Guatemala. <https://coin.fao.org/coin-static/cms/media/5/12820628912320/fao20manejo20de20cuencas.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2009). Los bosques y el agua. <http://www.fao.org/3/a-i0410s.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2018). El estado de los bosques del mundo. Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. <http://www.fao.org/3/I9535ES/i9535es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2021). La ganadería y el medio ambiente. <https://www.fao.org/livestock-environment/es>
- Ormijana, A. (2015). Muestreo y selección de fuentes de información. https://www.semfyec.es/wp-content/uploads/2018/01/M3_curso_intro_investigacion_cualitativa.pdf
- Otzen, T. y Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *Int. J. Morphol.*, 35 (1), 227-232. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>
- Palella, S. y Martins F. (2012). Metodología de la investigación cuantitativa. <https://metodologiaecs.files.wordpress.com/2015/09/metodologc3ada-de-la-investigac3b3n-cuantitativa-3ra-ed-2012-santa-palella-stracuzzi-feliberto-martins-pestana.pdf>

- Palma, H. (2018). Manual de Buenas Prácticas Ambientales. https://issuu.com/comunicacionesalianzacacaoperu/docs/buenas_practicas_ambientales
- Posada, M. y Arroyave, M. (2015). Análisis de la calidad del retiro ribereño para el diseño de estrategias de restauración ecológica en el río la miel, caldas, Colombia. *Revista EIA*, 23, 2-6. <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n23/n23a11.pdf>
- Prat, N., Rieradevall, M. y Fortuño, P. (2012). Metodología F.E.M. para la evaluación del estado ecológico de los ríos mediterráneos. http://www.ub.edu/fem/docs/protocols/fem_%20prot_cast_2012.pdf
- Proyecto Especial Alto Mayo. (2010). Proyecto desarrollo de capacidades para el ordenamiento territorial en las provincias de Moyobamba y Rioja. Rioja, Perú.
- Resolución Jefatural 332 de 2016 [Congreso de la República del Perú]. Por la cual se establece el reglamento para la delimitación y mantenimiento de fajas marginales. 28 de diciembre de 2016. https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/turismo/asuntos_ambientales_turisticos/Normas_Ambientales/Normas_Ambientales_Transversales/Recursos_Hidricos/RJN_332_2016_ANA.pdf
- Rivas, I. y Delgado, L. (2019). *Evaluación de la calidad ecológica de Caño Seco- Restrepo, mediante los índices de hábitat fluvial (IHF) y calidad de bosque de ribera (QBR)* [Tesis de grado, Universidad Santo Tomás]. Repositorio Institucional USTA. <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/18316>
- Rivera, F. (2017). Breve estudio descriptivo del fenómeno ambiental en sus dos dimensiones: daño ambiental y daño ecológico. *DIXI*, 19 (25). <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:qPzKHHUuJAEJ:https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/6794852.pdf+&cd=7&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
- Rodríguez, E., Domínguez, P., Pompa, M., Quiroz, J. y Pérez, M. (2012). Calidad del bosque de ribera del río El Tunal, Durango, México; mediante la aplicación del índice QBR. *Gayana Bot*, 69 (1), 147-151. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/gbot/v69n1/art14.pdf>
- Rodríguez, E., García, D., Pérez, M., Torres, S., Ortiz, R., Pompa, M., Morales, M., García, D., Zamudio, E. y Vásquez, L. (2016). Caracterización de la calidad ecológica del bosque de galería del río La Saucedá, Durango, México. *Hidrobiológica*, 26 (1), 35-40. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-88972016000100006

- Rojas, C. (2016). Esguerrimiento. <https://es.scribd.com/document/322261079/Definicion-de-Esguerrimiento>
- Romero, F., Cozano, M., Gangas, R. y Naulin, P. (2014). Zonas ribereñas: protección, restauración y contexto legal en Chile. *BOSQUE*, 35(1), 3-12. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/bosque/v35n1/art01.pdf>
- Sánchez, A., García, R. y Palma, A (2003). La cuenca hidrográfica: unidad básica de planeación y manejo de recursos naturales (1 a ed.). http://centro.paot.org.mx/documentos/semarnat/cuenca_hidrografica.pdf
- Sánchez, G. (2011). El transecto como instrumento para la producción de la forma urbana en los entornos naturales. bdigital.unal.edu.co/5256/2/GonzaloSánchezGarcía.2011_pte._2.pdf
- San Joaquín, L. y Barroso, E. (2016). Ecosistemas fluviales y la importancia de su restauración. *Geo innova*. <https://geoinnova.org/blog-territorio/ecosistemas-fluviales/>
- Sea, J. (2019). Evaluación del bosque de ribera en la microcuenca del río San Pedro de Sola – Tarija. *Revista Agrociencias*, 4 (7), 33-41. <https://docplayer.es/190684847-Evaluacion-del-bosque-de-ribera-en-la-microcuenca-del-rio-san-pedro-de-sola-tarija.html>
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. (2019). Informe del inventario nacional forestal y de fauna silvestre del Perú. <https://www.serfor.gob.pe/portal/wp-content/uploads/2020/03/INFORME-DEL-INFFS-PANEL-1.pdf>
- Sheil, D. y Meijaard, E. (2005). La vida después de la explotación forestal. OIMT Actualidad Forestal Tropical. <https://www2.cifor.org/mla/download/publication/Sheil%20and%20Meijaard%20ITTO%20in%20Spanish.pdf>
- Silva, A. (2018). *Influencia de la vegetación ribereña en la calidad del agua en la cuenca del río Mashcón – Cajamarca* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional UNC. <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2596>
- Sirombra, M. (2019). Restauración de bosques ribereños y agua dulce: ¡gran oportunidad! *Revista de Biología Tropical*. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/35959>

- Treviño, E., Cavazos, C. y Aguirre, O. (2001). Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos del centro sur de Nuevo León. *Madera y Bosques*, 7 (1), 13 -19. <http://myb.ojs.inecol.mx/index.php/myb/article/view/1315>
- Treviño, E., Cavazos, C. y Aguirre, O. (2016). Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos del centro sur de Nuevo León. *Revista Madera y bosques*, 7 (1), 13 25. https://www.researchgate.net/publication/312253383_Distribucion_y_estructura_de_los_bosques_de_galeria_en_dos_rios_del_centro_sur_de_Nuevo_Leon
- Vargas, Y. (2017). *Determinación del índice de calidad riparia y propuesta para la restauración ecológica de la cuenca alta del río Reventazón, Cartago, Costa Rica* [Tesis de grado, Instituto Tecnológico de Costa Rica Escuela de Ingeniería Forestal]. Repositorio TEC. https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/9367/determiacion_indice_calidad_riparia_propuesta.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vásquez, G., García, J., Castillo, G., Escobar, F., Guillen, A., Martínez, M., Mehlreter, K., Novelo, R., Pineda, E., Sosa, V., Valdespino, C., Campos, A., Landgrave, R., Montes, E., Ramírez, A. y Galindo, J. (2015). Ecosistemas ribereños en un paisaje fragmentado. *CONABIO. Biodiversitas*, 119, 7-10. <http://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/7336.pdf>
- Vieira, R., Servia, M., Barca, S., Couto, M., Rivas, S., Sánchez, J., Nachón, D., Silva, S., Gómez, P., Morquecho, C., Lago, L. y Cobo, F. (2010). Índices de calidad de la vegetación de ribera y del hábitat fluvial en los afluentes de la margen española del Baixo Miño. https://www.usc.gal/export9/sites/webinstitucional/gl/servizos/ehec/artigos_cientificos_pdf/Simposio_vila_nova_cerveira/04_xndices_de_calidad_de_la_vegetacixn_de_ribera_y_del_hxbitat_fluvial_en_los.pdf
- Yáñez, P. y Estupiñán, S. (2016). Actividades antropogénicas y la dinámica de la quitridiomycosis como enfermedad infecciosa de anfibios neotropicales. *LA GRANJA: Revista de ciencias de la vida*, 24 (2), 124-133. <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/24.2016.10/1135>

TERMINOLOGÍA

Actividades antropogénicas. Son aquellas que afectan a un gran número de especies de flora y fauna de los bosques ribereños; formando parcelas de cultivos agrícolas y grandes extensiones de pastos en los márgenes del río (Yáñez y Estupiñán, 2016).

Afectación. Viene a ser un daño ambiental provocado a los recursos naturales, generando modificaciones en su entorno (Rivera, 2017).

Biodiversidad. La biodiversidad se refiere a la variedad de seres vivos, especies, ecosistemas y poblaciones que lo conforman; también, se considera las diferencias genéticas entre los organismos que los constituyen (Jiménez *et al.*, 2010).

Bosques. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2018), los bosques son ecosistemas capaces de proporcionar alimentos, medicinas y combustible para millones de habitantes, tienen el potencial de responder frente al cambio climático y ofrecen protección a los suelos y agua.

Cobertura vegetal. Según Palma (2018) define a cobertura vegetal como: “la expresión integral de la interacción entre los factores bióticos y abióticos sobre un espacio determinado, es decir es el resultado de la asociación espacio- temporal de elementos biológicos vegetales característicos, los cuales conforman unidades estructurales y funcionales” (p. 6).

Criterios de inclusión. Son todas las cualidades que debe tener un área de estudio, para facilitar el desarrollo de una investigación (Arias *et al.*, 2016).

Criterios de exclusión. Se refiere a las condiciones o cualidades propias de la población en estudio, ya que estos afectan los resultados, por lo cual no se consideran parte del estudio (Arias *et al.*, 2016)

Escurrecimiento. Es el agua que discurre sobre la superficie del terreno hasta el cauce más cercano y solo se origina en los acontecimientos de lluvia, sigue caminos inestables e

interconectados, esto se debe principalmente a presiones y a la vegetación existente (Rojas, 2016).

Especie autóctona. Estas especies se caracterizan por ser propias y representativas de un lugar, su dispersión se da de manera natural (Bacchetta *et al.*, 2015).

Especie introducida. Es una planta que produce cambios, riesgos a la humanidad y afecta el crecimiento de las plantas autóctonas, la mayoría son consideradas invasoras ya que causan la pérdida de flora en ecosistemas frágiles (Bacchetta *et al.*, 2015).

Faja marginal. Es aquella zona superior próxima a la ribera de una fuente de agua (natural o artificial), y son de dominio público (Ley de Recursos Hídricos, 2009).

Herbario. Se utiliza para archivar hojas, flores y frutos, son primordiales para una investigación y representativas de una determinada región, asimismo es el espacio donde se conservan los órganos de las plantas recolectadas para su identificación (Moreno, 2007).

Heterogeneidad. Permite al investigador ampliar la realidad del problema en investigación; en este caso, el investigador analizará la relación entre la profundidad y amplitud de su investigación para tomar decisiones respecto al muestreo que se pretende realizar (Ormijana, 2015).

Inventario florístico. Es una lista de todas las especies que existen y se desarrollan en un lugar determinado, su elaboración se fundamenta en la investigación profunda del área, para ello se debe registrar el mayor porcentaje de las especies vegetales que existen en dichas zonas (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, 2019).

Orilla. Es el área de crecida eventual de los ríos, que ocurre de dos o tres años y es probable que no se encuentre vegetación arbórea (Fernández, 2009).

Ribera. Es el área hasta donde llega el río en sus máximos caudales e incluye plataformas sedimentarias que se forman en los ríos, los cuales son depositados al costado del cauce (Fernández, 2009).

Parcelas. Son cuadrantes que se realizan para analizar un sector, zona o área intervenida donde es posible obtener información específica (Sánchez, 2011).

Zonas ribereñas. Permiten la subsistencia de una alta biodiversidad, también, proveen protección contra las inundaciones y la erosión, por lo que se puede decir que, la relación es directa entre bosques, calidad y cantidad de agua (Sirombra, 2019).

APÉNDICES

Apéndice 1. Cuestionario “Bosques ribereños del Naranjos” para determinar la influencia de los sistemas agrícolas y pecuarios

Estimado, el presente cuestionario tiene la finalidad de obtener información acerca de la influencia de los sistemas agrícolas y pecuarios en la calidad de los bosques ribereños de la sub cuenca del río Naranjos. Para lo cual, se le presenta una serie de preguntas y alternativas, pidiéndole que conteste con la mayor sinceridad posible. Cabe resaltar que, la investigación es estrictamente confidencial y solo se utilizarán los datos con fines académicos.

I. Datos Generales

1) Edad

- a. De 30 a 40 años
- b. De 40 a 50 años
- c. De 50 a 60 años
- d. De 60 a 70 años
- e. De 70 a 80 años

2) Ingresos económicos mensuales

- a. Menos de 500 soles
- b. De 500 a 900 soles
- c. De 900 a 1500 soles
- d. De 1500 a 2000 soles
- e. De 2000 a 2500 soles

3) Número de personas que integran su familia _____

4) Nivel de educación

- a. Primaria completa
- b. Primaria incompleta
- c. Secundaria completa
- d. Secundaria incompleta

e. Superior

5) Número de años de posicionamiento de las tierras

- a. 1 a 5 años
- b. 5 a 10 años
- c. 10 a 20 años
- d. 20 a 30 años
- e. 40 año a más

6) Tipo de aprovechamiento y superficie con la que cuenta.

Actividad	Superficie (ha)
Agrícola	
Pecuaría	
Total	

II. Dimensión Agrícola

1) ¿Realiza sistemas de cultivos agrícolas?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

2) ¿Usted realiza monocultivo?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

3) ¿Usted deja sus tierras en descanso?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces

- d. Casi nunca
- e. Nunca

4) ¿Utiliza Agroquímicos en sus cultivos?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Parcialmente
- e. Nunca

5) ¿Utiliza abonos orgánicos en sus cultivos?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

6) ¿Cree que el incremento de plagas y enfermedades ha disminuido la producción agrícola?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

7) ¿Realiza prácticas para evitar la erosión de suelo?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

8) ¿Ha recibido capacitaciones de alguna entidad pública o privada en cultivos sostenibles?

- a. Siempre
- b. Casi siempre

- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

III. Dimensión Pecuaria

1) El predio que utiliza cuenta con título de propiedad

- a. Si
- b. No

2) ¿Utiliza pasto *Brachiaria decumbens* para la alimentación de su ganado vacuno?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

3) ¿Reutiliza el estiércol de su ganado vacuno?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

4) ¿Realiza pastoreo rotacional?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

5) ¿El establecimiento de su pastizal está asociado a especies forestales?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces

- d. Casi nunca
- e. Nunca

6) ¿Utiliza agua del río Naranjos para bebederos de su ganado?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

7) ¿Ha recibido capacitaciones en temas ambientales de alguna entidad pública o privada?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

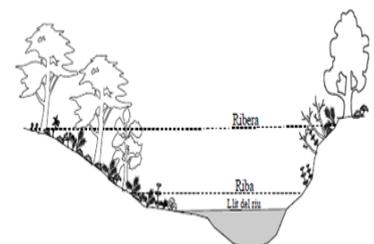
8) ¿Ha recibido asesoramiento técnico de alguna entidad pública o privada para el cuidado de su ganado?

- a. Siempre
- b. Casi siempre
- c. A veces
- d. Casi nunca
- e. Nunca

Apéndice 2. Formato del Índice QBR adaptada de Munné *et al.* (2003)

Cualificación de la zona ribereña de los ecosistemas fluviales

Estación	
Observador	
fecha	



GRADO DE CUBIERTA DE LA ZONA DE RIBERA (SOLO SE CONSIDERA LA RIBERA)

Puntuación		Puntaje (0-25)
25	Si la cubierta vegetal de la ribera es >80%.	
10	Si la cubierta vegetal de la ribera se encuentra entre 50 – 80%.	
5	Si la cubierta vegetal de la ribera se encuentra entre 10-50 %.	
0	Si la cubierta vegetal de la ribera es < 10 %.	
Puntaje de suma o resta		
+10	Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal continuo es total.	
+5	Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal adyacente es mayor al 50 %.	
+5	Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal adyacente se encuentra entre el 25 y 50 %.	
-10	Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal adyacente es mejor al 25 %.	

ESTRUCTURA DE LA CUBIERTA (SE CUENTA TODA LA ZONA DE RIBERA)

Puntuación		Puntaje (0-25)
25	Cuando los árboles recubren más del 75 %	
10	Cuando los árboles recubren entre el 50 y 75 % o cuando los árboles recubren entre el 35 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %	
5	Cuando los árboles recubren menos del 50 % y el resto de la cubierta los arbustos recubren entre el 10 y 25 %	
0	Cuando el recubrimiento de árboles y arbustos están por debajo del 10 %	
Puntaje de suma o resta		
+10	Cuando en la orilla los helofitos o arbustos se concentran más del 50 %.	
+5	Cuando en la orilla los helofitos o arbustos se concentran entre el 25 y 50 %.	
+5	Cuando existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque	

-5	Cuando existe una regular distribución (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque mayor al 50 %.	
-5	Cuando los árboles y arbustos se distribuyen en manchas y sin continuidad.	
-10	Cuando existe una regular distribución (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque menor al 50 %	

CALIDAD DE LA CUBIERTA (DEPENDE DEL TIPO GEOMORFOLÓGICO DE LA ZONA DE RIBERA)

Tipos de desnivel de la zona riparia		Puntuación		
		Izquierda	Derecha	
Vertical / Cóncavo (pendiente >75%), con una altura no superada por las máximas crecidas.			6	6
Igual pero con un pequeño talud u orilla inundable (Crecidas ordinarias)			5	5
Pendiente entre 45 y 75°, escalado o no. La pendiente se cuenta entre la horizontal y la recta entre la orilla el último punto de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$			3	3
Pendiente entre 20 y 45°, escalado o no. $\Sigma a < \Sigma b$			2	2
Pendiente < 20°, ribera uniforme o llana.			1	1
Existencia de una isla o islas en el medio del lecho del río		o		
Anchura conjunta "a" > 5 m			-2	
Anchura conjunta "a" entre 1 y 5 m			-1	

Puntuación		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Puntuación entre 0-25
25	Nº de especies arbóreas diferentes de árboles autóctonos				
10	número de especies arbóreas diferentes de árboles autóctonos				
5	número de especies arbóreas diferentes de árboles autóctonos				
0	sin árboles autóctonos				
+10	sí existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando > 75 % de la ribera (en toda su anchura)				
+5	sí existe una continuidad en la comunidad a lo largo del río (entre 50 - 75 % de la ribera)				
+5	sí existe una disposición en galería de diferentes comunidades				
+5	si el número de especies arbóreas es diferente de especies arbustivas				
-5	sí existen estructura construidas por el hombre				
-5	si existe alguna especie de árbol introducida (alóctona) aislada				
-10	sí existen especie de árboles alóctonas formando comunidades				
-10	sí existen vertidos de basuras				

Tipo geomorfológico según la puntuación

Tipo 1	>8	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque de ribera
Tipo 2	Entre 5 y 8	Riberas con un potencial intermedio para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos
Tipo 3	< 5	Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso

Especies frecuentes y consideradas alóctonas

Arboles	Arbustivos	Herbáceas

GRADO DE NATURALIDAD DE CANAL FLUVIAL

Puntuación		Puntuación 0-25
25	No se ha modificado el canal del río	
10	Se han modificado las terrazas adyacentes al lecho del río, reduciendo el canal	
5	Existen signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río	
0	Se ha canalizado en totalidad el tramo del río	
-10	Presencia de estructura sólida dentro del lecho del río	
-10	Existe una presa u otra infraestructura que atraviesa el lecho del río	

Los rangos de calidad según el índice QBR son:

Nivel de calidad	Rango de puntuación	Color representativo
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	≥ 95	azul
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 - 90	verde
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55 - 70	amarillo
Alteración fuerte, mala calidad	30 - 50	naranja
Degradación extrema, calidad pésima	≤ 25	rojo

Apéndice 3. Inventario florístico para la realización del componente tres del índice QBR

INVENTARIO FLORÍSTICO						
CLASE	ORDEN	FAMILIA	GÉNERO	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	BIOTIPO
Pteridopsida	Polypodiales	Lomariopsodaceae	<i>Nephrolepis</i>	Helecho espada	<i>Nephrolepis exaltata</i> (L.) Schoot	Herbácea
Polipodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	Bazo de ébano	<i>Asplenium platyneuron</i> (L) Britton, Sterns & Poggeng.	Herbácea
Polipodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	Helecho empinado	<i>Asplenium abscissum</i> Willd	Herbácea
Magnoliophyta	Lamiales	Acanthaceae	<i>Pachystachys</i>	Choclito	<i>Pachystachys lutea</i> Nees	Arbusto
Magnoliopsida	Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton</i>	Sangre de grado	<i>Croton urucurana</i> Baill	Árbol
Liliopsida	Alismatales	Araceae	<i>Aglaonema</i>	Lengua de gota pintada	<i>Aglaonema nitidum</i> (Jack) Kunth	Arbusto
Angiospermas	Alismatales	Araceae	<i>Philodredum</i>	Espada de plata o plateado	<i>Philodredum hastatum</i> K. Koch & Sellow	Herbácea
Angiospermas	Alismatales	Araceae	<i>Anturio</i>	Anturio	<i>Anthurium scherzerianum</i> Schott	Herbácea
Magnoliopsida	Gentianales	Rubiaceae	<i>Uncaria</i>	Uña de gato	<i>Uncaria guianensis</i> (Aubl.) J.F. Gmel	Árbol
Filicopsida	Filicales	Blechnaceae	<i>Blechnum</i>	Helecho costilla de vaca	<i>Blechnum cordatum</i> (Desv.) Hieron	Herbácea
Pteridopsida	Blenchnales	Dryopteridaceae	<i>Polystichum</i>	Helecho de espada occidental	<i>Polystichum munitum</i> (Kaulf.) C. Presl	Herbácea
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	<i>Citrus</i>	Lima	<i>Citrus aurantifolia</i> Swingle	Árbol
Magnoliopsida	Laurales	Lauraceae	<i>Mezilaurus</i>	Palta moena	<i>Mezilaurus synandra</i> (Mez.) Kostern	Árbol
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Inga</i>	Shimbillo	<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.	Árbol
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Inga</i>	Yacushimbillo	<i>Inga nobilis</i> Willd.	Arbusto

Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	<i>Citrus</i>	Mandarina	<i>Citrus reticulate</i> Blanco	Árbol
Polipodiopsida	Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium</i>	Helecho nido de ave	<i>Asplenium nidus</i> L. <i>Hymenophyllum</i>	Herbácea
Filicopsida	Polypodiales	Hymenophyllaceae	<i>Hymenophyllum</i>	No conocido	<i>Seselifolium</i> C. Presl	Herbácea
Magnoliopsida	Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia</i>	Romero	<i>Salvia rosmarinus</i> Spenn <i>Phragmipedium pearcei</i> (Rchb. f.) Rauh & Senghas	Herbácea
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	<i>Phragmipedium</i>	Zapatito de bebe	<i>Masdevallia wubbenii</i> Luer.	Herbácea
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	<i>Masdevallia</i>	Orquídea joyas	<i>Sobralia altissima</i> D.E. Benn. & Christenson	Herbácea
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	<i>Sobralia</i>	Portadora de lengua	<i>Masdevallia lilacina</i> Königer	Herbácea
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	<i>Masdevallia</i>	La lila masdevallia	<i>Physalis angulata</i> L.	Herbácea
Magnoliopsida	Solanales	Solanaceae	<i>Physalis</i>	Mullaca	<i>Bauhinia tarapotensis</i> Benth.	Arbusto
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Bauhinia</i>	Machete vaina	<i>Hyeromina oblonga</i> (Tul.) Müll. Arg.	Árbol
Magnoliopsida	Malpighiales	Phyllanthaceae	<i>Hyeromina</i>	Tiñaquiro	<i>Cymbidium</i> Sw.	Árbol
Liliopsida	Asparagales	Orchidaceae	<i>Cymbidium</i>	Orquídea barco	<i>Philodendron sp.</i> Croat	Herbácea
Liliopsida	Alismatales	Araceae	<i>Philodendron</i>	Filodendro	<i>Zanthoxylum sp.</i> (Jacq) DC.	Herbácea
Magnoliopsida	Sapindales	Rutaceae	<i>Zanthoxylum</i>	Shapilleja	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	Árbol
Magnoliopsida	Piperales	Piperaceae	<i>Piper</i>	Cordoncillo	<i>Pteridium aquilium</i> (L.) Kuhn	Arbusto
Pteridopsida	Peteridales	Dnnstaedtiaceae	<i>Pteridium</i>	Helecho común	<i>Piper aduncum</i> L.	Herbácea
Magnoliopsida	Piperales	Piperaceae	<i>Piper</i>	Matico	<i>Schefflera arboricola</i> Hayata	Arbusto
Eudicotyledoneae	Apiales	Araliaceae	<i>Schefflera</i>	Cheflera nativa		Árbol

Monocotyledoneae	Alismatales	Araceae	<i>Epipremnum</i>	Potus	<i>Epipremnum aureum</i> (Linden & André) G.S. Bunting	Herbácea
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Cedrelinga</i>	Tornillo	<i>Cedrelinga cateniformis</i> (Ducke) Ducke.	Árbol
Polipodiopsida	Polypodiales	Blechnaceae	<i>Parablechnum</i>	Helecho duro	<i>Parablechnum gregsonii</i> Gasper & Salino	Herbácea
Magnoliopsida	Rosales	Moraceae	<i>Ficus</i>	Ojé	<i>Ficus insipida</i> Willd.	Árbol
Liliopsida	Zingiberales	Heliconiaceae	<i>Heliconia</i>	Heliconia	<i>Heliconia rostrata</i> W. J. Kress	Herbácea
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma</i>	Bolaina	<i>Guazuma crinita</i> Mart	Árbol
Dicotyledoneae	Magnoliales	Lauraceae	<i>Aniba</i>	Moena amarilla	<i>Aniba gigantiflora</i> O.C. Schmidt	Árbol
Magnoliopsida	Santalales	Olacaceae	<i>Minuartia</i> <i>AUBL</i>	Huacapú	<i>Minuartia guianensis</i> Aubl.	Árbol
Pteridopsida	Polypodiales	Blechnaceae	<i>Blechnum</i>	Helecho de las cascadas	<i>Blechnum arcuatum</i> J. Rémy & Fée	Herbácea
Oedipodiopsida	Oedipodiales	Oedipodiaceae	<i>Oedipodium</i>	Klubbmossa	<i>Oedipodium griffithianum</i> (Dicks.) Schwägr	Herbácea
Rosales	Magnoliopsida	Moraceae	<i>Ficus</i>	Renaco	<i>Ficus aurea</i> Nutt.	Árbol
Pteridopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	<i>Dryopteris</i>	Helecho macho	<i>Dryopteris filix-mas</i> (L.) Schott	Herbácea
Magnoliopsida	Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia</i> <i>Dennstaedtia</i>	Cetico	<i>Cecropia acutifolia</i> Trécul	Árbol
Polipodiopsida	Dennstaedtiaceae	Dennstaedtiaceae	<i>moore</i>	Helecho echizado	<i>Dennstaedtia scandens</i> (Blume) T. Moore	Herbácea
Liliopsida	Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina</i>	Hierba del pollo	<i>Commelina</i> L.	Herbácea
Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae	<i>Sida</i>	Malva de escoba	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Herbácea
Magnoliopsida	Rubiales	Rubiaceae	<i>Calycophyllum</i>	Palo blanco	<i>Calycophyllum</i> <i>multiflorum</i> Griseb.	Árbol
Magnoliopsida	Myrtales	Melastomaceae	<i>Clidemia</i>	Cordobán peludo de cuba	<i>Clidemia</i> D. Don	Arbusto

Polipodiopsida	Polypodiales	Dryopteridaceae	<i>Rumora</i>	Helecho hoja de cuero	<i>Rumohra adiantiformis</i> (G. Forst.) Ching	Herbácea
Lilliopsida	Pandanales	Cyclanthaceae	<i>Dicranopygium</i>	Planta reófito	<i>Dicranopygium yacu-sisa</i> Harling	Herbácea
Polygales	Magnoliopsida	Vochysiaceae	<i>Vochysia</i>	Cedrillo	<i>Vochysia vismiifolia</i> Spruce ex Warm	Árbol
Magnoliopsida	Fabales	Fabaceae	<i>Inga</i>	Guabilla	<i>Inga marginata</i> Kunth	Árbol

Nota. Elaboración propia

Apéndice 4. Especies registradas en el bosque ribereño de la subcuenca media del río Naranjos



Croton urucurana (Sangre de grado)



Cecropia sp. (Cetico)



Uncaria guianensis (aubl.) gmel. (Uña de gato)



Zanthoxylum sp. (Zapilleja)



Piper crassinervium (Cordoncillo)



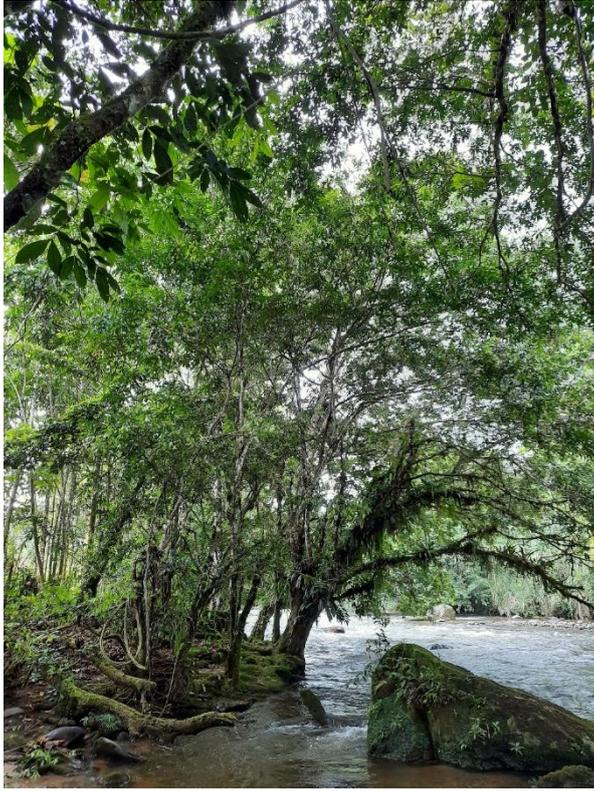
Piper aduncum L. (Matico)



Miconia sp.



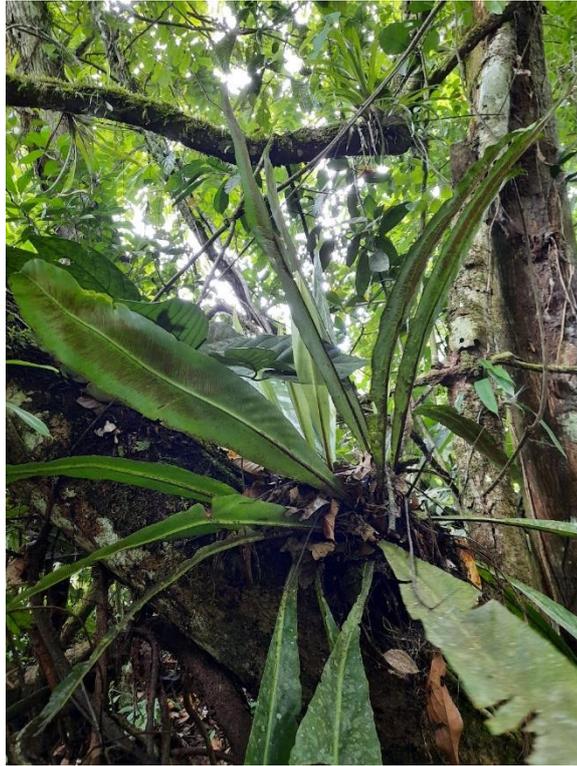
Citrus reticulata (Mandarina)



Inga nobilis (Yacushimbillo)



Pachystachys lutea (Choclito)



Asplenium nidus (Helecho nido de ave)



Blechnum cordatum (Helecho costilla de vaca)



Blechnum arcuatum (Helecho de las cascadas)

Ficha de validación

(Juicio de expertos)

Título de la investigación : Los sistemas agrícolas y pecuarios y su afectación en la calidad de los bosques ribereños de la subcuenca del Río Naranjos

Nombre del instrumento : Cuestionario “Bosques ribereños del Naranjos” para determinar la influencia de los sistemas agrícolas y pecuarios.

Tesistas : Fátima De Los Ángeles Cubas Vásquez y Jessica Julca Requejo

Criterios	Indicadores	Deficiente				Malo				Regular				Bueno				Muy bueno				
		0 - 5	6 - 10	11 - 15	16 - 20	21 - 25	26 - 30	31 - 35	36 - 40	41 - 45	46 - 50	51 - 55	56 - 60	61 - 65	66 - 70	71 - 75	76 - 80	81 - 85	86 - 90	91 - 95	96 - 100	
9. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado y comprensible.																				X	
10. Objetividad	Describe conductas observables en relación con las variables.																	X				
11. Actualidad	Se basa en información teórica, tecnológica o científica vigente.																		X			
12. Organización	Tiene una estructura lógica para recoger la información requerida.																				X	
13. Suficiencia	Comprende los aspectos de las variables en cantidad y calidad suficientes.																	X				
14. Intencionalidad	Mide aspectos precisos de las variables.																				X	
15. Consistencia	Se basa en aspectos teórico-científicos de las variables.																		X			
16. Coherencia	Hay relación entre variables, dimensiones, indicadores e ítems.																	X				
9. Metodología	Responde estratégicamente al propósito de estudio.																				X	
10. Pertinencia	Ha sido adecuado al problema de investigación.																		X			

Opinión de aplicabilidad:

El instrumento de medición está acorde con las variables e indicadores planteadas en la matriz de consistencia, por cuanto los ítems responden a los propósitos de la investigación; por ello el instrumento se encuentra apto para ser aplicado, garantizando objetividad y confiabilidad en su propósito.

88 %

Promedio de valoración:

Lugar y Fecha: Rioja, 23 de octubre de 2020.

Apellidos y nombres del experto: Ramos Delgado Claudia Daniela

DNI N° 43118973

Teléfono: 948594126


Ing. Ramos Delgado Claudia Daniela
DNI N°: 43118973

Apéndice 6. Establecimiento de las cuatro estaciones



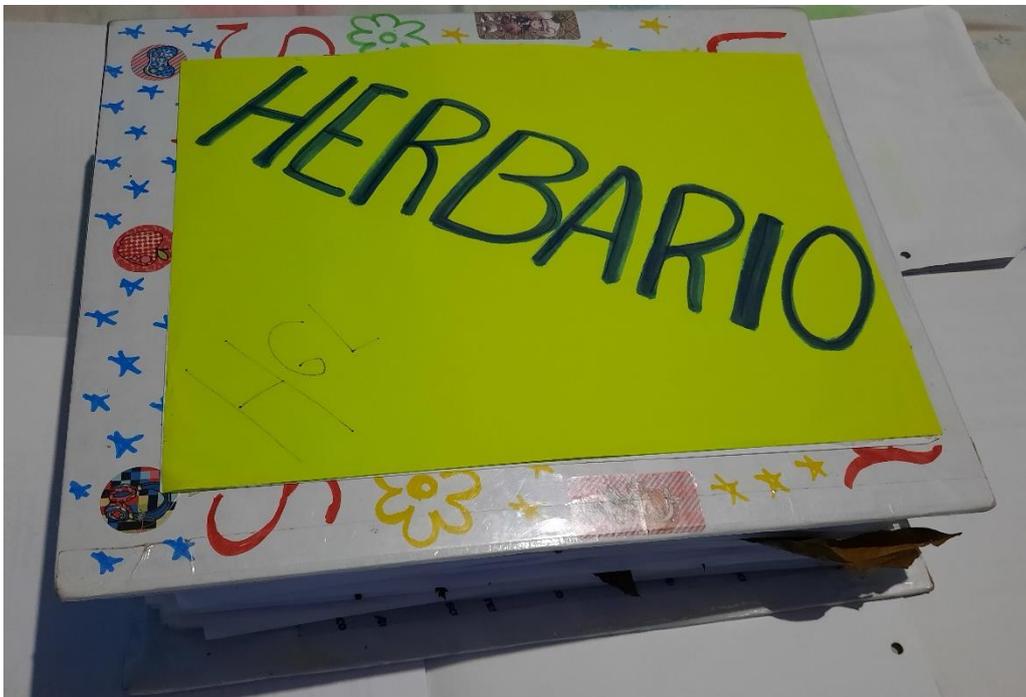
Apéndice 7. Delimitación de parcelas para la identificación de especies (tercer componente del Índice QBR)



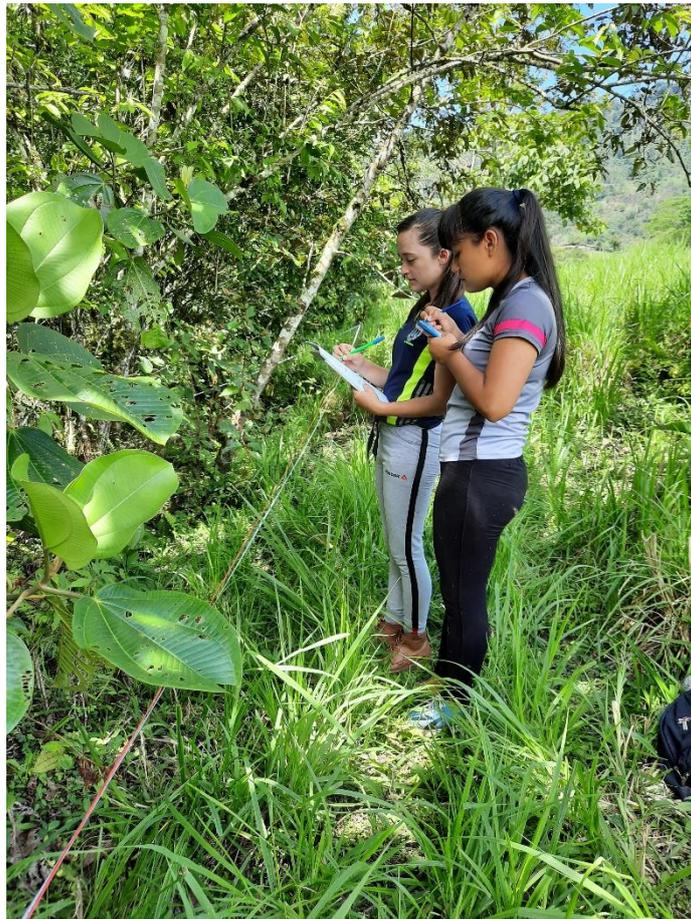
Apéndice 8. Recolección de especímenes de las parcelas



Apéndice 8. Herbario con especímenes recolectados



Apéndice 9. Evaluación del formato del índice QBR



Apéndice 10. Llenado del formato del índice QBR en las cuatro estaciones

Apéndice 2. Formato del Índice QBR adaptada de Munne *et al.* (2003)

Cualificación de la zona riparia de los ecosistemas fluviales

Estación	01
Observador	Estelina de los Angeles Cubas Velázquez
fecha	24/10/2020

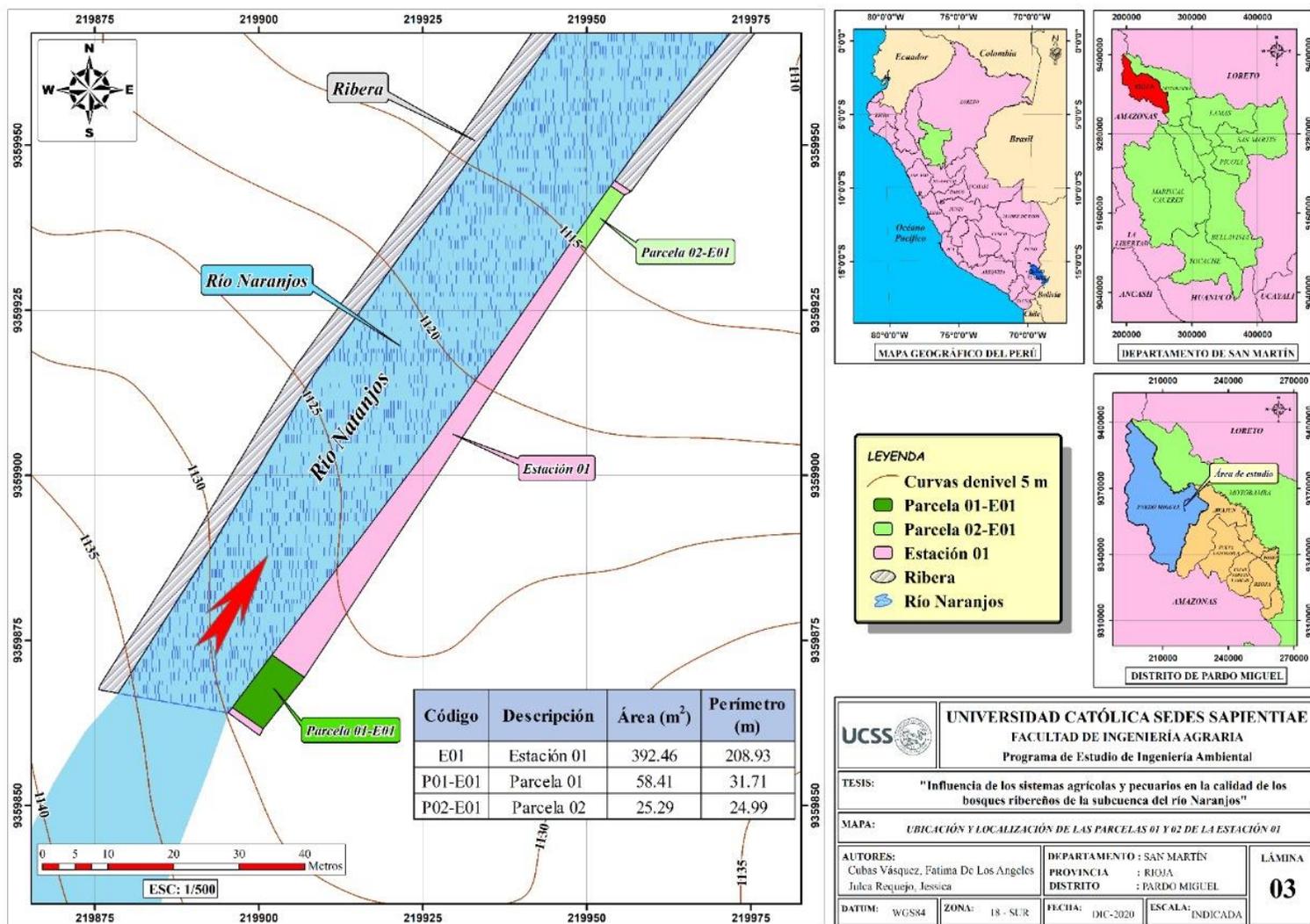
GRADO DE CUBIERTA DE LA ZONA DE RIBERA (SOLO SE CONSIDERA LA RIBERA)

Puntuación		Puntaje (0-25)
25	Si la cubierta vegetal de la ribera es >80% .	
10	Si la cubierta vegetal de la ribera se encuentra entre 50 - 80%.	10
5	Si la cubierta vegetal de la ribera se encuentra entre 10-50 %.	
0	Si la cubierta vegetal de la ribera es < 10 % .	
Puntaje de suma o resta		45
+10	Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal continuo es total.	
+5	Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal adyacente es mayor al 50 %.	+5
+5	Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal adyacente se encuentra entre el 25 y 50 %.	
-10	Cuando la conectividad entre el bosque ribereño y el ecosistema forestal adyacente es mejor al 25 %.	

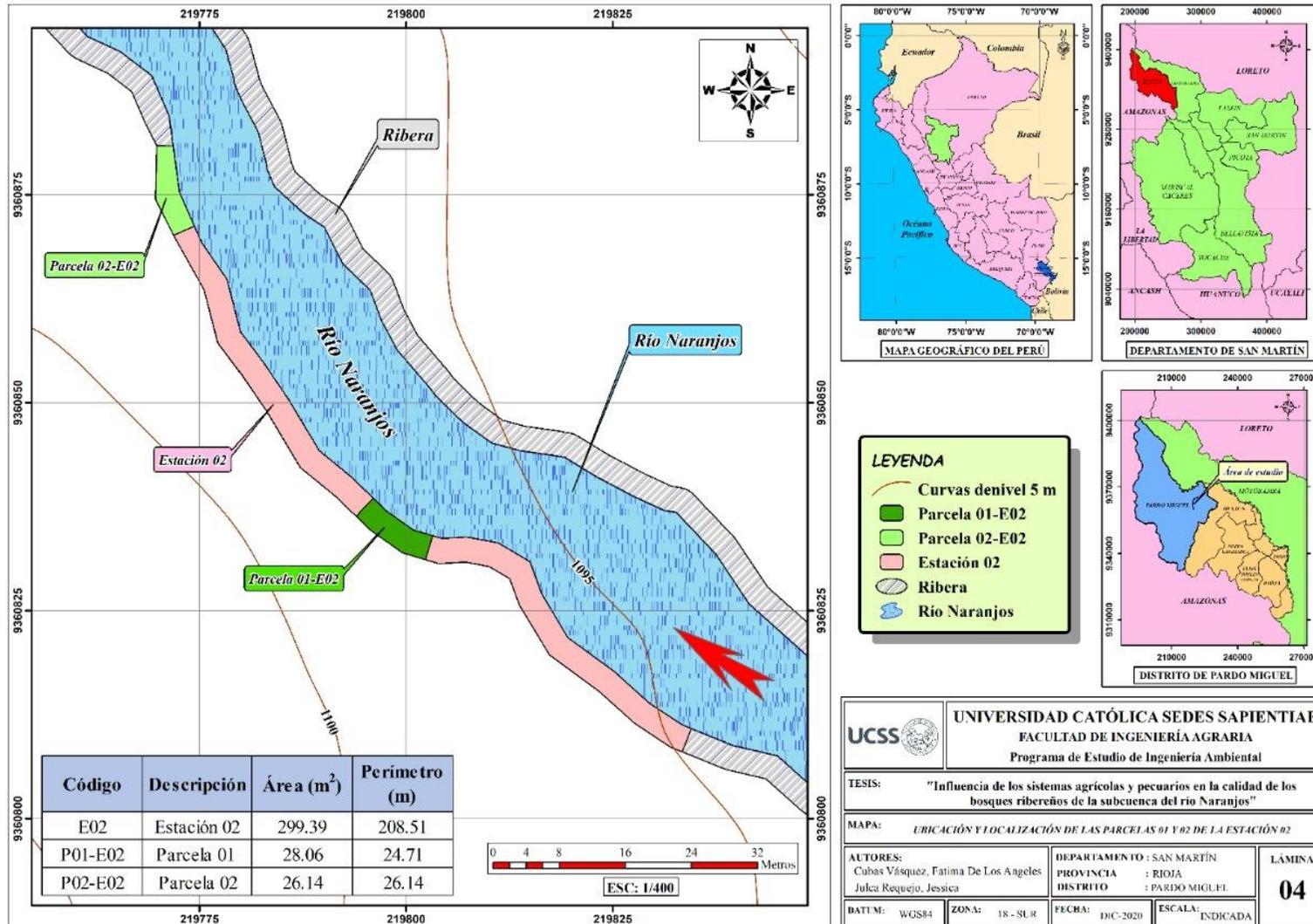
Apéndice 11. Aplicación del cuestionario “Bosques ribereños del río del Naranjos”



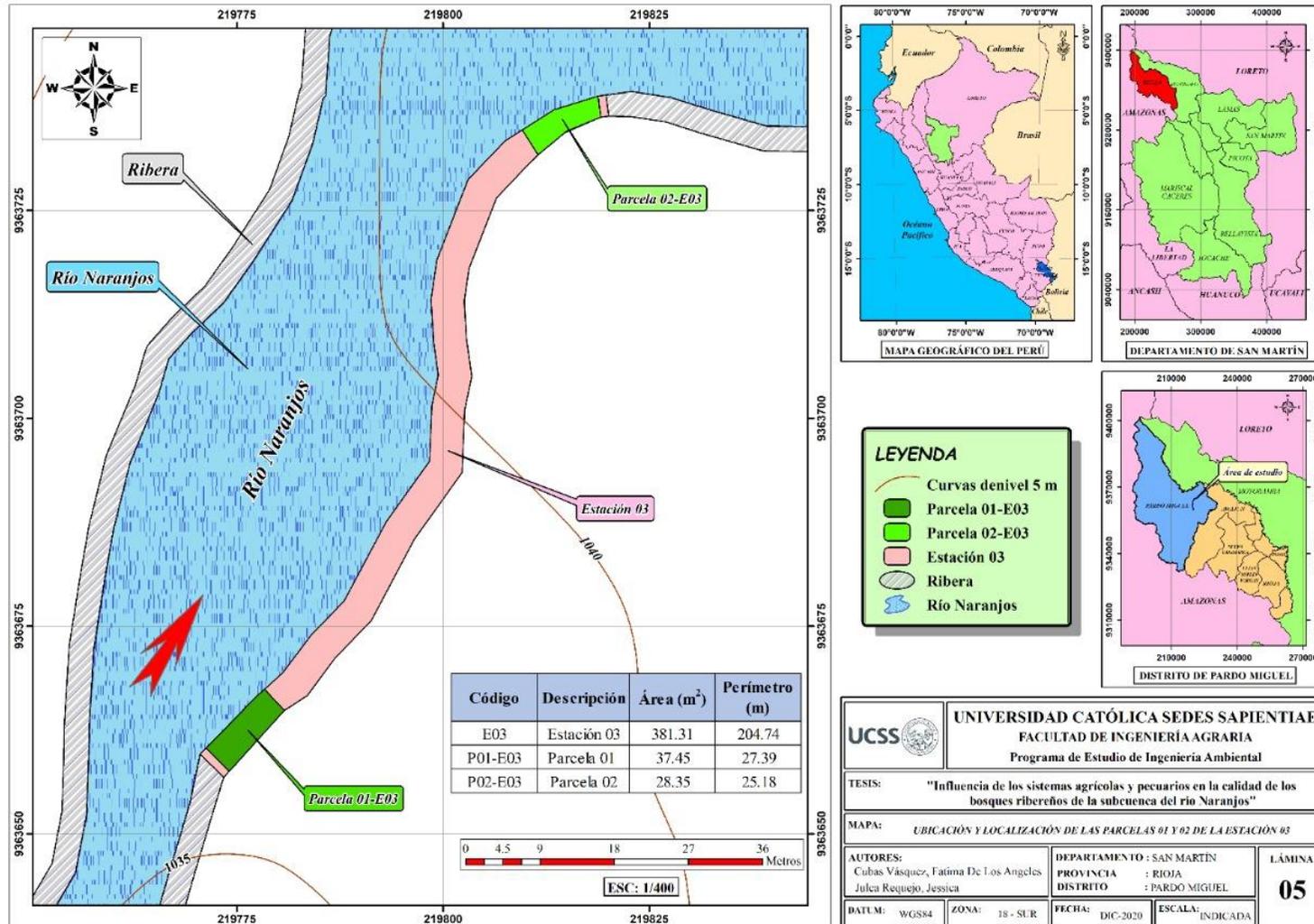
Apéndice 12. Ubicación de la estación 01



Apéndice 13. Ubicación de la estación 02



Apéndice 14. Ubicación de la Estación 03



Apéndice 15. Ubicación de la Estación 04

