

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN CIENCIAS: MENCIÓN ECOLOGÍA Y GESTIÓN
AMBIENTAL



“DIVERSIDAD ARBÓREA Y SU RELACIÓN CON LA FAUNA ORNITOLÓGICA EN LA SERVIDUMBRE ECOLÓGICA DE SANTA MARÍA, SECTOR DE LARAPA, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, REGIÓN CUSCO, 2017”

TESIS SUSTENTADA POR:

BACH. JAVIER GUEVARA PEÑA

PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO

DE MAESTRO.

MENCIÓN ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL.

ASESOR:

M.Sc. OLINTHO AGUILAR CONDEMAHTA

CUSCO – PERÚ

2019

DEDICATORIA

El presente trabajo dedico con todo mi amor y cariño a mi familia, por su sacrificio y esfuerzo por darme una carrera para mi futuro, y por creer en mi capacidad.

A mis compañeros y amigos quienes sin esperar algo nada a cambio compartieron su conocimiento y a todas aquellas personas que durante este tiempo estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este año se haga realidad.

Gracias a todos.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme estar en lugar adecuado y haberme dado la fuerza necesaria para continuar día a día.

A mis Padres por su amor y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes por llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

Agradecer a la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, por brindarme una educación de primera.

A mi Asesor, M.Sc. Olintho Aguilar Condemayta, por su paciencia, motivación y consejos que han sido fundamentales para la conclusión de este trabajo.

Agradezco a mis profesores Isabel Rodríguez Sanchez, Maria E. Holgado Rojas, Lourdes Rosas Acosta, Eduardo Gil Mora, Isau Huamantupa y Luis Ayma Cornejo por su paciencia, tolerancia, apoyo, comprensión y cariño que hizo posible terminar este trabajo.

Agradezco muy especialmente a mis amigos y compañeros Geovani Durand Torres, Michell Oruri Condori, Nerio Chuspe Sanz y Alejandro Portillo Guizado por su ayuda y apoyo incondicional.

Este trabajo se logró terminar gracias a mis compañeros de la Facultad de Biología a muchas personas que colaboraron con su conocimiento, entendimiento, comprensión, tolerancias y sobre todos con su paciencia.

El Autor.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	iii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
a) OBJETIVO GENERAL	4
b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. BASES TEÓRICAS.....	5
2.1.1. DIVERSIDAD ARBÓREA.....	5
2.1.2. DIVERSIDAD BIOLÓGICA FORESTAL.....	5
2.1.3. EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA	6
2.1.4. VALOR Y USO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA FORESTAL.....	7
2.1.5. VOLUNTAD POLÍTICA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA	8
2.1.6. LOS BOSQUES Y SU IMPORTANCIA.....	8
2.1.7. CONCESIONES PARA LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE	9
2.1.8. ÁRBOL	10
2.1.9. FAUNA ORNITOLÓGICA	10
2.1.10. ÁREAS DE CONSERVACIÓN PRIVADAS.....	11
2.1.11. ÁREAS DE CONSERVACIÓN REGIONALES Y MUNICIPALES	12
2.1.11.1. SERVIDUMBRES ECOLÓGICAS.....	12
2.1.11.2. EFECTO DE LA VIGENCIA DE LA NORMA SOBRE LA LEGISLACIÓN NACIONAL.....	18
2.1.11.3. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	19
2.1.11.4. INCIDENCIA AMBIENTAL.....	19
2.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....	20

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. HIPÓTESIS	23
3.2. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES.....	23
3.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	23

3.2.2. VARIABLES DEPENDIENTES.....	23
3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	24

CAPÍTULO IV
METODOLOGÍA

4.1. ÁMBITO DE ESTUDIO	25
4.1.1 UBICACIÓN POLÍTICA	26
4.1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA	26
4.1.3. LÍMITES DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO	28
4.1.4. ÁREA	28
4.1.5. ACCESIBILIDAD.....	30
4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO	32
4.2.1. TOPOGRAFÍA.....	32
4.2.2. GEOLOGÍA.....	32
4.2.3. GEOMORFOLOGÍA	36
4.2.4. HIDROLOGÍA	37
4.2.5. SUELO	38
4.2.5.1. TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR.....	38
4.2.5.2. TIERRAS APTAS PARA LA PRODUCCIÓN FORESTAL	38
4.2.6. CLIMA.....	39
4.2.7. VIENTO.....	40
4.2.8. ECOLOGÍA	41
4.3. VEGETACIÓN	41
4.3.1. CARACTERÍSTICAS DE VEGETACIÓN	41
4.3.2. UNIDADES DE VEGETACIÓN	41
4.4. FAUNA	42
4.5. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	45
4.6. ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA Y PARÁMETROS POBLACIONALES	45
4.6.1. UNIDAD DE ANÁLISIS	45
4.6.1.1. SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ARBÓREA.....	45
4.6.1.2. TIPO DE MUESTREO.....	45
4.6.1.3. MUESTREO DE LA PARCELA	45
4.6.1.4. FORMA DE LA PARCELA	46
4.6.1.5. UBICACIÓN DE LAS PARCELAS	47
4.6.1.6. EVALUACIÓN DE LAS PARCELAS (ORIENTACIÓN Y ESTRUCTURA).....	47
4.6.1.7. MODO DE DESPLAZAMIENTO	47
4.6.1.8. TOMA DE DATOS	47
4.6.1.9. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS.....	47
4.6.1.10. HERBORIZACIÓN Y MONTAJE	47
4.6.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO	47
4.6.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	48
4.6.4. TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE MUESTRA.....	50

4.6.4.1 ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA/TRATAMIENTO DE DATOS PARA LA DIVERSIDAD ARBÓREA DIVERSIDAD ALFA	50
4.6.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	52
4.7. ANÁLISIS DE LA FAUNA ORNITOLÓGICA Y PARÁMETROS POBLACIONALES EN DOS ÉPOCAS DEL AÑO EN LA ZONA DE ESTUDIO.	53
4.7.1. UNIDAD DE ANÁLISIS	53
4.7.2. MÉTODOS UTILIZADOS EN CAMPO	53
4.7.2.1. PUNTOS DE CONTEO	53
4.7.2.2. OBSERVACIÓN DIRECTA.....	53
4.7.2.3. REDES DE NEBLINA O REDES NIEBLA.....	53
4.7.2.4. IDENTIFICACIÓN.....	54
4.7.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO	54
4.7.4. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	54
4.7.5. TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE MUESTRA.....	54
4.7.5.1. ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA/TRATAMIENTO DE DATOS PARA LA FAUNA ORNITOLÓGICA DIVERSIDAD ALFA.....	54
4.7.6. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	55
4.7.7. TÉCNICAS DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	56
4.8. RELACIÓN DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA CON LA FAUNA ORNITOLÓGICA	56

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. DIVERSIDAD ARBÓREA Y PARÁMETROS POBLACIONALES EN LA SERVIDUMBRE ECOLÓGICA SANTA MARÍA	57
5.2. DIVERSIDAD DE LA FAUNA ORNITOLÓGICA Y PARÁMETROS POBLACIONALES EN DOS ÉPOCAS DEL AÑO EN LA ZONA DE ESTUDIO	73
5.2.1 ÉPOCA DE LLUVIAS	73
5.2.2 ÉPOCA DE SECAS.....	82
5.3. RELACIÓN DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA CON LA FAUNA ORNITOLÓGICA.....	92
5.3.1. ÉPOCA DE LLUVIAS	92
5.3.2. ÉPOCA DE SECAS.....	95

DISCUSIONES

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

GLOSARIO

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. Diversidad Arbórea (Operacionalización).....	24
Cuadro 2. Fauna Ornitológica.....	24
Cuadro 3. Características morfológicas del área de estudio.....	28
Cuadro 4. Vías de acceso.....	30
Cuadro 5. Unidades estratigráficas del área de estudio.	34
Cuadro 6. Datos meteorológicos de la estación Kayra (2010 -2015).....	39
Cuadro 7. Flora dentro del matorral arbustivo de la Servidumbre	42
Cuadro 8. Aves representativas de la Servidumbre Ecológica de Santa María.....	43
Cuadro 9. Mamíferos representativos de la Servidumbre Ecológica de Santa María	43
Cuadro 10. Anfibios representativos de la Servidumbre Ecológica de Santa María.....	43
Cuadro 11. Arácnidos representativos de la Servidumbre Ecológica de Santa María....	44
Cuadro 12: Ubicación de las parcelas en la Servidumbre Ecológica de Santa María.....	46
Cuadro 13. Interpretación de la información	56
Cuadro 14. Cantidad de familias, géneros e individuos de la flora arbórea	57
Cuadro 15. Especies arbórea nativas identificadas en las parcelas instaladas	58
Cuadro 16. Especies arbórea introducidas identificadas en las parcelas instaladas.....	58
Cuadro 17. Especies e individuos arbóreos identificados en las parcelas instaladas	59
Cuadro 18. Diversidad Alfa: Margalef y Menhinick.....	60
Cuadro 19. Resultados de los índices Margalef y Menhinick por parcela	61
Cuadro 20. Índices de diversidad de Simpson para las especies arbóreas en parcela ..	62
Cuadro 21. Índices de diversidad de Simpson para las especies arbóreas en parcela ..	63
Cuadro 22. Índices de diversidad de Simpson para las especies arbóreas en parcela ..	64
Cuadro 23. Índices de diversidad de Shannon para especies arbóreas en la parcela	65
Cuadro 24. Índices de diversidad Shannon para especies arbóreas en la parcela 02 ...	66
Cuadro 25. Índices de diversidad Shannon para especies arbóreas en la parcela 03. ...	67
Cuadro 26. Valores de Riqueza e Índices de diversidad de especies arbóreas.....	67
Cuadro 27. Valor de importancia de las especies presentes en la parcela 01.....	70
Cuadro 28. valor de importancia de las especies presentes en la parcela 02	71
Cuadro 29. valor de importancia de las especies presentes en la parcela 03	72
Cuadro 30. Número de especies de aves por órdenes y familias	74
Cuadro 31. Especies registradas en la época de lluvias en la Servidumbre	75
Cuadro 32. Especies y número de individuos identificadas en las parcelas instaladas .	77
Cuadro 33. Diversidad Alfa: Margalef y Menhinick.....	79
Cuadro 34. Diversidad de Margalef y Menhinick por parcela.....	80
Cuadro 35. Número de especies de aves por órdenes y familias	83
Cuadro 36. Aves registradas en la época de secas en la Servidumbre	85
Cuadro 37. Especies y número total individuos por punto o parcela	87
Cuadro 38. Diversidad Alfa: Margalef y Menhinick.....	89
Cuadro 39. Índice de Margalef y Menhinick por parcela	90
Cuadro 40. Riqueza arbórea vs riqueza ornitológica por parcela época de lluvias	92
Cuadro 41. Fauna ornitológica identificada por régimen alimenticio	93

Cuadro 42. Porcentaje de la fauna ornitológica identificada.....	93
Cuadro 43. Riqueza arbórea vs riqueza ornitológica por parcela época de secas.....	95
Cuadro 44. Fauna ornitológica identificada por régimen alimenticio.....	96
Cuadro 45. Porcentaje de la fauna ornitológica identificada por régimen alimenticio...	96
Cuadro 46. Relación de las aves con los diferentes árboles.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Climatodiagrama de Santa Maria de los años 2010-2015	40
Figura 2. Modo de desplazamiento dentro de la parcela	46
Figura 3. Representación de las poblaciones en estudio.....	48
Figura 4. Representación del tamaño de muestra	49
Figura 5. Curva de acumulación de especies para ambos tipos de parcela o punto	73
Figura 6. Dendrograma de similitud de las parcelas	81
Figura 7. Curva de acumulación de especies para ambos tipos de parcela	82
Figura 8. Dendrograma de similitud de las parcelas.....	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pag.
Gráfico 1. Representación gráfica del índice de Margalef	61
Gráfico 2. Representación gráfica del índice de Menhinick.....	61
Gráfico 3. Representación del índice de Simpson por parcela.	68
Gráfico 4. Representación del índice de Shannon por parcela.....	68
Gráfico 5. Número de especies de aves agrupadas por órdenes.....	74
Gráfico 6. Porcentaje de especies	75
Gráfico 7. Presencia de especies de aves por parcela	76
Gráfico 8. Estudio porcentual de especies por parcela.....	76
Gráfico 9. Porcentaje de individuos en la zona de estudio en época de lluvias	77
Gráfico 10. Representación del índice de Margalef por parcela.....	80
Gráfico 11. Representación del índice de Menhinick por parcela	80
Gráfico 12. Número de especies de aves agrupadas por órdenes.....	83
Gráfico 13. Porcentaje de individuos en el área de estudio en la época de secas	84
Gráfico 14. Número de especies por punto de muestreo.	85
Gráfico 15. Presencia de especies por parcela.....	86
Gráfico 16. Porcentaje de individuos en la zona de estudio época de secas	86
Gráfico 17. Individuos abundantes por parcela	88
Gráfico 18. Representación del índice de Margalef por parcela	90
Gráfico 19. Representación del índice de Menhinick por parcela	90

Gráfico 20. Coeficiente de Correlación de Pearson para época de lluvias.....	92
Gráfico 21. Porcentaje de individuos de acuerdo a su régimen alimenticio	94
Gráfico 22. Coeficiente de Correlación de Pearson para época de secas.....	95
Gráfico 23. Porcentaje de individuos de acuerdo a su régimen alimenticio	97

ÍNDICE DE MAPAS

	Pag.
Mapa 1. Ubicación Política de la Servidumbre Ecológica de Santa María	27
Mapa 2. Imagen Satelital de la Servidumbre Ecológica de Santa María.....	29
Mapa 3. Imagen Satelital: Vía de acceso a la Servidumbre Ecológica de Santa María..	31

RESUMEN

Se realizó el análisis de la diversidad arbórea y su relación con la fauna ornitológica en la Servidumbre Ecológica de Santa María ubicado en el Sector de Larapa del Distrito de San Jerónimo – Provincia y Región Cusco, que tiene un total de 40 Ha. lo que hace un total de 400,000 m² durante 10 meses entre Setiembre del 2016 hasta Junio 2017.

Con la finalidad de analizar la diversidad arbórea, determinar la fauna ornitológica y sus parámetros poblacionales en dos épocas del año además relacionar la diversidad arbórea con la fauna ornitológica.

Para dicho estudio se utilizaron métodos específicos con el fin de analizar la diversidad arbórea y fauna ornitológica, se usaron las normas técnicas del Minam, RM N° 057-2015-MINAM, se tomó en cuenta la parcela Wittaker que es el más indicado para este estudio se hizo 3 parcelas de 0.1 ha., Se tomaron datos de todos los árboles que estén dentro de la parcela además se usó, el Índice de Diversidad Alfa (Margalef, Menhinick, Shannon y Simpson). Las muestras de flora fueron identificadas en el Herbario Vargas CUZ con la ayuda de Especialistas Botánicos y bibliografía especializada.

En el caso de la fauna ornitológica se trabajó en época de lluvias y época de secas, utilizando la técnica de observación directa o avistamientos con apoyo de redes neblina, se utilizo las mismas parcelas donde se evaluó la diversidad arbórea que es de 0.1 ha. Cada punto se separó por una distancia de 200 m. se uso el Índice de Diversidad Alfa (Margalef y Menhinick). Las muestras de aves capturadas fueron identificadas en el Museo de Historia Natural de la UNSAAC con la ayuda de Especialistas Ornitólogos y bibliografía especializada.

Para los análisis de relación entre diversidad arbórea y fauna ornitológica se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson que es un método estadístico sobre análisis, cuyo objetivo es buscar las relaciones que pueda haber entre dos grupos de variables y la validez de estas.

En cuanto a la diversidad arbórea: Se registró 20 especies de árboles, distribuidos en 14 familias y 15 géneros, con un índice de Simpson de 1.87 lo que indica que hay mayor dominancia de especies, además el índice de diversidad de Shannon con 3.28 encontrándose por encima de 3 indica que la diversidad de especies es regular o media.

Durante la evaluación de aves en la época de secas y lluvias se determinaron 15 especies de aves para la época de lluvias y 14 especies para la época de secas, según los parámetros estudiados Margalef y Menhinick indica que esta zona de estudio tiene mayor riqueza de aves en época de lluvias.

De acuerdo al coeficiente de correlación de Pearson entre diversidad arbórea y fauna ornitológica es positiva, La riqueza y abundancia de aves sí respondieron al mayor volumen de vegetación y las especies avistadas la utilizaron principalmente para perchar, cantar, comer y nidificar esta ultima en menor medida.

Asi la Servidumbre Ecológica de Santa María se constituye como un área prioritaria para la conservación de especies.

PALABRAS CLAVE: Diversidad Arbórea, Fauna ornitológica, Servidumbre Ecológica, Relación.

ABSTRACT

The analysis of the arboreal diversity and its relation with the ornithological fauna was carried out in the first Ecological Servitude of Santa María located in the Sector of Larapa of the District of San Jerónimo - Cusco Region, which has a total of 40 Ha. Which makes a total of 400,000 m² for 10 months between September 2016 and June 2017.

In order to analyze the arboreal diversity, to determine the ornithological fauna and its population parameters in two seasons of the year also to relate the arboreal diversity with the ornithological fauna of the Ecological Servitude of Santa María.

For this study, specific methods were used to analyze tree diversity and ornithological fauna. For the case of tree evaluation, the Minam technical standards, RM No. 057-2015-MINAM, were used. The Wittaker plot was taken into account. more indicated for this study was made 3 plots of 0.1 ha., Data were taken from all the trees that are within the plot in addition to Alpha Diversity Indexes, Margalef, Menhinick Shannon and Simpson. The flora samples were identified in the Herbarium Vargas CUZ with the help of Botanical Specialists and specialized bibliography.

For the analysis of the relationship between tree diversity and ornithological fauna, the Pearson Correlation Coefficients was used, which is a statistical method of analysis, whose objective is to find the relationships that may exist between two groups of variables and the validity of these.

In the case of the ornithological fauna, it was worked in the rainy season and dry season, the technique of direct observation or sightings was used. In addition, fog nets were used, the same plots were used where the arboreal diversity was determined, which is 0.1 ha. Each point was separated by a distance of 200 m. the Alpha Diversity Indexes, Margalef, Menhinick, were used. They were also marked with a colored ribbon with their respective name and code. Specimens of bird species were identified in the Natural History Museum of UNSAAC and with the help of specialized Ornithologists and specialized bibliography.

Regarding tree diversity: 20 species of trees were registered, 15 genera distributed in 14 families with a Simpson index of 1.87 which indicates that there is a greater dominance of species, in addition to the Shannon diversity index with 3.28 found above 3 indicates that the diversity of species is regular or average.

During the assessment of birds in the dry season and rainfall 15 species of birds were determined for the rainy season and 14 species for the dry season according to the

parameters studied Simpson and Shannon indicates that this area of study has greater domination of birds in the rainy season.

According to the statistical analysis of linear regression the correlation of tree diversity with the ornithological fauna is positive. The richness and abundance of birds did respond to the greater volume of vegetation and the species sighted used it mainly to perch, to a lesser extent to eat and to nest. Thus the Ecological Servitude of Santa María is constituted as a priority area for the conservation of species.

KEYWORDS: Tree Diversity, Ornithological Fauna, Ecological Servitude, Relationship.

INTRODUCCIÓN

Las aves y la vegetación se correlacionan estrechamente y significativamente entre sí. Otros autores como Brandl, R. (2003) demostraron que tanto aves como vegetación forman una comunidad estrechamente interactuante.

La variación de riqueza y diversidad de especies aviarias ha sido correlacionada con el clima y la heterogeneidad del paisaje estos factores influyen con diferente magnitud en relación a su escala de análisis. En este sentido, el clima tiene gran importancia a nivel macrogeográfico, mientras que regionalmente la heterogeneidad del paisaje tiene mayor relevancia. (Cody et al, 1970).

El crecimiento urbanístico, generalmente, trae consigo cambios en la diversidad arbórea y cambios en la composición de aves, en la reducción de su riqueza y abundancia, así como la migración de especies, (Hohtola et al, 1978). En el caso de los bosques y las áreas verdes, la avifauna y la cobertura vegetal están positivamente relacionadas. (Cody et al, 1970).

La alteración de estos parámetros por la urbanización es mejor entendida por el efecto filtro para algunas especies con atributos especiales (Crocì et al, 2008), resultando en reducciones y en la homogenización de la avifauna entre Ciudades (Clergeau et al, 2006), caracterizada por el desplazamiento de aves especialistas en bosques a la periferia de éstas. (Sandström et al, 2006).

Se sabe que la variable cobertura vegetal es uno de los principales determinantes de la composición y estructura de las aves, su importancia ya ha sido mencionada en algunos trabajos de investigación. (Koepcke et al, 1954).

La reducción de la cobertura vegetal, la pérdida de la biodiversidad, la contaminación del aire y del agua, la alteración del microclima son solo algunos de los efectos negativos en este proceso (PNUMA, 2005). Un efecto más específico es el impacto sobre la flora y fauna, este funciona como un indicador del estado actual de los bosques y áreas verdes.

Las aves tienen la ventaja de ser animales relativamente fáciles y atractivos para monitorear, por lo que es posible contar en ciertos lugares con una base de datos a largo plazo (Terborgh 1989). Son un grupo taxonómico muy útil para estudiar los efectos que deterioran los ecosistemas, esto permite construir modelos conceptuales predictivos al relacionar los cambios demográficos en sus poblaciones. (Terborgh 1989).

En la zona de la Servidumbre Ecológica de Santa María el bosque ha venido sufriendo las consecuencias de la presión antropogénica de las comunidades Altoandinas para usos de leña, construcción, quemados para generar pastizales para la alimentación del ganado. Este impacto ha deteriorado la biodiversidad del bosque, así como la flora, fauna, hidrología, suelo, etc.

Por tales consideraciones se realizó el presente trabajo de investigación con el fin de conocer la relación de la diversidad arbórea y la fauna ornitológica en la Servidumbre Ecológica de Santa María Sector de Larapa del Distrito de San Jerónimo - Región Cusco para brindar una herramienta que incluya información práctica y local para el manejo adecuado e integral de esta zona.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En el presente trabajo de investigación se ha elegido como zona de estudio la Servidumbre Ecológica de Santa María ubicada en el Sector de Larapa Distrito de San Jerónimo, Región Cusco, donde se pretende mostrar la diversidad arbórea en asociación con la fauna ornitológica.

La Servidumbre de Santa María es una de las áreas más importantes de la Ciudad del Cusco, es uno de los pocos pulmones que existe, creadas para la conservación y preservación de especies tanto como de flora y fauna, presenta una importante diversidad biológica, en los últimos años viene siendo impactado por el hombre vulnerando los ecosistemas por el constante deterioro de sus hábitats además de ocasionar la pérdida de muchas especies endémicas de flora y fauna debido a la expansión territorial, incendios forestales, agricultura, etc. y de esta manera llevando a un paulatino e irreparable deterioro de este ecosistema.

Actualmente la Servidumbre Ecológica de Santa María no cuenta con trabajos sobre la relación entre vegetación arbórea, fauna ornitológica y además hay escasa información sobre inventarios florísticos-faunísticos puesto que los trabajos de investigación científica por parte de las instituciones están más enmarcadas a zonas que comprende la selva, a los bosques montanos y al sector agropecuario.

En la Ciudad de Cusco, mediante un proceso acelerado de urbanización, se ha reducido gran parte de sus áreas verdes a unos pocos parques y jardines, los cuales albergan actualmente una avifauna particular, y la Servidumbre Ecológica de Santa María es una de las excepciones que alberga flora y fauna.

El bosque de Santa María ha venido sufriendo las consecuencias de la presión antropogénica de las comunidades Altoandinas para usos de leña, construcción, quemas para generar pastizales para alimentación del ganado. Este impacto ha reducido la biodiversidad de los bosques, así como la hidrología, pues albergan especies de aves, regulan el drenaje de las cuencas, almacena humedad, controlan la erosión en las laderas y contribuyen a la formación del suelo, pues tienen la capacidad de desarrollarse en áreas de substrato rocoso flojo y son capaces de retener nutrientes y depositar sedimentos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

a) PROBLEMA GENERAL

¿Existe relación entre la diversidad arbórea y la fauna ornitológica en la Servidumbre Ecológica de Santa María?

b) PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cómo es la diversidad arbórea y parámetros poblacionales en la Servidumbre Ecológica de Santa María?

¿Cuál es la fauna de ornitológica y parámetros poblacionales en dos épocas del año en la zona de estudio?

¿Existe relación entre la diversidad arbórea y diversidad específica de especies en la Servidumbre Ecológica de Santa María?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La Servidumbre Ecológica de Santa María ubicado en el sector de Larapa Distrito de San Jerónimo es unas de las pocas áreas de conservación de bosques en la Ciudad del Cusco lo cual beneficia a la existencia de fauna ornitológica como zonas de refugio y anidación.

El trabajo de investigación se realizó con la finalidad de analizar la diversidad arbórea y fauna ornitológica y parámetros poblacionales en dos épocas del año y relacionar la diversidad arbórea con la fauna ornitológica.

Los datos obtenidos en el estudio servirán como base para otros estudios similares en los diferentes bosques del valle del Cusco y plantear alternativas de conservación y manejo sostenido de flora y la fauna ornitológica.

En base a los resultados se podrán realizar estudios sobre los valores ecológicos, genéticos, culturales, recreativos de esta servidumbre así proponer estrategias para un manejo adecuado y sostenible.

1.4. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

a) OBJETIVO GENERAL

Analizar la relación entre la diversidad arbórea y la fauna ornitológica en la Servidumbre Ecológica de Santa María Sector Larapa Distrito de San Jerónimo Región Cusco.

b) OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Analizar la diversidad arbórea y parámetros poblacionales en la Servidumbre Ecológica de Santa María.
- b) Analizar la fauna ornitológica y parámetros poblacionales en dos épocas del año en la zona de estudio.
- c) Relacionar la diversidad arbórea con la fauna ornitológica en la Servidumbre Ecológica de Santa María.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL

2.1. BASES TEÓRICAS

2.1.1. DIVERSIDAD ARBÓREA

La diversidad arbórea se refiere al número, la variedad y la disposición de los árboles. Suele describirse, cuantificarse, tratarse y utilizarse en tres niveles.

Primero, comprende la variación genética hereditaria dentro y entre poblaciones de una determinada especie; este nivel tiene particular interés para genetistas y mejoradores de especies y se refiere a variación cuantitativa y cualitativa de la población, variación de genotipos y frecuencias, efectos y flujos de alelos.

Segundo, se refiere a variación entre especies, que interesa en especial a taxonomistas, ecologistas y conservacionistas y tiene en cuenta el número, la abundancia o rareza y el endemismo de las especies; corrientemente se ha tomado como sinónimo del término original "diversidad" utilizado por los Ecologistas teóricos al analizar la competición y la coexistencia de las especies.

Tercero, hace referencia a la variación entre ecosistemas y a la forma en que las especies interactúan entre sí y con su entorno; este aspecto es por supuesto de gran importancia para los ecologistas, pero es especialmente importante para quienes se ocupan del ecosistema o el paisaje, ya que incluye la importancia mundial y local de la composición, la estructura y la función de los ecosistemas. (FAO et al, 2002).

2.1.2. DIVERSIDAD BIOLÓGICA FORESTAL

Es la diversidad dentro de los bosques en esos tres niveles. Comprende todas las especies de plantas y animales presentes en el bosque, no sólo las especies arbóreas. Sólo en los bosques tropicales hay alrededor del 50 por ciento de todos los vertebrados conocidos, el 60 por ciento de las especies vegetales y tal vez el 90 por ciento del total de especies mundiales. Como ecosistemas, los bosques varían mucho en todo el mundo y comprenden las siguientes categorías principales:

- Bosques boreales en los que domina una especie maderera.
- Bosques templados mixtos con varias especies frondosas.
- Bosques templados perennifolios con una serie de especies coníferas.

- Bosques tropicales pluviales con una gran diversidad.
- Bosques tropicales caducifolios con diversidad relativamente baja.
- Bosques tropicales secos con pocas especies en rodales abiertos.

En cada uno de estos ecosistemas hay una serie de tipos que tienen sus propios componentes característicos de fauna y flora que han de ser evaluados, valorados y administrados de manera diferente. (FAO et al, 2002).

En cada tipo de bosque, la diversidad de especies arbóreas se conoce y cuantifica relativamente bien, y las especies vegetales están bastante bien caracterizadas; no obstante, todavía queda mucho por descubrir sobre las especies animales y microbianas, sus identidades, variación genética, interacciones y usos para el hombre. Pero incluso entre plantas y animales la atención y los recursos se aplican sobre todo a las especies visualmente atractivas o carismáticas antes que a las menos visibles y atractivas que pueden ser igualmente importantes en el conjunto del ecosistema. Algunas de estas especies menos "populares" pueden tener usos hasta ahora desconocidos. A menudo se promueven la conservación y el ecoturismo mediante vistosas imágenes de grandes mamíferos, aves y macrolepidópteros, son esenciales para el funcionamiento del ecosistema. (Pielou et al, 1994).

2.1.3. EVALUACIÓN DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA

La evaluación es compleja y varía según los objetivos del evaluador. Cabe distinguir cuatro propósitos principales de la evaluación de la diversidad biológica.

-Para la comprensión científica de la estructura, la función y la evolución del ecosistema, que es necesaria como base para administrar recursos sustentadores de vida y productivos. (FAO et al, 2002).

-Para conservar y desarrollar germoplasma para la mejora genética de determinadas especies destinadas a plantaciones y a la agrosilvicultura. (FAO et al, 2002).

-Para observar los efectos de las intervenciones humanas en la tierra y de los cambios medioambientales tanto naturales como antropogénicos sobre la diversidad biológica.

-Para escoger zonas prioritarias para la conservación de la diversidad biológica en sí misma por razones de ética, estética, religión, cultura, investigación científica o producción futura, incluida la "prospección de la biodiversidad" (Reid et al, 1993).

Las estimaciones de la diversidad biológica a nivel del ecosistema y de la especie deben tener en cuenta varios factores de variación a saber: cambios temporales duraderos y cambios estacionales de corta duración en la diversidad de especies presentes en un ecosistema; variación en los números, la abundancia y la escasez de ciertas especies según las fases de su ciclo vital; movilidad de los animales migrantes que entran o salen de los ecosistemas; fase de desarrollo de la comunidad; posición física dentro del ecosistema desde el suelo hasta la copa de cada árbol; y escala geográfica (mundial, regional, nacional, ecosistema, hábitat o parcela). (Reid et al, 1993).

Cualquiera que sea el índice o el indicador requeridos y cualquiera que sea la escala o la intensidad del muestreo, la evaluación de la diversidad biológica utiliza varios métodos. Entre ellos está la expansión de inventarios forestales tradicionales de árboles y maderas en forma de registros de varios taxones basados en parcelas de muestreo temporales o permanentes o en las parcelas de investigación ecológica a largo plazo utilizadas por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Smithsonian Institution, la FAO y otros organismos internacionales y nacionales. Estos inventarios se facilitan y promueven mediante teledetección, bases de datos y sistemas de información geográfica. Los métodos bioquímicos modernos se están aplicando ampliamente para la evaluación rápida y precisa de la diversidad genética, la sistemática y la genética de la población a nivel de ADN y proteínas (Glaubitz & Moran, 2000).

2.1.4. VALOR Y USO DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA FORESTAL

La atención pública y política que se presta en general a la diversidad biológica es con frecuencia instintiva, y a menudo se olvidan las razones para conservar y utilizar tal diversidad. Aunque se aprecien y cuantifiquen los niveles de diversidad, muchas veces se pasan por alto las necesidades humanas. Es muy difícil atribuir valores económicos a la diversidad biológica, y hay fuertes razones para pensar que moralmente supera cualquier valoración; sin embargo, políticamente es esencial hacer estimaciones de los valores relativos para disponer zonas y programas de conservación, programas de mejora genética e investigaciones para asegurar la supervivencia en el futuro y el uso sostenible. (Flint et al, 1991).

Son valores de uso los valores utilitarios actuales o futuros de la diversidad biológica para el hombre; pueden subdividirse en valores directos, indirectos y opcionales. Valores de uso directos son:

- El consumo de productos forestales y arbóreos como caza, frutos, forraje, medicinas, leña o madera;
- La mejora de la producción mediante el uso de genes en la arboricultura;
- Los usos no consumidores de los ecosistemas con fines recreativos, turísticos, culturales y religiosos. (Flint et al, 1991).

2.1.5. VOLUNTAD POLÍTICA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA

A nivel mundial, la voluntad política de promover la gestión sostenible de los bosques y la conservación de su diversidad biológica se ha puesto ampliamente de manifiesto. El programa de trabajo del Convenio sobre la Diversidad Biológica es explícito en términos generales; muchos países signatarios han elaborado estrategias nacionales para el desarrollo sostenible y la conservación de la diversidad biológica. Los inmensos esfuerzos del GIB, el FIB, el FNUB y las diversas iniciativas regionales sobre criterios e indicadores para la gestión forestal sostenible revelan un gran interés político, público y profesional. No obstante, pese a las estrategias nacionales, la ejecución a nivel nacional ha sido muchas veces decepcionante por falta de recursos financieros, personal profesional y participación pública. Históricamente, se han realizado muchas políticas y planes de gestión para reservas forestales, haciéndose hincapié en la producción y en los beneficios para el medio ambiente; pero la planificación y la gestión deliberadas para la conservación y el uso prudente de la diversidad biológica de plantas y animales en las reservas forestales han recibido menos atención, mientras que otras zonas reservadas han sufrido crecientes presiones políticas para que se les retire la protección y se sustraigan del uso público. (Flint et al, 1991).

2.1.6. LOS BOSQUES Y SU IMPORTANCIA

La humanidad en su conjunto, viene siendo testigo del rol prioritario que tienen los bosques, para la conservación de la vida. Sin bosque, no hay agua. Y aunque, a menudo podemos caer en la tentación de la primera impresión, limitando nuestra mirada del bosque a la producción de madera, los bosques también nos proveen de otros productos y bienes muy importantes para la humanidad y nos sorprenden con su inagotable capacidad de albergar especies que con una frecuencia sorprendente se van descubriendo para la ciencia. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013).

Pero es, sin lugar a dudas, el milagro de la siembra del agua lo que da un valor incalculable a nuestros bosques. El agua que contiene la neblina se condensa al contacto con el follaje de los árboles, las gotas que se producen se precipitan al suelo del bosque, continuando su recorrido hasta los acuíferos. De igual manera, las hojas de los árboles interceptan las gotas de lluvia, de tal modo que se precipiten lentamente hacia la materia orgánica presente en el suelo y de éste hacia los acuíferos. De este modo, los bosques aseguran un abastecimiento regular y constante del recurso hídrico. En áreas donde no existe vegetación, el agua discurre directamente hacia los ríos y quebradas, produciendo la erosión de los suelos. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013).

El bosque, también, es una fuente importante de recursos para las poblaciones que viven cerca de ellos pues de éstos obtienen frutos, carne de monte, plantas medicinales, hojas para sus techos, sogas, entre otros; no podemos olvidar además, la belleza escénica que brindan los bosques, la que cada vez, adquiere mayor importancia para el desarrollo del ecoturismo. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013).

En las ciudades las plantaciones de árboles contribuyen a mejorar la belleza de éstas, incrementan el precio de las propiedades, proporcionan sombra, atenúan el ruido, interceptan partículas contaminantes, algunos árboles tienen la propiedad de actuar como barreras que eliminan agentes patógenos que producirían enfermedades a las personas. Con seguridad, a inicios de la humanidad, el bosque ha jugado un papel fundamental en nuestra supervivencia y evolución; por tanto, su destrucción nos llevaría hacia un recorrido en reversa, poniendo en serio peligro nuestra propia existencia. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013).

2.1.7. CONCESIONES PARA LA CONSERVACIÓN DEL BOSQUE

Las concesiones para conservación son una modalidad de acceso al bosque que tiene como finalidad el desarrollo de proyectos relacionados a la conservación, priorizando actividades de investigación científica, educación ambiental, la protección del área y el aseguramiento de la prestación de los servicios ambientales de los ecosistemas.

Este modelo representa el avance significativo, en la concepción del uso múltiple del territorio, pues como algo complementario, es posible realizar actividades de ecoturismo y el aprovechamiento de recursos forestales no maderables que sean compatibles con la conservación. Esta historia, que consideran un ejemplo exitoso, se inició en el año 2000, con la promulgación de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, Ley N° 27308 y se fue

perfeccionando el modelo conceptual, con la aprobación de su Reglamento, mediante Decreto Supremo N° 014-2001- AG. Es así como el Estado busca ofrecer una oportunidad de respuesta a los problemas ambientales que aquejan a la humanidad, el involucramiento de la sociedad. A la fecha, el Estado Peruano ha otorgado 51 concesiones para conservación sobre un área total de 967 260.39 hectáreas, las mismas que, se han constituido como uno de los reales y efectivos mecanismos existentes para hacer frente, a la presión ejercida sobre los recursos naturales, por quienes no tiene freno para promover el cambio de uso de la tierra forestal y la deforestación. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013).

Se espera que las concesiones para conservación se articulen a otras iniciativas de conservación (reservas de biosfera, áreas naturales protegidas, las áreas de conservación regional y las privadas) y a partir de los trabajos que en éstas se desarrollen, se construyan modelos alternativos de desarrollo para el bienestar de la humanidad y en particular de aquellos hombres y mujeres que cuentan con la voluntad de invertir su tiempo y esfuerzo por una oportunidad sostenible para lograr beneficios tangibles desde el punto de vista económico, de acuerdo al modelo de negocio que puedan plantear y sobre todo, una invaluable contribución a la sostenibilidad de nuestros recursos naturales. (Ministerio de Agricultura y Riego, 2013).

2.1.8. ÁRBOL

Se considera árbol aquel individuo que a la altura de 1.30 cm del suelo posea un (DAP) de 10 cm. donde es el punto óptimo de medida, tomando en cuenta estas variables recién podemos considerar que es un árbol (Huamantupa, I. 2012).

2.1.9. FAUNA ORNITOLÓGICA

La ciencia de la ornitología tiene una larga historia, y el estudio de las aves ha ayudado a desarrollar numerosos conceptos claves en evolución, comportamiento y ecología, como los de especie; procesos de especiación; instinto; aprendizaje; nicho ecológico; biogeografía insular; filogeografía; y conservación. Mientras que en sus comienzos la ornitología se ocupaba principalmente de la descripción y distribución de las especies, los ornitólogos de hoy en día buscan respuestas a cuestiones muy específicas, a menudo usando a las aves como modelos para probar hipótesis o predicciones basadas en teorías. La mayor parte de las teorías biológicas modernas se aplican indiferentemente entre los distintos grupos taxonómicos, y por lo tanto el número de científicos profesionales que

se identifican a sí mismos como ornitólogos se ha reducido. El abanico de herramientas y técnicas que se usan en la ornitología es muy amplio, y constantemente se realizan innovaciones. (Hill et al. 1997).

2.1.10. ÁREAS DE CONSERVACIÓN PRIVADAS

En el Perú, la experiencia de conservación de sitios tiene una larga tradición básicamente enfocada en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y su administración directa por el Estado. En efecto, en el último medio siglo se declararon más de 50 áreas naturales protegidas, entre Parques Nacionales, Reservas, Santuarios y demás categorías, todas administradas y manejadas directamente por el Estado. Esto ha dado lugar a que el Sistema Nacional de Áreas Naturales protegidas ocupe cerca del 14% del territorio nacional. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Sin embargo, la última década muestra que la tendencia a nivel mundial procura la descentralización del Estado en la administración de áreas de conservación, dando competencias a los gobiernos regionales y locales; así como la participación de la sociedad civil en las políticas de conservación de sitios y de recursos. La legislación nacional sobre conservación emitida durante los últimos años, en particular la Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley 26834 de fecha 04 de julio de 1997 y su reglamento, Decreto Supremo 038-2001-AG, de fecha 26 de junio de 2001, así lo ha entendido, incorporando nuevos instrumentos legales para reforzar esta tendencia, algunos de los cuales ya están siendo utilizados. Dichos instrumentos contemplan la participación privada en el manejo de áreas, tanto de las que pertenecen al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas-SINANPE, como de las que están fuera de ellas complementando su cobertura. Adicionalmente, ambos cuerpos normativos establecen la competencia de los gobiernos locales y regionales en la gestión e implementación de áreas de conservación municipal y regional, respectivamente. No obstante, lo anterior, la base legal para implementar realmente estos procesos es aún muy débil, y no están claramente definidos los roles y competencias para activar en el país una política real de descentralización y promoción del sector privado en la conservación de áreas. Es a esta necesidad que la presente norma busca dar respuesta. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

2.1.11. ÁREAS DE CONSERVACIÓN REGIONALES Y MUNICIPALES

2.1.11.1. SERVIDUMBRES ECOLÓGICAS

Las áreas de conservación privadas son predios privados, cuyo propietario solicita voluntariamente el reconocimiento del Estado comprometiéndose a utilizar su propiedad bajo criterios de sostenibilidad. Este reconocimiento favorecerá a los propietarios para la captación de créditos que le permitan desarrollar econegocios o simplemente conservar recursos naturales valiosos para el país, poniendo en valor áreas de bosque que el país pierde día a día a consecuencia de la tala ilegal y la invasión de terrenos. Por su parte, las Servidumbres Ecológicas son un instrumento que viene aplicándose con éxito en varios países latinoamericanos como México, Costa Rica, Argentina y Paraguay; y que ofrece oportunidades parecidas a las áreas de conservación privada, con la diferencia que las servidumbres ecológicas resaltan el valor de determinados predios para brindar servicios ambientales a otros predios, sean privados o públicos. Este instrumento se presenta como una excelente herramienta para, por ejemplo, promover la protección de las fuentes y cursos de agua que transitan por propiedades individuales o comunales en el Perú. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001 N° 26834).

El Reglamento DS 038-2001 en su artículo 9 titulado De los instrumentos de la conservación y predios). (Anexo 7) dice:

El ente rector cuenta en su gestión con el apoyo de un Consejo de Coordinación del SINANPE (Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado), en tanto instancia de coordinación, concertación e información, que promueva la adecuada planificación y manejo de las áreas que componen el SINANPE. El Consejo se reunirá regularmente tres veces por año, o de manera extraordinaria cuando así se requiera. Está integrado por un representante de los siguientes:

- a. Instituto Nacional de Recursos Naturales, quien lo presidirá.
- b. Consejo Nacional de Ambiente-CONAM.
- c. Dirección Nacional de Turismo del Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales.
- d. Gobiernos Descentralizados de nivel regional.
- e. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP.

- f. Los Comités de Gestión de las ANP a que se hace referencia en la presente ley.
- g. Las universidades públicas y privadas.
- h. Las Organizaciones no Gubernamentales con trabajos de significativa importancia y trascendencia en Áreas Naturales Protegidas.
- i. Organizaciones empresariales privadas.

La Ley 26834 de Áreas Naturales Protegidas y servidumbres ecológicas de fecha 04 de julio de 1997 y su reglamento, Decreto Supremo 038-2001-AG, de fecha 26 de junio de 2001, establece que tanto las áreas de conservación privada como las servidumbres ecológicas requieren que las condiciones de uso de las propiedades derivadas de este nuevo status legal, sean inscritas en los Registros Públicos de propiedad, lo que otorga seguridad jurídica al mecanismo y al propietario, respecto al uso que dará a su propiedad. Se entiende por servidumbres ecológicas al derecho real constituido voluntariamente entre dos o más propietarios donde al menos uno de ellos decide imponer una carga que limita, restringe o prohíbe el tipo o intensidad de uso sobre su propiedad o parte de ella en beneficio de las otras, con el fin de mantener la diversidad biológica existente en el predio, sus bellezas escénicas o la provisión de servicios ambientales que éste brinda. El predio al que se le impone la Servidumbre se denomina predio sirviente. El o los predios que se benefician con la servidumbre son denominados predios dominantes. A las servidumbres ecológicas se les aplica el régimen establecido en el Código Civil para las servidumbres, en todo aquello que no se oponga a la presente norma. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Los beneficios de establecer una servidumbre son:

- Proteger el hábitat y el ecosistema de un lugar.
- Cuidar el hábitat de una especie o grupo de especies.
- Recibir incentivos económicos.
- Exoneración del impuesto predial sobre el área de bosque.
- Proteger espacios de importancia ambiental.
- Mejorar los procesos agropecuarios y de producción en las fincas.
- Cuidar nacimientos, bordes de ríos y quebradas y en general fuentes de agua.

- Realizar actividades de investigación, conservación y educación ambiental.

Las ventajas de las Servidumbres Ecológicas son:

- Beneficio ecológico y ambiental.
- Servicios ambientales no solo para el predio dominante, sino también para la comunidad y la región.
- Reconocimiento por beneficios prestados al predio dominante (actividades de investigación, conservación y educación ambiental en su predio).
- Actividades de conservación en el predio (reforestación con plantas nativas, entre otras). (Alpizar, E. 2000).

Servidumbres Ecológicas legales

El Estado podrá imponer servidumbres legales obligatorias a los propietarios de predios privados ubicados al interior de las áreas naturales protegidas de carácter público. En este caso, las cargas al predio privado estarán referidas a las condiciones especiales de uso a que deberá someterse el propietario debido a la naturaleza jurídica y objetivos del área natural protegida. Esta servidumbre se regula y perfecciona mediante resolución administrativa de la autoridad de áreas naturales protegidas. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Contratos de Conservación

Los contratos de Conservación son aquellos mediante el cual un propietario privado y una organización civil con fines de conservación acuerdan la determinación de limitaciones y restricciones de uso a la propiedad del primero para mantener sus condiciones naturales. En este caso, no se necesita de un predio dominante, y la organización contratante queda encargada de la supervisión del predio y adquiere la titularidad de la acción por incumplimiento.

Los contratos de conservación se rigen para todos los efectos por las normas aplicables a las servidumbres ecológicas y se extinguen por renuncia voluntaria de la organización contratante o disolución de ésta. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Condiciones de los predios

Cualquier persona natural o jurídica de derecho privado podrá negociar libremente la imposición de servidumbres ecológicas sobre los predios de su propiedad, siempre y cuando éstos se encuentren debidamente inscritos, registrados y libres de gravámenes. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Verificación y seguimiento

El propietario del predio sirviente, será responsable de su administración, protección, manejo y conservación. El propietario del predio dominante, deberá diseñar y desarrollar un programa de seguimiento y verificación del cumplimiento de cada uno de estos contratos. Para ello, deberá disponer de todos los medios a su alcance para verificar el cumplimiento de los términos de los contratos, incluidas las visitas periódicas al predio sirviente. Para realizar estas visitas será necesario informar al dueño del predio, en forma previa y por escrito. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Organización supervisora

En los contratos de servidumbres ecológicas podrá intervenir como tercera parte, una organización supervisora, quien tendrá a su cargo el monitoreo y supervisión de la servidumbre, así como la titularidad de la acción legal en caso de incumplimiento. La organización supervisora podrá ser cualquier organización de derecho privado que tenga como objetivo la conservación de la diversidad biológica o la protección de alguno de los bienes resguardados por la servidumbre. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Modalidades de Servidumbres Ecológicas

Se reconocen las siguientes modalidades de Servidumbres Ecológicas voluntarias:

a) Entre propietarios privados. - Es aquella en que dos propietarios de predios privados suscriben voluntariamente un contrato de servidumbre, mediante el cual se imponen cargas a uno de ellos en razón de los servicios ambientales que presta al otro. Las cargas deben estar siempre referidas a mantener las condiciones para que subsista la prestación de servicios ambientales al predio dominante.

b) Entre un propietario privado y un organismo del Estado. - Es aquella en que un predio privado presta un servicio ambiental para garantizar la conservación de un predio del Estado, sea un área natural protegida o una concesión otorgada con fines de conservación. En este caso, el Estado a través de la autoridad encargada de la administración del área pública, suscribe el contrato con el propietario privado, donde el área pública se

constituye en predio dominante y el predio privado en predio sirviente. El contrato es de naturaleza civil. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Expediente de línea base

Las Servidumbres Ecológicas serán respaldadas por un expediente de línea base, entendiéndose por tal al conjunto de documentos, informes, estudios, fotografías, vídeos, mapas, planos y demás información que muestre el uso actual del territorio al momento de constituirse una servidumbre ecológica. Este expediente deberá incluir una descripción de la existencia, las características y la ubicación de toda la infraestructura, los caminos y los senderos situados en el terreno, al igual que sus características biofísicas más relevantes. Estos expedientes permanecerán en poder del propietario del predio dominante o en su caso, de la organización supervisora; y una copia será remitida, para su archivo al Registro de servidumbres ecológicas, a través de la Intendencia de áreas naturales protegidas. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Contrato de Servidumbres Ecológicas

Las servidumbres ecológicas se formalizan mediante un contrato. El contrato debe contener cuando menos:

- Identificación de los contratantes.
- Datos registrales y geográficos de los predios sirvientes y dominantes.
- Definición del objeto de la servidumbre.
- Estudio de línea base del predio sirviente
- Plazo de la Servidumbre, por un mínimo de 20 años. En caso de no establecerse plazo, se presume que la servidumbre se pacta a perpetuidad.
- Pago al predio sirviente por servicios ambientales a cargo del propietario del predio dominante o la organización supervisora; o en su caso, aceptación de no pago del predio sirviente y renuncia a cualquier reclamo posterior por pago.
- Obligaciones del predio sirviente, referidas a restricciones limitaciones y prohibiciones de uso, las cuales son transmisibles a nuevos propietarios en caso de transferencia del predio sirviente.
- Obligaciones y atribuciones del predio dominante.

-Medidas de vigilancia.

-Determinación de la organización supervisora, de conformidad con el artículo 7 de la presente norma.

-Zonificación y delimitación de la servidumbre, utilizando en lo posible los criterios de áreas naturales protegidas y la demarcación basada en elementos físicos naturales y/o hitos artificiales, de ser necesario. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Escritura de constitución

Los contratos de Servidumbres Ecológicas deben ser formalizados en escritura ante Notario Público para su posterior inscripción en los Registros Públicos de Propiedad. Las escrituras constitutivas de servidumbres ecológicas serán firmadas por el titular del derecho de propiedad del predio sirviente o su representante, por el titular del derecho de propiedad del predio dominante o su representante, y en su caso, por el representante legal de la organización supervisora de la servidumbre. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Inscripción en registro administrativo

Los contratos de servidumbres ecológicas podrán inscribirse adicionalmente, a voluntad de los contratantes, en un registro especial que llevará esta institución, a través de la Intendencia de áreas naturales protegidas. Para la inscripción en el registro basta con presentar una solicitud por cualquiera de los contratantes adjuntando copia de la ficha registral donde conste la inscripción de la servidumbre ecológica. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Incumplimiento

En caso de incumplimiento de las obligaciones contraídas en los contratos de Servidumbre Ecológica, el propietario del predio dominante o la organización supervisora deberán presentar la denuncia respectiva contra el propietario del inmueble o contra él o los terceros que estén causando los daños, a fin de que se apliquen las sanciones penales y civiles correspondientes.

En estos casos, el propietario del predio dominante o la organización supervisora tendrá derecho a solicitar la indemnización que corresponda por concepto de daños y perjuicios

causados por los actos denunciados, así como a exigir la restitución del bien a su estado original. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

Extinción de la Servidumbre Ecológica

La Servidumbre Ecológica se extingue por:

- Vencimiento del plazo pactado.
- Imposibilidad de la prestación del servicio ambiental, por pérdida del predio dominante o fenómenos naturales determinantes.
- Por deterioro irreparable del predio sirviente.
- Confusión de la propiedad de los predios dominantes y sirvientes, es decir cuando se reúne en una misma persona la propiedad de ambos predios.
- Por renuncia expresa del propietario del predio dominante.

Beneficios tributarios

Los titulares de predios reconocidos como áreas de conservación privada o bajo el régimen de servidumbres ecológicas podrán solicitar a la autoridad tributaria la exoneración del impuesto predial, quien evaluará dicha solicitud en función a los servicios ambientales que presta el predio o la importancia de la diversidad biológica contenida en el predio. Para sustentar dicho elemento deberá presentar un informe técnico respaldado por el SERNAM. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

En el caso de servidumbres ecológicas constituidas al interior de las áreas naturales protegidas públicas, siempre se admitirá la exoneración del impuesto predial.

2.1.11.2. EFECTO DE LA VIGENCIA DE LA NORMA SOBRE LA LEGISLACIÓN NACIONAL

La presente iniciativa legislativa no contraviene nuestro ordenamiento jurídico, muy por el contrario, aclara vacíos legales en el caso de las áreas de conservación municipales y precisa roles en el caso de las regionales. En cuanto a los temas de conservación privada, el Proyecto resalta y ordena temas regulados a nivel de normas reglamentarias de la legislación de áreas naturales protegidas.

2.1.11.3. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO

La presente norma no genera ningún costo al erario nacional, muy por el contrario, al promover nuevos instrumentos legales de conservación a nivel regional, municipal y privada, genera numerosas oportunidades para la captación de recursos financieros provenientes de la cooperación nacional e internacional; así como el movimiento económico de áreas que si bien deben ser objeto de conservación, cuentan con un indiscutible potencial susceptible de ser aprovechado de manera sostenible.

El establecimiento de áreas de conservación regional y municipal permite darle un valor a espacios que actualmente son objetos de prácticas económicas no sostenibles. Su reconocimiento como espacios protegidos otorga al Estado una titularidad clara sobre los mismos, lo que permitirá posteriormente el otorgamiento de derechos a terceros (como las concesiones, permisos o autorizaciones, por ejemplo) que generan inversión y promueven la dinámica económica en los lugares donde se encuentran estos espacios. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

2.1.11.4. INCIDENCIA AMBIENTAL

La creación de áreas destinadas a la conservación es reconocida a nivel mundial como el elemento fundamental de cualquier estrategia de conservación y desarrollo sostenible. En efecto, la creación de áreas de conservación regional, municipal y privada son una contribución fundamental para el mantenimiento del equilibrio entre las actividades económicas del hombre y la conservación de la abundante, pero frágil diversidad biológica del país. (Ley de Áreas Naturales Protegidas, 2001).

2.2. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

MATOS, O. (1974): Estudió las aves del Valle del Cusco, en el cual hizo una descripción detallada de cada especie, con interés en el contenido estomacal, la temperatura corporal, el hábitat, costumbres y su distribución geográfica. La colección de los especímenes lo realizó durante 4 años, con el uso de una carabina y hondas de jebe. Concluye en que la fauna ornitológica del Valle del Cusco está compuesta por 77 especies; de los cuales 5 especies pertenecen a la Familia Trochilidae, como son: *Polyonymus caroli*, *Colibrí coruscans*, *Patagona gigas*, *Lesbia nuna* y *Oreonympha nobilis*.

VENERO, J. (1996): Realizó un informe de la polinización por aves en Calca, para dicho propósito utilizó la metodología del "rececho", los resultados finales que obtuvo fueron un listado de aves y especies de plantas en la que registró realizando la función polinizadora. Entre estos datos, registró 12 especies de aves polinizadoras, y 27 especies de plantas visitadas por dichas aves. Dentro de las aves que registró, 9 especies pertenecen a la Familia Trochilidae, y las plantas en las que se obtuvo mayor registro de ellas, fueron, *Barnadesia horrida* para *Aglaeactis castelnaudii*, *Eucaliptus globulus* para *Aglaeactis cupripennis*, *Amazilia chionogaster*, *Colibrí coruscans* y *Lesbia nuna*; *Tecoma sambucifolia* para *Metallura tyrianthina*, *Nicotiana glauca* para *Oreonympha nobilis*, *Barnadesia horrida* para *Oreotrochilus estella*, y finalmente *Mutisia acuminata* para *Patagona gigas*.

CENTRO GUAMAN POMA DE AYALA, (2004): Generó una publicación, bajo el título de: "Amanecer en el Bajo Huatanay", la cual es el conglomerado del diagnóstico de los Recursos Naturales del Valle del Cusco, dentro de la avifauna, hicieron una evaluación rápida y adjuntaron los datos de D. Ricalde y B. Walker (trabajo en preparación), consiguiendo reportar un total de 123 especies, de las cuales 10 pertenecen a la Familia Trochilidae: *Colibrí coruscans*, *Oreotrochilus estela*, *Lesbia nuna*, *Lesbia victoriae*, *Oreonympha nobilis*, *Patagona gigas*, *Metallura tyrianthina*, *Leucippus chionogaster*, *Aglaeactis cupripennis* y *Aglaeactis castelnaudii*; registrados en 13 microcuencas de la Cuenca del Huatanay. Además, se concluyó, que la Microcuenca de Lucre, es la que se encuentra en mejor estado de conservación.

OCHOA, (2005): Recopiló, toda la información sobre las aves del Valle del Cusco, y para poder incrementar nuevos registros, utilizó el método de captura mediante redes de neblina en algunas Microcuencas del Valle del Cusco, como Chocco, Kayra y Tankarpata.

Reportó un total de 168 especies, de las cuales 11 especies pertenecen a la Familia Trochilidae, como: *Colibri coruscans*, *Leucippus chionogaster*, *Oreotrochilus estella*, *Patagona gigas*, *Aglaeactis cupripennis*, *Aglaeactis castelnaudii*, *Lesbia victoriae*, *Lesbia nuna*, *Polyonymus caroli*, *Oreonympha nobilis*, y *Metallura tyrianthina*, de estos *Metallura tyrianthina* fue reportado como nuevo registro en su estudio.

DE LA COLINA, R. (2006): Realizó una evaluación ornitológica en la Primera Servidumbre Ecológica del Perú- Santa María, durante 9 visitas en 9 puntos de la zona, con el uso del método de captura mediante redes de neblina y el método de Observación Directa. Determinó un total de 37 especies distribuidas en 9 familias, siendo una de las familias más abundantes la de los Trochilidos con 7 especies, las cuales son: *Aglaeactis cupripennis*, *Colibri coruscans*, *Lesbia nuna*, *Metallura aeneocauda*, *Oreonympha nobilis*, *Oreotrochillus estella* y *Patagona gigas*.

CABRERA & CRUZ (2008): Realizaron un estudio de diversidad, abundancia y similaridad, de avifauna en las localidades de Tambomachay, Kayra, Huillcarpay y Santa María; en los meses de mayo-agosto. Concluyeron que el área de Santa María, presenta mayor diversidad de especies así mismo, registraron un total de 55 especies, distribuidas en 23 familias y 10 órdenes, de las cuales 8 especies pertenecen a la Familia Trochilidae, y son: *Colibri coruscans*, *Patagona gigas*, *Metallura aeneocauda*, *Oreonympha nobilis*, *Lesbia victoriae*, *Lesbia nuna*, *Amazilia chionogaster* y *Aglaeactis cupripennis*.

CÁRDENAS, E. (2014): Realizo un estudio sobre la Distribución potencial de la Familia Trochilidae en la Cuenca del Río Huatanay de la Cuenca del Río Huatanay. Entre sus resultados obtenidos registro 10 especies de picaflores para la Cuenca del Río Huatanay como son: *Colibrí curuscans*, *Aglaeactis cupripennis*, *Aglaeactis castelnaudii*, *Amazilia chionogaster*, *Lesbia nuna*, *Lesbia victoriae*, *Patagona gigas*, *Oreonympha novilis*, *Metalura tyrianthina* y *Oreotrochilus estella*. Sus conclusiones fueron que las áreas con mayor potencial para sostener miembros de la Familia Trochilidae dentro de esta Cuenca, se encuentran en las microcuencas de Lucre, Kayra y Huillcarpay.

BELLOTA, D. (2015): Realizo un estudio de las variaciones de la diversidad, biomasa aérea y dinámica poblacional en cuatro comunidades arbóreas a través de una gradiente altitudinal en la Reserva comunal el Sira-Huánuco-Perú.

De sus resultados se registraron 267 especies, 162 géneros distribuidas en 67 familias, la composición arbórea es mayor en número de especies en el bosque de transición con 140

especies, donde las familias más importantes con número de especies son: Fabáceae (15), Sapotaceae (12), Lauraceae (12), Chrysobalanaceae (9), Melastomataceae (8). El contenido de biomasa aérea estimada en promedio es mayor en el bosque de transición y montano con 255 T ha⁻¹ y 241.27 T ha⁻¹ respectivamente siendo menor en las partes más altas 2230 m, sobre un bosque esclerófilo, con sólo 18.73 T ha⁻¹. Variando de acuerdo con el tipo de bosque, composición de especies, densidad de madera, diámetro, altura y condiciones abióticas que influyen en el crecimiento acelerado o lento de los árboles como la temperatura, suelo, incidencia solar y humedad.

RONDINEL, K. (2015): Estudio la distribución y conectividad estructural de bosques de polylepis mediante el uso de imágenes satelitales en tres áreas de conservación privada en el Valle del Vilcanota – Cusco desde 2011 al 2013 en tres Áreas de Conservación Privada: ACP Mantamay, ACP Abra Málaga Thastayoq Royal Cinclodes y ACP Hatun Queuña Quishuarani en El Valle del Vilcanota – Cusco. Entre sus resultados se obtuvieron las especies encontradas para cada ACP fueron: ACP Mantamay (*Polylepis racemosa* y *Polylepis subsericans*). Para el ACP Abra Málaga T., las especies son: *Polylepis sericea* y *Polylepis pepeii*. Para el ACP Hatun Queuña Quishuarani, las especies son: *Polylepis sericea* y *Polylepis pepeii*.

CHINO & AYMACHOQUE (2017): Realizaron un estudio de la diversidad, biomasa y cobertura arbórea de bosques nativos en el Valle del Cusco durante los meses de marzo a noviembre del 2017. Entre sus resultados registraron 11 especies nativas siendo las especies *Alnus acuminata*, los más abundantes, distribuidos en 10 géneros y 9 familias siendo *Escallonia resinosa* la especie más representativa para estos bosques andinos. Los índices de diversidad muestran una baja diversidad de especies para el Valle del Cusco.

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. HIPÓTESIS

a) HIPÓTESIS GENERAL

Existe relación entre la diversidad arbórea y la fauna ornitológica en la Servidumbre Ecológica de Santa María.

b) HIPÓTESIS ESPECÍFICA

1. El bosque mixto de la Servidumbre Ecológica de Santa María presenta una alta diversidad de especies arbóreas.
2. El bosque mixto del Servidumbre Ecológica de Santa María está representado por una alta diversidad de aves en diferentes gremios.

3.2. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

3.2.1. VARIABLE INDEPENDIENTE

- Diversidad arbórea

3.2.2. VARIABLES DEPENDIENTES

- Fauna ornitológica
- Relación de la diversidad arbórea y fauna ornitológica

3.3. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Cuadro 1: Diversidad arbórea (operacionalización)

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Diversidad Arbórea	La diversidad arbórea se refiere al número, la variedad y la disposición de los árboles en un determinado espacio y tiempo.	La diversidad se mide en función a los diferentes indicadores establecidos como el índice de Margalef, Menhinick, etc.	ÍNDICE DE DIVERSIDAD ALFA Riqueza de especies <ul style="list-style-type: none"> ✓ Margalef ✓ Menhinick Índice de dominancia <ul style="list-style-type: none"> ✓ Índice de Simpson ✓ Índice de Shannon ✓ Abundancia ✓ Densidad ✓ Frecuencia ✓ Índice de valor de importancia

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2: Fauna ornitológica

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
Fauna Ornitológica	Son todas las especies de aves que viven en un área geográfica determinada, el tipo de ambiente o período geológico.	La diversidad se mide en función a los diferentes indicadores establecidos como el índice de Margalef, Menhinick, etc.	ÍNDICE DE DIVERSIDAD ALFA Riqueza de especies <ul style="list-style-type: none"> ✓ Margalef ✓ Menhinick

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA

4.1. ÁMBITO DE ESTUDIO

La Asociación Santa María, fundada el 06 de Diciembre de 1967, fue la que consiguió crear la Servidumbre el año 13 de Mayo del 2005, mediante la legislación nacional sobre conservación en particular la Ley de Áreas Naturales Protegidas y servidumbres ecológicas , Ley 26834 de fecha 04 de julio de 1997 y su reglamento, Decreto Supremo 038-2001-AG, de fecha 26 de junio de 2001, así lo ha entendido, incorporando nuevos instrumentos legales para reforzar esta tendencia, algunos de los cuales ya están siendo utilizados con el fin de contribuir a la conservación, protección, restauración, mejoramiento y manejo adecuado de los recursos naturales y de los valores ambientales existentes en el artículo 1035 del Código Civil peruano.

Ubicada a 15 minutos del centro de Cusco, en los límites de los Distritos de San Sebastián y San Jerónimo, la Servidumbre Ecológica de Santa María alberga una gran variedad de aves (colibríes, canasteros, semilleros), insectos, venados y otros mamíferos, además de variada flora (orquídeas, setas, árboles variados y más de 200 especies de plantas medicinales).

En el Perú, la experiencia de conservación de sitios tiene una larga tradición básicamente enfocada en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y su administración directa por el Estado. En efecto, en el último medio siglo se declararon más de 50 áreas naturales protegidas, entre Parques Nacionales, Reservas, Santuarios y demás categorías, todas administradas y manejadas directamente por el Estado. Esto ha dado lugar a que el Sistema Nacional de Áreas Naturales protegidas ocupe cerca del 14% del territorio nacional.

El bosque tiene aproximadamente una extensión de 40 hectáreas, la existencia de microclimas singulares en el bosque ha permitido el crecimiento y desarrollo de especies de flora y fauna que normalmente no se observan a esta altura 3300 msnm. Debido a ello, este espacio del bosque actúa como refugio de especies las cuales se busca proteger. (Valenzuela et al, 2010).

4.1.1 UBICACIÓN POLÍTICA

- Región : Cusco.
- Provincia : Cusco.
- Distrito : San Jerónimo.
- Sector : Larapa.
- Servidumbre Ecológica : Santa María

4.1.2 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

La Servidumbre Ecológica de Santa María se encuentra ubicada en el Distrito de San Jerónimo Región Cusco a 3300 m.s.n.m. se considera un área de estudio muy importante. Abarca una extensión aproximadamente de 40 hectáreas (Valenzuela et al, 2010).

Por el norte : Quebrada de Cancao a 13°52'48''

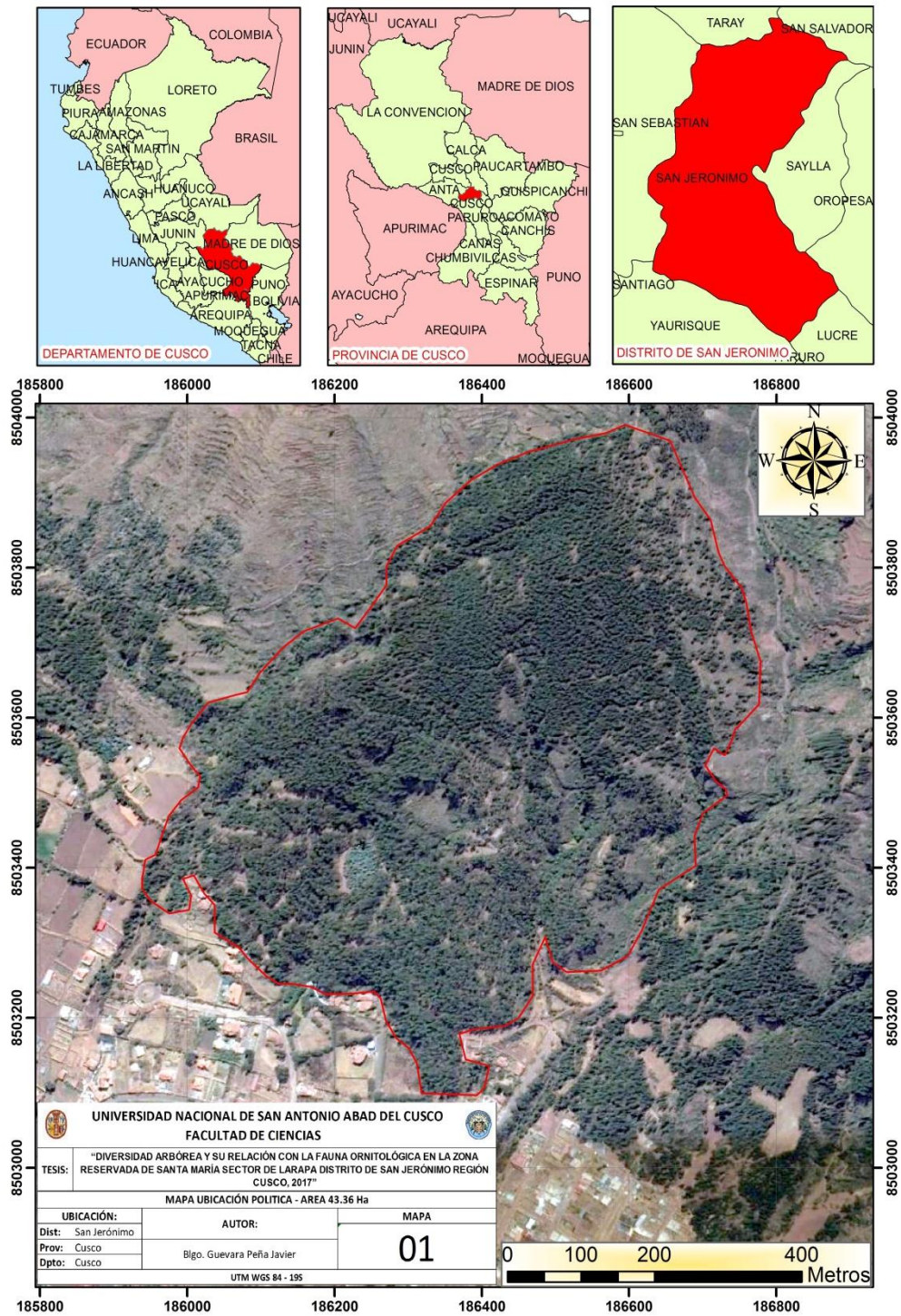
Por el sur : A.P.V Santa María a 13°59'21''

Por el este : Quebrada Sacsampillo y Tuniyoc a 13°54'48''

Por el oeste : Quebrada de Cancao a 13°52'48''

Este bosque privado es único en su género en las cercanías a la Ciudad del Cusco y entre los servicios ambientales que brinda, además del paisajístico y recreativo, está la captación del agua, la misma que es aprovechada para uso común de los vecinos de la Asociación Santa María. Desde su creación, la Asociación Santa María ha estado vinculada a actividades en favor de la protección de la biodiversidad y la sostenibilidad del ecosistema.

Mapa 1: Ubicación Política de la Servidumbre Ecológica de Santa María



Área de estudio

Fuente: ArcGis 10.1

4.1.3. LÍMITES DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO

El Distrito de San Jerónimo se ubica en la Provincia y Región Cusco. Geográficamente está ubicado en el borde Oeste de la cordillera Oriental de los Andes, hacia el sector Sureste. Se ubica a 11 Km. de la capital de la Provincia de Cusco. Con una altitud que varía desde los 3220 m.s.n.m. en Angostura, hasta los 4300 en Huaccoto. El territorio de este Distrito se extiende en 103,34 km².

La Servidumbre Ecológica de Santa María, donde se encuentra el área de estudio, físicamente está limitada por:

- Por el Norte: Con los Distritos de San Salvador y Taray de la Provincia de Calca (Cerros Picol y Nañuhuayco).
- Por el Sur: Con el Distrito de Yaurisque de la Provincia de Paruro (Cerro de Occoruro).
- Por el Este: Con el Distrito de Saylla (Lircay y Ex Hacienda Angostura).
- Por el Oeste: Con el Distrito de San Sebastián.

4.1.4. ÁREA

El área comprende un total de 40 ha. (400,000 m²), que representa el 0.37 % del área total del Distrito de San Jerónimo.

Cuadro 3: Características morfométricas del área de estudio

Zona de estudio	Área de la zona de estudio (m ²)	Punto más Alto del Área de Estudio (m)	Punto más Bajo del Área de Estudio (m)	Altitud Media del Área de Estudio (m)
Servidumbre Ecológica de Santa María	400,000	3950	3300	3500

Fuente: Elaboración Propia en base a estudio de campo. 2017.

Fuente: www.Googlemap.net/21.09.2017.com

Mapa 2: Imagen Satelital de la Servidumbre Ecológica de Santa María



Área de estudio

Fuente: ArcGis 10.1.

4.1.5. ACCESIBILIDAD

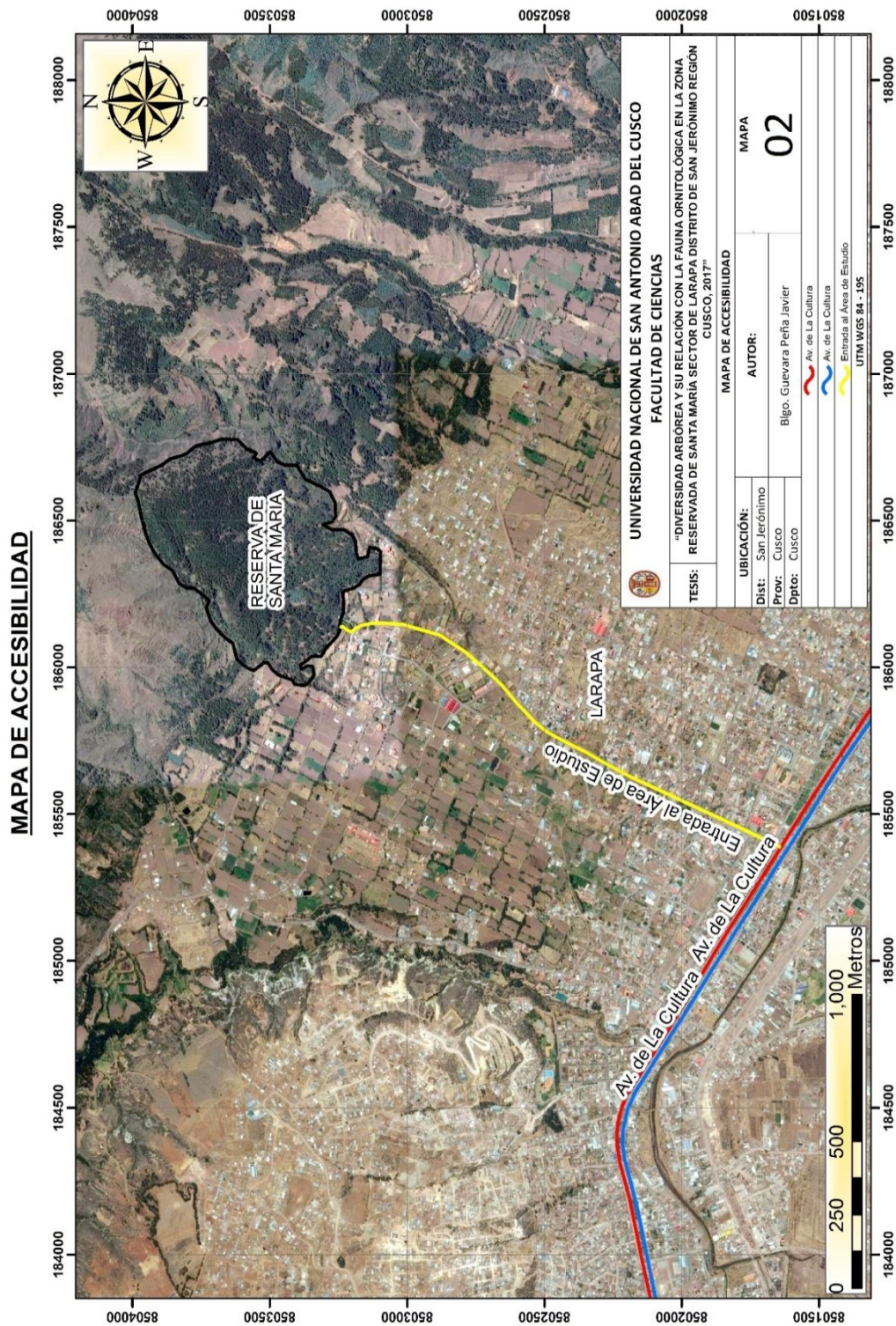
Existen varias rutas de acceso a la servidumbre ecológica de Santa María la Principal es a través de la vía Cusco-San Jerónimo a través de la Avenida de la Cultura haciendo un promedio de viaje de 25 min se encuentra en la parte superior de la Universidad Andina del Cusco a 10 min. La zona de difícil acceso es la que corresponde al Cerro Pícol.

Cuadro 4: Vía de acceso a la Servidumbre Ecológica de Santa María

Destino	Longitud	Vía	Tiempo
Servidumbre Ecológica de Santa María	2.00 km	Vía asfaltada que une el Distrito de San Jerónimo y la Servidumbre Ecológica de Santa María.	10 min

Fuente: Elaboración Propia. 2017.

Mapa 3: Imagen Satelital: Vía de acceso a la Servidumbre Ecológica de Santa María



Área de estudio

Fuente: ArcGis 10.1

4.2. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO DEL DISTRITO DE SAN JERÓNIMO

4.2.1. TOPOGRAFÍA

En la zona es irregular, que se inicia con un terreno correspondiente a un bosque de llanura, que va adquiriendo pendientes más pronunciadas y colinas; así como formaciones de pequeñas mesetas de acuerdo a la altitud mostrando un bosque con una vegetación diferente para cada zona de acuerdo al nivel altitudinal alcanzado; el terreno es accidentado en la parte alta con quebradas profundas, lo que hace propicia las condiciones para la presencia de otro tipo de vegetación correspondiente por ejemplo a un bosque nublado, con una vegetación de raíces adventicias torcidas para prenderse y sujetarse hacia las rocas, finalmente los bosques achaparrados o enanos en la parte alta por encima de los 1800 m, donde la temperatura y principalmente la radiación solar juega un papel preponderante en estas formaciones o tipos de bosques (Valenzuela et al, 2010).

4.2.2. GEOLOGÍA

La geología de la zona de estudio está caracterizada por presentar afloramientos de rocas sedimentarias y en menor proporción rocas volcánicas e intrusivas. La edad de estas, varían desde el Paleozoico superior hasta el cuaternario (Carlotto et al, 2002).

Estas están constituidas por depósitos reciente de pequeña magnitud conformado por diferentes materiales sedimentarias que han sido arrancados, transportados y acumulados por los agentes modeladores del intemperismo especialmente por el agua de escorrentía y de materiales de alteración química realizados en el mismo sitio y están constituidos por grava y bloques etc. Mezclados con arena y arcillas que rellenan pequeñas depresiones o también formando terrazas, estos depósitos son importantes porque en algunos sitios constituyen recursos o reservas para la utilización de estos elementos como materiales de construcción, así también para utilizarlos como tierras que pueden ser utilizados como áreas de cultivo, en casos para formación de pequeñas comunidades. (Carlotto et al, 2002).

Esta zona geológicamente está formada por el Grupo San Jerónimo que es una potente serie roja de origen continental de más de 6000 m, el cual se divide en cuatro formaciones geológicas, las cuales son:

1.- FORMACIÓN YUNCAYPATA:

Esta formación corresponde a un desarrollo transgresivo de la cuenca Mesozoica hasta llegar a extinguirse fácilmente. Está constituido por limonitas rojas, areniscas finas, lutitas de diversas coloraciones. Esta formación descansa concordantemente sobre la formación Huancané y aflora a lo largo del anticlinal del Vilcanota de la cuenca plio-cuaternaria del Cusco (meseta de Sacsayhuaman).

Esta unidad presenta tres unidades:

- ✓ Una unidad basal mayormente lutacea-limolítica roja con intercalaciones de algunos lentes de arenosos.
- ✓ Una secuencia intermedia de naturaleza calcárea (calizas compactas y arenas).
- ✓ Una secuencia superior constituido de lutitas y limolitas de varios colores con presencia de margas y yesos.

La litofacies, así como las estructuras sedimentarias surgieron en un medio de sedimentación de plataforma teniendo una potencia aproximada de 600 m. Esta unidad presenta un aspecto caótico desde el punto de vista estratigráfico y cultural, ya que se observa bastantes cambios de facies y el carácter incoherente de sus materiales frente a los efectos tectónicos han hecho posible que esta formación este completamente distorsionada. (Carlotto et al, 2002).

2.- FORMACION YUNGAY:

Aflora ampliamente en la margen izquierda del río Huatanay en el borde Norte y Nor Oeste de la depresión del Cusco. Su composición litológica es heterogénea constituida por bloques y olistolitos de calizas grises y amarillas, areniscas de grano fino marrones, lutitas y limonitas de distinta coloración, arcillas y yesos agrupados bajo un aspecto caótico. Estos materiales provienen, de la meteorización y erosión física y química de las unidades rocosas de la Formación Yuncaypata (calizas, lutitas y limolitas de diferente coloración. La diversidad de coloraciones de sus depósitos (violáceos, marrones, verduscos, amarillentos, etc.), se deben a la alteración de los minerales de hierro. (Carlotto et al, 2002).

3.- FORMACIÓN KAYRA:

Esta formación corresponde al Eoceno inferior y afora ampliamente al sur de la Ciudad del Cusco, la litología y ambiente de sedimentación. Está esencialmente constituida por

areniscas feldespáticas, intercaladas con niveles de lutitas rojas. Este conjunto se desarrolló en un medio fluvial entrelazado y llanura de inundación. La parte media-superior es más gruesa y está compuesta por areniscas y microconglomerados con clastos volcánicos y cuarcíticos de un medio fluvial altamente entrelazado. Hacia el sur los aspectos se hacen más gruesas y aparecen los conglomerados. La formación acaba con facies areno-pelíticas de llanura de inundación y canales divagantes. Las paleo corrientes indican que los aportes proceden del sur y suroeste. El espesor de esta unidad varía entre 2000 y 3000 m. (Córdova et al, 1986).

4.- FORMACIÓN SONCCO:

Forman un conjunto que está principalmente constituido por areniscas feldespáticas intercaladas con limonitas y algunos bancos de conglomerados, todos de origen fluvial y de edad eocena inferior-oligocena inferior. (Carlotto et al, 2002).

Cuadro 5: Unidades estratigráficas del área de estudio

UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	DESCRIPCIÓN	ÁREA (HA)	%
Depósito fluvial	Litológicamente están constituidos por materiales gravosos 3 cm sueltos con matriz arenoso; actualmente estos materiales son utilizados como agregado en la construcción (cimientos, sobre cimientos y cercos, algunas obras de riego, lozas deportivas, etc).	20.7	0.67
Depósito Aluvial de llanura	Está Constituido generalmente por sedimentos gravosos y fragmentos de roca (hasta 30 cm), angulosas a sub. -redondeadas y de potencia variable, envueltos en una matriz areno limosa. Son depósitos medianamente a bien consolidada de permeabilidad media a baja. Forman pendientes naturales menores a 15% generalmente estables.	20	2.7
Depósito Aluvial de cono	Es el producto del acarreo de flujo de lodo y piedras provenientes de las quebradas ubicadas a ambos márgenes del cauce, los cuales sobre yacen a depósitos de llanura de inundación conformando una geoforma tipo cono. Litológicamente, estos depósitos están compuestos por fragmentos rocosos	30.00	4.06

	heterométricos angulosos de diverso tamaño (hasta 20 cm), envueltos en una matriz limo-arcilloarenoso.	
Depósitos coluviales	Son depósitos de escombros acumulados por acción de la gravedad, constituidos por sedimentos arcillosos, y también sedimentos limo arenoso con clastos angulosos de diverso tamaño. Ubicados en las faldas de los cerros.	38.20 5.17
Formación Yuncaypata	Esta formación corresponde a un desarrollo transgresivo de la cuenca Mesozoica hasta llegar a extinguirse fácilmente. Está constituido por limonitas rojas, areniscas finas, lutitas de diversas coloraciones. Esta formación descansa concordantemente sobre la formación Huancané y aflora a lo largo del anticlinal del Vilcanota y bordura norte de la cuenca plio-cuaternaria del Cusco (meseta de Sacsayhuaman).	59,9 89,0
Formación Yungay	Aflora ampliamente en la margen izquierda del río Huatanay en el borde Norte y Nor Oeste de la depresión del Cusco. Su composición litológica es heterogénea constituida por bloques y olistolitos de calizas grises y amarillas, areniscas de grano fino marrones, lutitas y limonitas de distinta coloración, arcillas y yesos agrupados bajo un aspecto caótico. Estos materiales provienen, de la meteorización y erosión física y química de las unidades rocosas de la Formación Yuncaypata (calizas, lutitas y limolitas de diferente coloración).	90,9 79,0
Formación Kayra	Litológicamente está constituida por una intercalación de secuencias de arenisca de grano fino, lutitas, limolitas, arcillolitas rojas, casi ausente los conglomerados en su primera secuencia, hacia el techo de esta formación (Cerro Puccacasa), se hace granocresiente y feldespático.	509,9 69,0

Formación soncco	Forman un conjunto que está principalmente constituido por areniscas feldespáticas intercaladas con limonitas y algunos bancos de conglomerados, todos de origen fluvial y de edad eocena inferior-oligocena inferior.	47.5	6.4
-----------------------------	--	------	-----

Fuente: Marocho T., Taipe H. 2006.

Todas estas unidades estratigráficas se encuentran comprendidas dentro del área de estudio.

4.2.3. GEOMORFOLOGÍA

Desde el punto de vista conceptual la geomorfología estudia la forma del relieve terrestre teniendo en cuenta su origen, naturaleza de roca, clima y las diferentes fuerzas endógenas y exógenas que de modo general entra como factor constructor del paisaje. El origen y las características de la forma de relieve en el ámbito de estudio, es consecuencia de diversos episodios de modelamiento tectónico regional, así como también de procesos erosivos que hasta la fecha se sigue dando, originando una diversidad de geformas de relieve y paisaje. (López, F. 1988).

Zona Intermedia Altiplano-Cordillera Oriental:

- **Anticlinal de Vilcanota**

Es una franja alargada en dirección NO-SE que separa el Altiplano al sur, de la Cordillera Oriental al norte, en los cuadrantes I, III y IV. En general, la franja es más delgada al sureste y más ancha al noroeste donde está representada por el anticlinal de Vilcanota.

Esta zona expone pizarras y cuarcitas del Paleozoico inferior, calizas, margas, areniscas lutitas y volcanitas del Paleozoico superior y del Meso-Cenozoico

En esta unidad destaca el valle del río Vilcanota que en la zona de estudio es un valle interandino que recorre desde 3330 hasta 3025 msnm y sigue de SE a NO sobre el sistema de fallas Vilcanota, Urcos y Huambutío. Este río tiene un ancho medio de 300 a 500 m y ha formado terrazas fluvio aluviales, con laderas empinadas a muy empinadas.

- **Altiplano**

Gran parte del cuadrángulo de Cusco se localiza en la prolongación noroeste del Altiplano y corresponde a la terminación occidental de esta unidad que viene desde Bolivia. Limita al sur con el borde NE de la Cordillera Occidental y al norte continental del Terciario son muy potente. (López, F. 1988).

- **Cordillera Oriental**

La Cordillera Oriental ocupa la parte noreste del cuadrángulo de Cusco y principalmente el cuadrante I. Presenta relieves relativamente ondulados con alturas que varían entre 4000 y 4500 msnm, donde las laderas que forman el flanco norte del río Vilcanota son accidentadas ya que esta última se halla entre 3300 y 3150 m de altitud. En esta ladera destaca la presencia de quebradas transversales de dirección NE-SO con relieves igualmente accidentados. (López, F. 1988).

4.2.4. HIDROLOGÍA

El estudio de la zona determina que puede ser vulnerable a zonas de drenaje que generaría daños de erosión, ya que en época de lluvias y debido a la fuerte pendiente en la zona media las escorrentías realizan su recorrido por este tramo y desembocan a través de uno de los sectores de Larapa, no presentando embalses de ninguna magnitud, y por el contrario discurre de manera natural sin problemas debido a la corta distancia de recorrido. Por otro lado, en la zona no existe curso de agua cercano en forma permanente, y en época de lluvias su aporte es muy pequeño, debido a pocas áreas que contribuyen con sus aportes hídricos después de una precipitación, conduciendo a que el agua se infiltre en la zona antes de formar un curso de agua.

Esta involucra tramos de unidades hidrográficas o subcuencas microcuencas; que son de naturaleza endorreica, que mediante la habilitación de un corte se aprovecha el agua con fines de riego, el balance hídrico se mantiene por el aporte de infiltraciones y escorrentías en sus laderas y cauces del entorno y las pérdidas son por evaporación e infiltraciones de aguas subterráneas.

De acuerdo con los datos se puede decir desde el punto de vista fisicoquímico las aguas de esta zona se clasifican como blandas aptas para el consumo humano, pero con limitantes por sólidos suspendidos, por lo demás son apta para el riego.

4.2.5. SUELO

La superficie territorial del distrito de San Jerónimo es ocupada por áreas: residenciales, industriales, comerciales, agrícolas y patrimoniales.

Los suelos son considerados como la base productiva de todos los pueblos, es la riqueza que posee el hombre de campo el uso intensivo de los suelos, la extracción continua de los nutrientes del suelo por los cultivos o el poco manejo que se le da a estos y trajo como consecuencia la disminución de la base productiva de las familias campesinas, sabe que aproximadamente el 70% de los alimentos provienen del pequeño agricultor y la restitución de estos recursos es una ardua tarea y a largo plazo.

4.2.5.1. TIERRAS POR SU CAPACIDAD DE USO MAYOR

De acuerdo con la clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor (Sistema de clasificación de los suelos adecuado a las condiciones adecuadas del Perú) y su equivalencia en su sistema de clasificación de tierras por su capacidad de uso mayor modificado según DC N°0062/75-AG de febrero de 1975. (López, F. 1988).

4.2.5.2. TIERRAS APTAS PARA LA PRODUCCIÓN FORESTAL

Este grupo de tierras comprende una extensión de 12 ha aproximadamente, estas tierras presentan serias limitaciones de orden edáfico, topográfico y se complementa con limitaciones climáticas por lo que se deben seleccionar las especies forestales a utilizar de acuerdo con los fines de este no son aptas para uso agrícola de preferencia se deberán utilizar especies forestales nativas.

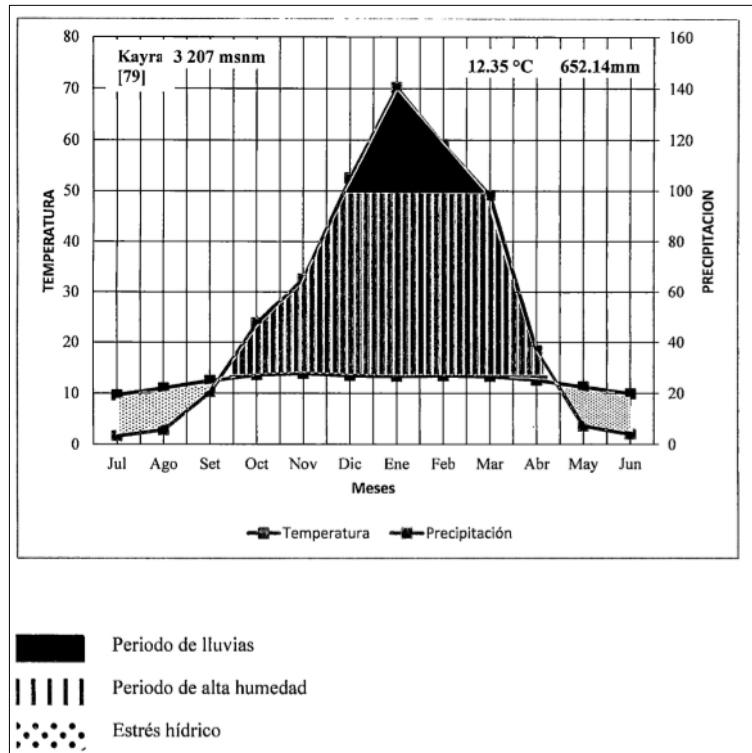
4.2.6. CLIMA

Cuadro 6: Datos meteorológicos de la estación Kayra (2010 -2015)

PROMEDIOS DEL 2010-2015		
Mes	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)
Julio	9.68	12.96
Agosto	11.03	7.57
Setiembre	12.5	40.65
Octubre	13.61	28.5
Noviembre	13.9	51.18
Diciembre	13.5	105.10
Enero	13.33	141.65
Febrero	13.47	135.40
Marzo	13.31	98.73
Abril	12.62	19.8
Mayo	11.28	5.4
Junio	9.96	5.20
Promedio	12.35	
Total		652.14

Fuente: SENAMHI 2015

Figura 1: Climatodiagrama de la Estación Meteorológica de Kayra (2010 -2015)



Fuente: SENAMHI 2015

En relación al Climatodiagrama representado en la Figura 1, se observa que la temperatura media mensual es de 12.35 °C y la precipitación total es de 652.14 mm. Se puede inferir que los registros que se obtuvieron en la estación meteorológica de Kayra, indican que se presenta un periodo de lluvias intenso entre los meses de diciembre a marzo, en los cuales en cada mes se supera los 100 mm de precipitación. Para los meses de mayo a hasta el mes de septiembre, se presenta la época de secas.

4.2.7. VIENTO

En Cusco, la dirección promedio anual predominante es del Noreste, con velocidad promedio de 12,1 Km/h.

Se observa que para estas estaciones los vientos son bastante débiles y de acuerdo con la escala de Beaufort se clasifican como “brisa muy débil”. Este viento de componente dominante desde el Norte es similar al que hay en el Valle de Urcos. En cuanto a velocidad nunca alcanza magnitudes superiores a 70 u 80 Km/h (“vientos duros a muy duros”). Estas esporádicas ráfagas aparecen a veces algunos años en los meses de julio a octubre, al promediar las tardes. (López, F. 1988).

4.2.8. ECOLOGÍA

Dada la importancia de su conservación y preservación para estos recursos naturales, tanto por su fauna, flora y escenarios paisajísticos, es un lugar declarado como la primera Servidumbre Ecológica del Perú.

ZONA DE VIDA

Molleapaza, E. (2005), indica que, en base a la clasificación propuesta por L. Holdridge, para el Valle del Cusco, se pueden determinar hasta cuatro Zonas de Vida Natural y la zona de estudio tiene la siguiente zona de vida.

• Bosque Húmedo Montano Bajo Sub Tropical (bh-MBS):

Zona comprendida entre los 3 150 y 3 900 metros de altitud. La ciudad del Cusco y alrededores se ubican en esta zona, ahora densamente poblada. La mayor precipitación de setiembre a abril ocasiona que los suelos se comporten recargando agua en este tiempo, para luego en marzo producirse abundante agua de escorrentía. La vegetación natural se presenta en dos estratos bien definidos, uno arbóreo y el otro herbáceo en el cual se incluyen las arbustivas y las gramíneas (Molleapaza, E. 2005).

4.3. VEGETACIÓN

4.3.1. CARACTERÍSTICAS DE VEGETACIÓN

La vegetación de la zona muestra una cobertura vegetal conformado por especies cespitosas, herbáceas, arbustivas y arbóreas la cubierta vegetal ha sido clasificada de la siguiente manera:

Las que incluyen formaciones y asociaciones representativas de la zona de Santa María así tenemos: bosque exótico, matorrales arbustivos, considerando las zonas agrícolas y zonas desnudas:

4.3.2. UNIDADES DE VEGETACIÓN

a.- Bosque exótico

Los bosques están representados por plantaciones forestales de eucalipto, álamo, etc. se encuentran conformando macizos de protección.

b.- Matorral arbustivo

Está distribuido densamente en las quebradas de esta zona, como son:

Cuadro 7: Flora dentro del matorral arbustivo de la Servidumbre Ecológica de Santa María.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN
Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i>	Molle
Asteraceae	<i>Barnadesia horrida</i>	Llaulli
Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	Diente de león
Ephedraceae	<i>Ephedra americana</i>	Pinco pinco
Fabaceae	<i>Senna birostris</i>	Mutuy
Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i>	Chachakumu
Cactaceae	<i>Opuntia ficus</i>	Tuna
Poaceae	<i>Stipa ichu</i>	Ich'u
Solanaceae	<i>Dunalia spinosa</i>	Upa t'ankar
Solanaceae	<i>Cestrum conglomeratum</i>	Ñucjau
Cannaceae	<i>Canna edulis</i>	Achira
Fabaceae	<i>Caesalpinia spinosa</i>	Tara
Bromeliaceae	<i>Puya herrerae</i>	Q'ayara
Lamiaceae	<i>Salvia oppositiflora</i>	Ñucch'u
Asteraceae	<i>Baccharis latifolia</i>	Mayu chillca
Scrophulariaceae	<i>Buddleja longifolia</i>	Quiswar
Polemoniaceae	<i>Cantua buxifolia</i>	Puca q'antu
Poaceae	<i>Cortaderia rudiusscula</i>	Cucho niwa
Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i>	Huaruma
Berberidaceae	<i>Berberis boliviana</i>	Ch'icchi
Scrophulariaceae	<i>Budleja coriacea</i>	Q'olli
Rhamnaceae	<i>Colletia espinosissima</i>	Rock'e
Asparagaceae	<i>Agave cordillerana</i>	Pacpa
Asteraceae	<i>Baccharis buxifolia</i>	Chillca
Solanaceae	<i>Solanum pseudolyciodes</i>	Qaya qaya
Passifloraceae	<i>Passiflora pinnantistipula</i>	Tin tin

Fuente: (ECOAN, 2006).

4.4. FAUNA

Los factores climáticos, así como la vegetación natural constituyen las condicionantes para la existencia de una fauna silvestre, por cuanto proporcionan elementos vitales para su existencia, las diferentes especies animales. Otro aspecto que regula y condiciona la presencia y el desarrollo de fauna silvestre es la influencia del ser humano, traducida en una mayor presencia en territorios naturales y el impacto de sus actividades.

Cuadro 8: Aves representativas de la Servidumbre Ecológica de Santa María

AVES		
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	Quillichu
Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	Halcón perdiguero
Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	Halcón
Turdidae	<i>Turdus chiguanco</i>	Chihuaco
Thraupidae	<i>Sicalis uropygialis</i>	Triguero
Laridae	<i>Larus serranus</i>	Gaviota serrana
Picidae	<i>Colaptes rupicola</i>	Carpintero andino
Trochilidae	<i>Colibri coruscans</i>	Q'ente
Columbidae	<i>Patagioenas maculosa</i>	Paloma moteada
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma común
Accipitridae	<i>Geranoetus melonoleucus</i>	Aguilucho
Emberizidae	<i>Zonotrichia capensis</i>	Pichinco
Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	Lechuzita terrestre

Fuente: (ECOAN, 2006).

Cuadro 9: Mamíferos representativos de la Servidumbre Ecológica de Santa María

MAMÍFEROS		
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Canidae	<i>Pseudalopex culpaeus</i>	Zorro andino
Felidae	<i>Puma concolor</i>	Puma
Mephitidae	<i>Conepaus rex</i>	Zorrino
Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Raposa
Caviidae	<i>Cavia tschudii</i>	Poronqoe

Fuente: (ECOAN, 2006).

Cuadro 10: Anfibios representativos de la Servidumbre Ecológica de Santa María

ANFIBIOS		
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Hemiphractidae	<i>Gastroteca sp.</i>	Chejlla
Leptodactylidae	<i>Telmatobius marmoratus</i>	Kayra

Fuente: (ECOAN, 2006).

Cuadro 11: Arácnidos representativos de la Servidumbre Ecológica de Santa María

ARACNIDOS		
FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Theridiidae	<i>Latrodectus mactans</i>	Viuda negra
Sicariidae	<i>Loxosceles laeta</i>	Araña de casa

Fuente: (ECOAN, 2006).

4.5. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación sobre la diversidad arbórea asociada a la fauna ornitológica en la Primera Servidumbre Ecológica de Santa María es de Tipo correlacional y descriptivo.

-Correlacional.- Porque tuvo como propósito determinar la relación que existe entre dos o más conceptos o variables (en un contexto en particular). La utilidad y el propósito predictivo principal de los estudios correlacionales, es saber cómo se puede comportar un concepto o variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. La correlación es positiva, significa que los sujetos con altos valores en una variable tenderán a mostrar altos valores en la otra variable. (Hernández, R. 2003).

-Descriptivo.- Porque buscó especificar las propiedades o características de la diversidad arbórea y fauna ornitológica de la Servidumbre Ecológica de Santa María el cual ha sido sometido a análisis. (Hernández, R. 2003).

4.6. ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA Y PARÁMETROS POBLACIONALES EN LA SERVIDUMBRE ECOLOGÍCA DE SANTA MARÍA

4.6.1. UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis del presente trabajo de investigación viene a ser la diversidad arbórea de la Servidumbre Ecológica de Santa María.

4.6.1.1. SELECCIÓN Y DELIMITACIÓN PARA LA EVALUACIÓN ARBÓREA

Para identificar el área de estudio, fue necesario realizar visitas de reconocimiento y para la determinación y delimitación de esta área de estudio fue necesario el uso de fotografías, GPS, el uso de cartas nacionales e imágenes satelitales.

4.6.1.2. TIPO DE MUESTREO

Para el presente estudio se utilizó el diseño experimental de muestreo al azar, que consiste en una preevaluación de las áreas donde se tenga la seguridad de la presencia de las especies esperadas.

4.6.1.3. MUESTREO DE LA PARCELA

Se utilizaron las normas técnicas del MINAM, RM N° 057-2015-MINAM, para el estudio de diversidad, se tomó en cuenta la parcela Wittaker como la indicada para el estudio. Se delimito 03 parcelas porque el bosque es homogéneo para poder realizar el estudio de la Servidumbre Ecológica de Santa María.

El área de cada parcela fue de 0.1 ha. (1000 m²), en ellos se procedió a tomar nota de las características y colectas para su posterior determinación de cada uno de los individuos que se hallan dentro de las parcelas.

Las tres parcelas se establecieron de manera aleatoria, basado en la presencia de especies vegetales propias; para lo cual en la instalación se tuvo que tener en cuenta el tipo de suelo, acceso adecuado a la parcela, perturbaciones antropogénicas potenciales, así también se evitó en la medida de lo posible sesgos relacionados con la accesibilidad (proximidad a caminos).

Cuadro 12: Ubicación de las parcelas en la Servidumbre Ecológica de Santa María

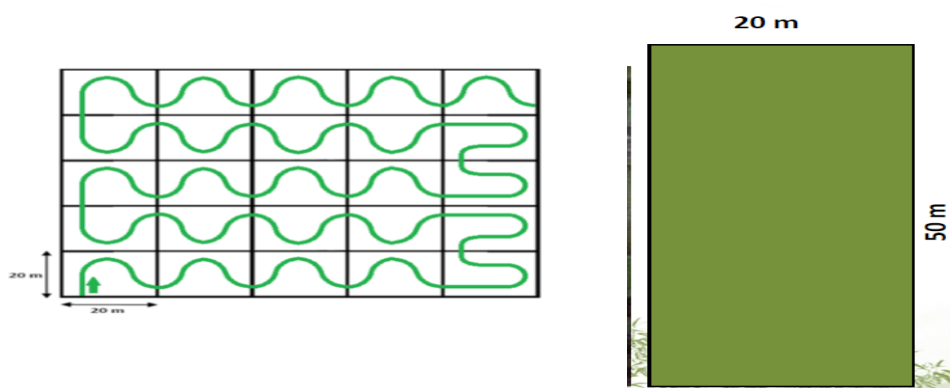
Parcela	Altitud (m)	Coordenadas	Área (ha)
01	3310	13°32'15"	0.1
02	3325	13°32'25"	0.1
03	3350	13°32'36"	0.1

Fuente: elaboración propia

4.6.1.4. FORMA DE LA PARCELA

Cada parcela se dividió en 25 sub parcelas de 20 x 20 como se detalla en la siguiente figura.

Figura 2: Modo de desplazamiento dentro de la parcela permanente



Fuente: (RAINFOR, 2014) [http:// www.rainfor.org](http://www.rainfor.org)

4.6.1.5. UBICACIÓN DE LAS PARCELAS

La selección y establecimiento de las parcelas se hizo de manera aleatoria teniendo en cuenta un acceso adecuado (parcela 01, parcelas 02 y parcela 03).

4.6.1.6. EVALUACIÓN DE LAS PARCELAS (ORIENTACIÓN Y ESTRUCTURA)

Las parcelas se instalaron con las direcciones N/S y E/W para los ejes principales de manera más conveniente registrando la latitud, longitud y altitud del centro de la parcela.

4.6.1.7. MODO DE DESPLAZAMIENTO

Whitaker: El registro de los datos se tomó en forma ordenada, empezando del punto (0,0) en coordenadas X, Y respectivamente, los árboles fueron medidos sistemáticamente moviéndose alrededor de cada subparcela.

4.6.1.8. TOMA DE DATOS

El periodo de obtención para datos y muestras fue de 10 meses, iniciando en el mes de setiembre del 2016 y culminando en junio del 2017.

4.6.1.9. RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

La obtención de muestras botánicas es importante porque gracias a ellas se tiene la seguridad de que la determinación de las muestras, dan información confiable y precisa de los componentes del ecosistema.

4.6.1.10. HERBORIZACIÓN Y MONTAJE

Una vez colectado los ejemplares fueron inmediatamente procesados y sometidos al secado, realizadas en el Herbario Vargas CUZ, de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco y Profesionales en el tema.

Se usó bibliografía especializada en el tema como, por ejemplo: Libros de apoyo de Gentry, A. 1996 etc.

Además, se cuenta con la certificación del Herbario Vargas Cruz. (Anexo 06).

4.6.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población de estudio tiene un total de 40 Ha. Lo que hace un total de 400,000 m². Dividas en 40 parcelas.

La determinación de la flora se realizó en 03 parcelas y sus dimensiones fueron de 0.1 (1000 m²). Como se representa en la siguiente figura.

Figura 3: Representación de la Población en estudio

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40

4.6.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para el presente estudio se utilizó el tipo de **Muestreo Sistemático**, que es un procedimiento de mucha confianza cuando los marcos de muestreo son pequeños; pero cuando las poblaciones son grandes y las muestras también, el volumen de trabajo es considerable. (Gil, J. 2012).

$$n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N-1) + Z^2pq}$$

Dónde:

n: Tamaño de Muestra

N: Población = 40 Ha

Z: Nivel de Confianza 95% = 1.96

p: Probabilidad de Éxito = 50 %

q: Probabilidad de Fracaso = 50%

e: error

$$n = \frac{40 * 1.96^2(0.5)(0.5)}{0.05^2(40 - 1) + 1.96^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 36$$

Así se tiene un marco muestral de 36 parcelas y se extrajo una muestra de tamaño 3, para eso se calculó el intervalo, empleando para ello la relación de muestreo:

$$\frac{N}{n} = k$$

$$\frac{36}{3} = 12$$

Dónde:

N= Marco muestral

n = Tamaño de muestra

k= Número de arranque

Figura 4: Representación del tamaño de muestra

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40

Lo que nos indica que de cada 12 parcelas del marco muestral se extrajo uno para la muestra, para lo cual se utilizó la tabla de números aleatorios (Anexo 8). Además teniendo como número de arranque la cifra 12. Las parcelas seleccionadas son: 12, 24 y 36. (Gil, J. 2012).

Explicación

Se utilizó este tipo de muestreo porque el bosque en estudio es homogéneo y además cuando las poblaciones son grandes y las muestras también, el volumen de trabajo es considerable, debido a esta situación se prefiere usar este tipo de muestreo, el mismo que

consiste en determinar un intervalo regular y un número de arranque en la tabla de números aleatorios. (Gil, J. 2012).

4.6.4. TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE MUESTRA

En este trabajo se usó la técnica de observación que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática cualquier hecho, situación o fenómeno que ocurra en la naturaleza o la sociedad. Según los procedimientos de aplicación se usó la observación **no estructurada** que consistió en el uso de libretas notas, cámaras fotográficas, diario de campo. (Monje, A. 2011).

También se tomaron los diferentes índices como es Alfa, riqueza de especies (Margalef y Menhinick) índice de dominancia (Simpson, Shannon).

4.6.4.1 ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA/TRATAMIENTO DE DATOS PARA LA DIVERSIDAD ARBÓREA DIVERSIDAD ALFA

Son métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies, referidas a la diversidad dentro de las comunidades (Alfa). (Gil, J. 2012).

RIQUEZA ESPECÍFICA

1.- RIQUEZA DE ESPECIES

a) Margalef: Relaciona el número de especies de acuerdo con el número total de individuos. (Gil, E 2012).

$$D_{mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dónde:

S: Número de especies

N: Número total de individuos

b) Menhinick: Se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados. (Gil, E 2012).

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Dónde:

S: Número de especies

N: Número total de individuos

2.- ÍNDICE DE DOMINANCIA

Tienen en cuenta las especies que están mejor representadas sin tener en cuenta las demás. (Gil, E 2012).

a) ÍNDICE DE SIMPSON

Es la medida de la diversidad, basada en la teoría de probabilidades en el hecho de que en una comunidad biológica la probabilidad de que dos organismos tomados al azar sean de la misma especie. (Simpson 1949).

$$S = 1 - \sum \frac{[ni(ni - 1)]}{N(N - 1)}$$

Dónde:

S: Índice de diversidad de Simpson.

ni: Número de individuos de la especie.

N: Número de individuos en la comunidad.

b) ÍNDICE DE SHANNON WEINER

Este índice toma en cuenta los componentes de la diversidad: número de especies y equitatividad o uniformidad de la distribución del número de individuos en cada especie.

$$H' = -\sum pi \log_2 pi$$

Dónde:

H': Diversidad.

pi: Proporción de P número de individuos de la especie.

c) ABUNDANCIA

Se basa en contar el número de individuos de una especie sobre el número total de individuos de todas las especies expresadas en porcentaje. (Gil, E 2012).

$$\text{Abundancia} = \frac{\text{Nro. de individuos de la especie } i}{\text{Nro. total de individuos de todas las especies}}$$

$$\text{Abundancia relativa} = \frac{\text{Nro. de individuos de la especie } i}{\text{Nro. total de individuos de todas las especies}} \times 100$$

d) DENSIDAD

Es el número de individuos en un área determinada. (Gil, E 2012).

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Nro. de individuos de la especie } i}{\text{Area total muestreado}}$$

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Densidad de la especie } i}{\text{Densidad total de todas las especies}} \times 100$$

e) FRECUENCIA

Es la probabilidad de encontrar uno o más individuos en una unidad muestral particular, se expresa como porcentaje de número de las unidades muestrales en los que la especie aparece en relación con el número total de unidades muestrales. (Gil, E 2012).

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Nro. de parcelas en el que especie } i \text{ aparece}}{\text{Nro. total de parcelas estudiadas}}$$

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta de la especie } i}{\text{Total de las frecuencias en el muestreo}} \times 100$$

f) ÍNDICE DE VALOR DE IMPORTANCIA

El índice de valor de importancia define cuáles de las especies presentes contribuyen en el carácter y estructura de un ecosistema (Gil, E 2012).

$$IVI = \sum \text{Abundancia relat.} + \text{Densidad relat.} + \text{Frecuencia relat.}$$

4.6.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se utilizó una Ficha de **Recolección de Datos como también una guía de observación** para el caso de la diversidad arbórea se tomó diferentes muestras, luego se procedió al prensado, secado para luego ser llevadas al herbario para su posterior determinación.

La guía de información nos encamino a hacer una lista impresa de datos en campo.

4.7. ANÁLISIS DE la fauna ornitológica y parámetros poblacionales en dos épocas del año en la ZONA DE ESTUDIO.

4.7.1. UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis del presente trabajo de investigación viene a ser la fauna ornitológica.

El presente trabajo de identificación se realizó desde setiembre 2016 hasta junio del 2017, durante época de secas y lluvias la evaluación de la ornitofauna se llevó a cabo en las mismas parcelas que se determinó la flora.

4.7.2. MÉTODOS UTILIZADOS EN CAMPO

4.7.2.1. PUNTOS DE CONTEO

Se utilizó el método de puntos de conteo, evaluándose 10 puntos de muestreo, con una distancia de 200 m entre cada punto, este método consiste en ubicarse en un punto durante 15 minutos, y contar todas las especies de aves y los individuos observados (con uso de binoculares 50 x 10) u oídos. Las caminatas se realizaron desde la 5:30 am, hasta las 9:00 am, y desde las 15:00 a 17:30, que son las horas donde hay mayor actividad de las aves.

4.7.2.2. OBSERVACIÓN DIRECTA

Se realizó el registro de aves mediante la observación directa con la ayuda de binoculares y se registraron todas las especies de aves en los diferentes puntos de evaluación, la identificación se realizó in situ, utilizando bibliografía especializada en el tema como el libro “Aves del Perú” (Shulemberger, et al). Esta evaluación se realizó en las horas de mayor actividad de las aves.

4.7.2.3. REDES DE NEBLINA O REDES NIEBLA

Se utilizó redes de niebla como método de muestreo complementario, la disposición de las redes fueron cambiadas cada vez que se muestreaba. En cada formación se colocaron 05 redes, algunas en combinaciones de dos redes y otras separadas; la selección de los sitios de colecta se realizó considerando que represente la heterogeneidad del tipo de parcela. Las redes no difieren de tamaño unas de otras, midiendo 12 m de largo y 2.5 m de altura, con un total de 30 m². Las redes permanecieron abiertas durante 04 horas por la mañana y 2.30 horas por la tarde.

4.7.2.4. IDENTIFICACIÓN

Los individuos fueron examinados para determinar el sexo, se tomarán medidas biométricas como: longitud del ala, pico, cola en milímetros (mm), y peso en gramos (g). Cada individuo capturado fue identificado de manera previa y definitiva, utilizando las claves dicotómicas “Aves del Perú” 2010 (Shulemberger, et al).

Además, se contó con el apoyo de Especialistas en el área de ornitología para su determinación.

4.7.3. POBLACIÓN DE ESTUDIO

La determinación de las aves se realizó en las mismas parcelas que se utilizaron para la flora el cual fue de 0.1 (1000 m²).

La población de estudio para la evaluación de la fauna ornitológica tiene un área total de 40 Ha. Lo que hace un total de 400,000 m².

4.7.4. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para el presente estudio se utilizó el tipo de **Muestreo Sistemático**, así mismo se usó el mismo tamaño de muestra que se utilizó en la determinación de la flora.

4.7.5. TÉCNICAS DE SELECCIÓN DE MUESTRA

En este trabajo se usó la técnica de observación que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática cualquier hecho, situación o fenómeno que ocurra en las parcelas estudiadas. Según los procedimientos de aplicación se usó la observación no estructurada que consistió en el uso de libretas de notas, cámaras fotográficas, diario de campo. (Monje, A. 2011).

También se usó los índices de alfa tales como el índice de Simpson, Shannon, diversidad.

4.7.5.1. ANÁLISIS DE LOS ÍNDICES DE DIVERSIDAD ALFA/TRATAMIENTO DE DATOS PARA LA FAUNA ORNITOLÓGICA DIVERSIDAD ALFA

Son métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies, referidas a la diversidad dentro de las comunidades (Alfa). (Gil, J. 2012).

RIQUEZA ESPECÍFICA

1.- RIQUEZA DE ESPECIES

a) **Margalef:** Relaciona el número de especies de acuerdo con el número total de individuos. (Gil, J. 2012).

$$D_{mg} = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Dónde:

S: número de especies

N: número total de individuos

b) **Menhinick:** Se basa en la relación entre el número de especies y el número total de individuos observados. (Gil, J. 2012).

$$D_{Mn} = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Dónde:

S: número de especies

N: número total de individuos

4.7.6. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Se utilizó una Ficha de **Recolección de Datos como también una guía de observación**

En el caso para el estudio de la fauna ornitológica se utilizó la técnica de observación y además se instalaron redes niebla o redes neblina en distintos puntos del área de estudio.

La guía de información nos encamino a hacer una lista impresa de datos en campo.

4.7.7. TÉCNICAS DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Cuadro 13: Interpretación de la información

Hipótesis a ser probada	Hipótesis Nula Hipótesis Alternativa	Nivel de Significancia	Prueba Estadística	Regla de Decisión
Existe relación entre la diversidad arbórea y la fauna ornitológica.	Ho: No existe relación entre la fauna ornitológica.	95% $p < 0.05$	-Coeficiente de correlación de Pearson. -Diversidad Alfa	Si p valor es < que 0.05 se acepta la Ha al 95% de confianza.
	Ha: Existe relación entre la fauna ornitológica.			Si p valor es > que 0.05 se acepta la Ho al 95% de confianza.

4.8. RELACIÓN DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA CON LA FAUNA ORNITOLÓGICA

Para la relación entre la diversidad arbórea y la fauna ornitológica se utilizó el método de Coeficiente de correlación de Pearson el cual permite hallar el valor esperado de una variable aleatoria (a) cuando (b) toma un valor específico. La aplicación de este método implica un supuesto de linealidad cuando la demanda presenta un comportamiento creciente o decreciente, que componen el modelo flora y fauna. (Monje, A.2011).

El coeficiente de Correlación de Pearson es una medida entre dos variables aleatorias, es independiente de la escala de medida de las variables, además es un índice que se utiliza para medir el grado de relación de dos variables. (Monje, A.2011).

CAPÍTULO V

RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1. DIVERSIDAD ARBÓREA Y PARÁMETROS POBLACIONALES EN LA SERVIDUMBRE ECOLÓGICA SANTA MARÍA

Los resultados reportados están en base a los datos y colecciones botánicas (2017) tomadas de las 03 parcelas.

Las parcelas evaluadas (03) registraron 20 especies arbóreas, distribuidas en 14 familias, en los tres puntos de muestreo distribuidos en el área de estudio. Con un total de 184 individuos.

Cuadro 14: Cantidad de familias, géneros e individuos de la flora arbórea

PARCELA	ALTITUD(m)	FAMILIAS	GÉNEROS	N° DE INDIVIDUOS X PARCELA
Parcela 01	3310 msnm.	12	15	64
Parcela 02	3325 msnm.	12	15	78
Parcela 03	3350 msnm.	14	15	42
			Total individuos	184

Fuente: Elaborado en base a los datos obtenidos en campo

El cuadro 14 muestra la cantidad de familias, géneros y el número total de individuos encontrados en cada parcela evaluada dentro del bosque de la Servidumbre Ecológica de Santa María. Existe homogeneidad en el bosque esto en cuanto a la composición arbórea.

La parcela 02 (3325 m) presento el mayor número de individuos (78) y la parcela 03 que corresponde (3350 m) presento el menor número de individuos (42).

Cuadro 15: Especies arbórea nativas identificadas en las parcelas instaladas

N°	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMÚN
1	ROSACEAE	<i>Polylepis incana</i>	Q'euña
2	ROSACEAE	<i>Polylepis racemosa</i>	Q'euña
3	SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja incana</i>	Q'iswar
4	SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja coriácea</i>	Q'olli
5	ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia resinosa</i>	Chachakumu
6	BIGNONIACEAE	<i>Tecoma sambucifolia</i>	Q'ello Waranhuay
7	BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i>	Lambran
8	ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i>	Molle
9	BIGNONIACEAE	<i>Delostoma integrifolium</i>	Huaruma
10	SOLANACEAE	<i>Brugmansia arborea</i>	Campachu blanco
11	SOLANACEAE	<i>Brugmansia sanguinea</i>	Campachu rojo
12	ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i>	Chicllurmay

Fuente: Libro Catalogo de árboles del Perú 2018.

Cuadro 16: Especies arbórea introducidas identificadas en las parcelas instaladas

N°	FAMILIA	ESPECIES	NOMBRE COMÚN
1	CUPRESSACEAE	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Ciprés
2	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	Eucalipto
3	PINACEAE	<i>Pinus radiata</i>	Pino
4	PINACEAE	<i>Pinus patula</i>	Pino
5	SALICACEAE	<i>Populus alba</i>	Álamo blanco
6	SALICACEAE	<i>Populus nigra</i>	Álamo negro
7	OLEACEAE	<i>Fraxinus americana</i>	Fresno
8	ROSACEAE	<i>Prunus serotina</i>	Capulí

Fuente: Libro Catalogo de árboles del Perú 2018

Cuadro 17: Especies e individuos arbóreos identificados en las parcelas instaladas

N°	FAMILIA	ESPECIES	PARCELA 01	PARCELA 02	PARCELA 03	Total de individuos
1	ROSACEAE	<i>Polylepis incana</i>	16	7	6	29
2	ROSACEAE	<i>Polylepis racemosa</i>	15	2	4	21
3	SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja incana</i>	2	3	1	6
4	SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja coriacea</i>	1	1	0	2
5	ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia resinosa</i>	3	2	4	9
6	CUPRESSACEAE	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1	0	0	1
7	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus.</i>	5	42	8	55
8	PINACEAE	<i>Pinus radiata</i>	2	2	1	5
9	PINACEAE	<i>Pinus patula</i>	0	2	2	4
10	BIGNONIACEAE	<i>Tecoma sambucifolia</i>	3	4	1	8
11	SALICACEAE	<i>Populus alba</i>	4	2	3	9
12	SALICACEAE	<i>Populus nigra</i>	3	2	5	10
13	BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i>	2	1	1	4
14	ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i>	2	3	3	8
15	BIGNONIACEAE	<i>Delostoma integrifolium</i>	1	2	0	3
16	SOLANACEAE	<i>Brugmansia arborea</i>	1	1	1	3
17	SOLANACEAE	<i>Brugmansia sanguinea</i>	0	0	1	1
18	OLEACEAE	<i>Fraxinus americana</i>	1	0	0	1
19	ROSACEAE	<i>Prunus serotina</i>	2	1	1	4
20	ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i>	0	1	0	1
	14 FAMILIAS	TOTAL 20 especies	64	78	42	184

El cuadro 17 muestra la cantidad de especies e individuos por parcela, en la parcela 01 se evidencia que *Polylepis incana* y *Polylepis racemosa* son las especies con mayor número de individuos, en la parcela 02 *Eucalyptus globulus* y *Polylepis incana*, además en la parcela 03 *Eucalyptus globulus* y *Polylepis incana* son las especies con mayor número de individuos. La parcela 02 presentó el mayor número de individuos (78) y la parcela 03 presentó el menor número de individuos (42).

Cuadro 18: Diversidad Alfa: Margalef y Menhinick

N°	FAMILIA	ESPECIES	PARCELA 01		PARCELA 02		PARCELA 03	
			ni	pi	ni	pi	ni	pi
1	ROSACEAE	<i>Polylepis incana</i>	16	0,250	7	0,090	6	0,143
2	ROSACEAE	<i>Polylepis racemosa</i>	15	0,234	2	0,026	4	0,095
3	SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja incana</i>	2	0,031	3	0,038	1	0,024
4	SCROPHULARIACEAE	<i>Buddleja coriacea</i>	1	0,016	1	0,013	-	-
5	ESCALLONIACEAE	<i>Escallonia resinosa</i>	3	0,047	2	0,026	4	0,095
6	CUPRESSACEAE	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1	0,016	-	0,000	-	-
7	MYRTACEAE	<i>Eucalyptus globulus</i>	5	0,078	42	0,538	8	0,190
8	PINACEAE	<i>Pinus radiata</i>	2	0,031	2	0,026	1	0,024
9	PINACEAE	<i>Pinus patula</i>	-	-	2	0,026	2	0,048
10	BIGNONIACEAE	<i>Tecoma sambucifolia</i>	3	0,047	4	0,051	1	0,024
11	SALICACEAE	<i>Populus alba</i>	4	0,063	2	0,026	3	0,071
12	SALICACEAE	<i>Populus nigra</i>	3	0,047	2	0,026	5	0,119
13	BETULACEAE	<i>Alnus acuminata</i>	2	0,031	1	0,013	1	0,024
14	ANACARDIACEAE	<i>Schinus molle</i>	2	0,031	3	0,038	3	0,071
15	BIGNONIACEAE	<i>Delostoma integrifolium</i>	1	0,016	2	0,026	-	-
16	SOLANACEAE	<i>Brugmansia arborea</i>	1	0,016	1	0,013	1	0,024
17	SOLANACEAE	<i>Brugmansia sanguinea</i>	-	-	-	-	1	0,024
18	OLEACEAE	<i>Fraxinus americana</i>	1	0,016	-	-	-	-
19	ROSACEAE	<i>Prunus serotina</i>	2	0,031	1	0,013	1	0,024
20	ELAEOCARPACEAE	<i>Vallea stipularis</i>	-	-	1	0,013	-	-
NÚMERO DE ESPECIES (S)			17		17		15	
NÚMERO DE INDIVIDUOS (N)			64		78		42	

Cuadro 19: Resultados de los índices Margalef y Menhinick por parcela

MARGALEF	MENHINICK	PARCELA
3,85	2,13	01
3,67	1,92	02
3,75	2,31	03

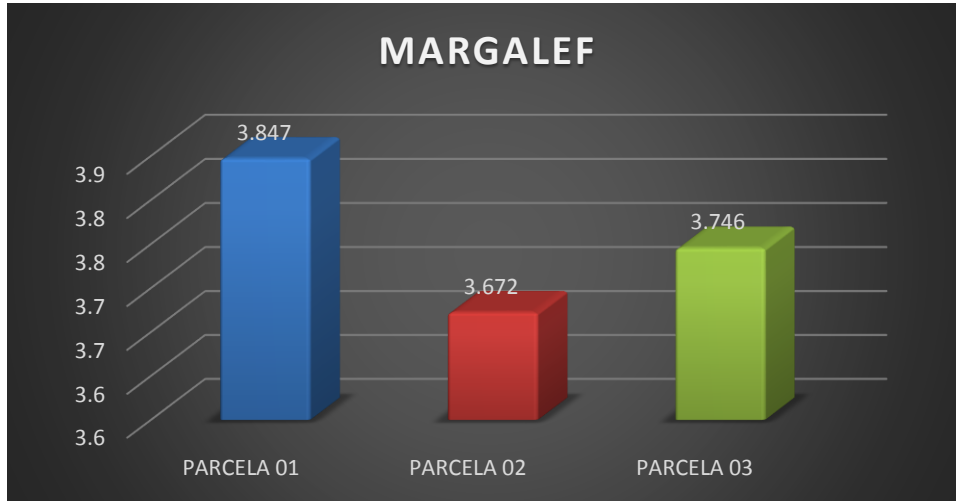


Gráfico 1: Representación gráfica del índice de Margalef

Según el cuadro 19 y gráfico 1 el índice de Margalef de la parcela 01 tiene más riqueza con 3.85 seguido de la parcela 03 con 3.74 y finalmente la parcela 02 con 3.67 el cual es de menor riqueza.

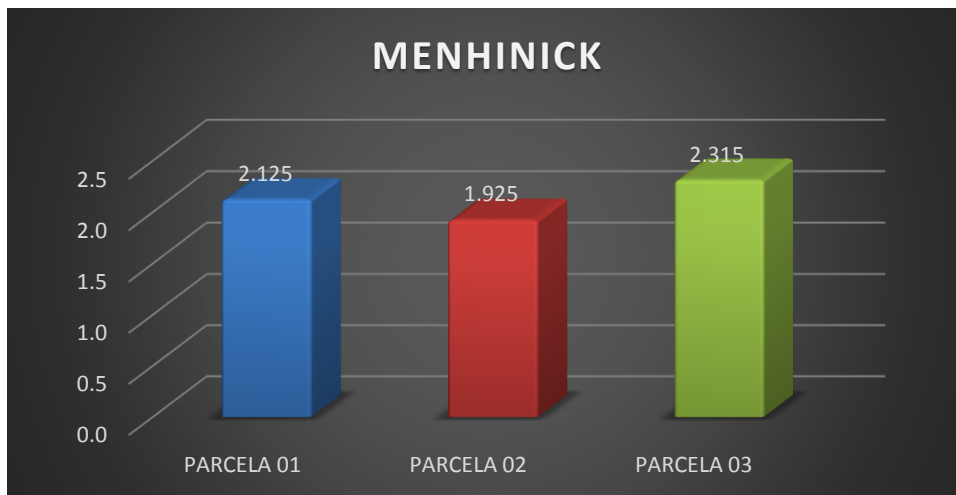


Gráfico 2: Representación gráfica del índice de Menhinick

Según gráfico 2 el índice de Menhinick la parcela 03 con 2.31 tiene más riqueza en comparación con las otras.

Cuadro 20: Índices de diversidad de Simpson para las especies arbóreas en parcela 01

N°	ESPECIES	ni	Pi	pi²
1	<i>Polylepis incana</i>	16	0.250	0.063
2	<i>Polylepis racemosa</i>	15	0.234	0.055
3	<i>Buddleja incana</i>	2	0.031	0.001
4	<i>Buddleja coriacea</i>	1	0.016	0.000
5	<i>Escallonia resinosa</i>	3	0.047	0.002
6	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1	0.016	0.000
7	<i>Eucalyptus globulus</i>	5	0.078	0.006
8	<i>Pinus radiata</i>	2	0.031	0.001
9	<i>Pinus patula</i>	0	0.000	0.000
10	<i>Tecoma sambucifolia</i>	3	0.047	0.002
11	<i>Populus alba</i>	4	0.063	0.004
12	<i>Populus nigra</i>	3	0.047	0.002
13	<i>Alnus acuminata</i>	2	0.031	0.001
14	<i>Schinus molle</i>	2	0.031	0.001
15	<i>Delostoma integrifolium</i>	1	0.016	0.000
16	<i>Brugmansia arborea</i>	1	0.016	0.000
17	<i>Brugmansia sanguinea</i>	0	0.000	0.000
18	<i>Fraxinus americana</i>	1	0.016	0.000
19	<i>Prunus serotina</i>	2	0.031	0.001
20	<i>Vallea stipularis</i>	0	0.000	0.000
		∑ 64	S= 1-D	0.860

El valor de Simpson se aproxima a la unidad por lo tanto, esto indica que existe mayor probabilidad de dominancia y representada por la alta abundancia de individuos de *Polylepis incana* (16) y *Polylepis incana* (15).

Cuadro 21: Índices de diversidad de Simpson para las especies arbóreas en parcela 02

N°	ESPECIES	ni	pi	pi^2
1	<i>Polylepis incana</i>	7	0.090	0.008
2	<i>Polylepis racemosa</i>	2	0.026	0.001
3	<i>Buddleja incana</i>	3	0.038	0.001
4	<i>Buddleja coriacea</i>	1	0.013	0.000
5	<i>Escallonia resinosa</i>	2	0.026	0.001
6	<i>Cupressus macrocarpa</i>	0	0.000	0.000
7	<i>Eucalyptus globulus</i>	42	0.538	0.290
8	<i>Pinus radiata</i>	2	0.026	0.001
9	<i>Pinus patula</i>	2	0.026	0.001
10	<i>Tecoma sambucifolia</i>	4	0.051	0.003
11	<i>Populus alba</i>	2	0.026	0.001
12	<i>Populus nigra</i>	2	0.026	0.001
13	<i>Alnus acuminata</i>	1	0.013	0.000
14	<i>Schinus molle</i>	3	0.038	0.001
15	<i>Delostoma integrifolium</i>	2	0.026	0.001
16	<i>Brugmansia arborea</i>	1	0.013	0.000
17	<i>Brugmansia sanguinea</i>	0	0.000	0.000
18	<i>Fraxinus americana</i>	0	0.000	0.000
19	<i>Prunus serotina</i>	1	0.013	0.000
20	<i>Vallea stipularis</i>	1	0.013	0.000
		Σ 78	S= 1-D	0.691

El valor de Simpson se aproxima a la unidad, por lo tanto, esto indica que existe mayor probabilidad de dominancia y representada principalmente por la cantidad de individuos de la especie *Eucalyptus globulus* (42) y seguido de *Polylepis incana* (7).

Cuadro 22: Índices de diversidad de Simpson para las especies arbóreas en parcela 03

N°	ESPECIES	ni	pi	pi^2
1	<i>Polylepis incana</i>	6	0.143	0.020
2	<i>Polylepis racemosa</i>	4	0.095	0.009
3	<i>Buddleja incana</i>	1	0.024	0.001
4	<i>Buddleja coriacea</i>	0	0.000	0.000
5	<i>Escallonia resinosa</i>	4	0.095	0.009
6	<i>Cupressus macrocarpa</i>	0	0.000	0.000
7	<i>Eucalyptus globulus</i>	8	0.190	0.036
8	<i>Pinus radiata</i>	1	0.024	0.001
9	<i>Pinus patula</i>	2	0.048	0.002
10	<i>Tecoma sambucifolia</i>	1	0.024	0.001
11	<i>Populus alba</i>	3	0.071	0.005
12	<i>Populus nigra</i>	5	0.119	0.014
13	<i>Alnus acuminata</i>	1	0.024	0.001
14	<i>Schinus molle</i>	3	0.071	0.005
15	<i>Delostoma integrifolium</i>	0	0.000	0.000
16	<i>Brugmansia arborea</i>	1	0.024	0.001
17	<i>Brugmansia sanguinea</i>	1	0.024	0.001
18	<i>Fraxinus americana</i>	0	0.000	0.000
19	<i>Prunus serotina</i>	1	0.024	0.001
20	<i>Vallea stipularis</i>	0	0.000	0.000
		Σ 42	S= 1-D	0.895

El valor de Simpson se aproxima a la unidad, por lo tanto, esto indica que existe mayor probabilidad de dominancia y representada por las especies *Eucalyptus globulus* (8) y seguido de *Polylepis incana* (6).

En general haciendo una suma total de los índices de Simpson en la parcela 01, 02 y 03 resulta 0.815 quiere decir que se aproxima a la unidad por lo tanto hay mayor dominancia de especies.

Cuadro 23: Índices de diversidad de Shannon para especies arbóreas en la parcela 01

N°	Especies	ni	pi	ln2"pi"	Pi*ln2"pi"
1	<i>Polylepis incana</i>	16	0.250	-2.000	-0.500
2	<i>Polylepis racemosa</i>	15	0.234	-2.093	-0.491
3	<i>Buddleja incana</i>	2	0.031	-5.000	-0.156
4	<i>Buddleja coriacea</i>	1	0.016	-6.000	-0.094
5	<i>Escallonia resinosa</i>	3	0.047	-4.415	-0.207
6	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1	0.016	-6.000	-0.094
7	<i>Eucalyptus globulus</i>	5	0.078	-3.678	-0.287
8	<i>Pinus radiata</i>	2	0.031	-5.000	-0.156
9	<i>Pinus patula</i>	0	0.000	-	-
10	<i>Tecoma sambucifolia</i>	3	0.047	-4.415	-0.207
11	<i>Populus alba</i>	4	0.063	-4.000	-0.250
12	<i>Populus nigra</i>	3	0.047	-4.415	-0.207
13	<i>Alnus acuminata</i>	2	0.031	-5.000	-0.156
14	<i>Schinus molle</i>	2	0.031	-5.000	-0.156
15	<i>Delostoma integrifolium</i>	1	0.016	-6.000	-0.094
16	<i>Brugmansia arborea</i>	1	0.016	-6.000	-0.094
17	<i>Brugmansia sanguinea</i>	0	0.000	-	-
18	<i>Fraxinus americana</i>	1	0.016	-6.000	-0.094
19	<i>Prunus serotina</i>	2	0.031	-5.000	-0.156
20	<i>Vallea stipularis</i>	0	0.000	-	-
		Σ 64		H'	3.744

El valor de Shannon se encuentra por encima de 3, lo que indica que existe una regular diversidad traducido en una homogeneidad alta y representada por la alta y representada la alta cantidad de especies con similar cantidad de individuos.

Cuadro 24: Índices de diversidad Shannon para especies arbóreas en la parcela 02

N°	Especies	ni	pi	ln2"pi"	Pi*ln2"pi"
1	<i>Polylepis incana</i>	7	0.090	-3.478	-0.312
2	<i>Polylepis racemosa</i>	2	0.026	-5.285	-0.136
3	<i>Buddleja incana</i>	3	0.038	-4.700	-0.181
4	<i>Buddleja coriacea</i>	1	0.013	-6.285	-0.081
5	<i>Escallonia resinosa</i>	2	0.026	-5.285	-0.136
6	<i>Cupressus macrocarpa</i>	0	0.000	0.000	0.000
7	<i>Eucalyptus globulus</i>	42	0.538	-0.893	-0.481
8	<i>Pinus radiata</i>	2	0.026	-5.285	-0.136
9	<i>Pinus patula</i>	2	0.026	-5.285	-0.136
10	<i>Tecoma sambucifolia</i>	4	0.051	-4.285	-0.220
11	<i>Populus alba</i>	2	0.026	-5.285	-0.136
12	<i>Populus nigra</i>	2	0.026	-5.285	-0.136
13	<i>Alnus acuminata</i>	1	0.013	-6.285	-0.081
14	<i>Schinus molle</i>	3	0.038	-4.700	-0.181
15	<i>Delostoma integrifolium</i>	2	0.026	-5.285	-0.136
16	<i>Brugmansia arborea</i>	1	0.013	-6.285	-0.081
17	<i>Brugmansia sanguinea</i>	0	0.000	0.000	0.000
18	<i>Fraxinus americana</i>	0	0.000	0.000	0.000
19	<i>Prunus serotina</i>	1	0.013	-6.285	-0.081
20	<i>Vallea stipularis</i>	1	0.013	-6.285	-0.081
		Σ 78		H'	2.726

El valor de Shannon se encuentra por encima de 3, lo que indica que existe una regular o media diversidad.

Cuadro 25: Índices de diversidad Shannon para especies arbóreas en la parcela 03

N°	Especies	ni	pi	ln2"pi"	Pi*ln2"pi"
1	<i>Polylepis incana</i>	6	0.143	-2.807	-0.401
2	<i>Polylepis racemosa</i>	4	0.095	-3.392	-0.323
3	<i>Buddleja incana</i>	1	0.024	-5.392	-0.128
4	<i>Buddleja coriacea</i>	0	0.000	0.000	0.000
5	<i>Escallonia resinosa</i>	4	0.095	-3.392	-0.323
6	<i>Cupressus macrocarpa</i>	0	0.000	0.000	0.000
7	<i>Eucalyptus globulus</i>	8	0.190	-2.392	-0.456
8	<i>Pinus radiata</i>	1	0.024	-5.392	-0.128
9	<i>Pinus patula</i>	2	0.048	-4.392	-0.209
10	<i>Tecoma sambucifolia</i>	1	0.024	-5.392	-0.128
11	<i>Populus alba</i>	3	0.071	-3.807	-0.272
12	<i>Populus nigra</i>	5	0.119	-3.070	-0.366
13	<i>Alnus acuminata</i>	1	0.024	-5.392	-0.128
14	<i>Schinus molle</i>	3	0.071	-3.807	-0.272
15	<i>Delostoma integrifolium</i>	0	0.000	0.000	0.000
16	<i>Brugmansia arborea</i>	1	0.024	-5.392	-0.128
17	<i>Brugmansia sanguinea</i>	1	0.024	0.000	0.000
18	<i>Fraxinus americana</i>	0	0.000	0.000	0.000
19	<i>Prunus serotina</i>	1	0.024	-5.392	-0.128
20	<i>Vallea stipularis</i>	0	0.000	0.000	0.000
		Σ 42		H'	3.392

El valor de Shannon se encuentra por encima de 3, lo que indica que existe una diversidad media.

Cuadro 26: Valores de Riqueza e Índices de diversidad de especies arbóreas para las parcelas.

	PARCELA 01	PARCELA 02	PARCELA 03
Taxa_S	17	17	15
Individuales	64	78	42
Dominance_D	0.1401	0.309	0.1054
Simpson_1-D	0.860	0.691	0.895
Shannon_H	3.744	2.726	3.392

Los resultados nos indican que el área de muestreo tiene características similares, en la cual la especie que más abundante es el Eucalipto, la cantidad de individuos es la misma en la parcela 02 y 03 de evaluación con un total de 48 individuos, la parcela 01 solo con 46, pero es el que tiene menor dominancia de especies.

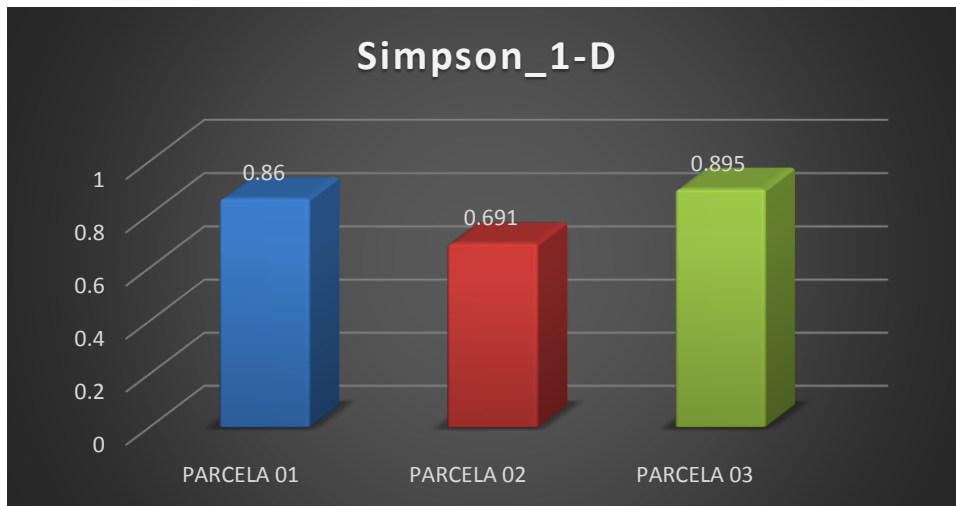


Gráfico 3: Representación del índice de Simpson por parcela

El valor de Simpson se aproxima a la unidad en la parcela 01 (0.860), por lo tanto, esto indica que existe mayor probabilidad de dominancia o biodiversidad.

La parcela 02 (0.691), está más alejado a la unidad lo que quiere decir es que es menos diverso con relación a las demás.

La parcela 03 (0.895) está más próximo a la unidad, por lo tanto, esto indica que existe mayor probabilidad de dominancia.

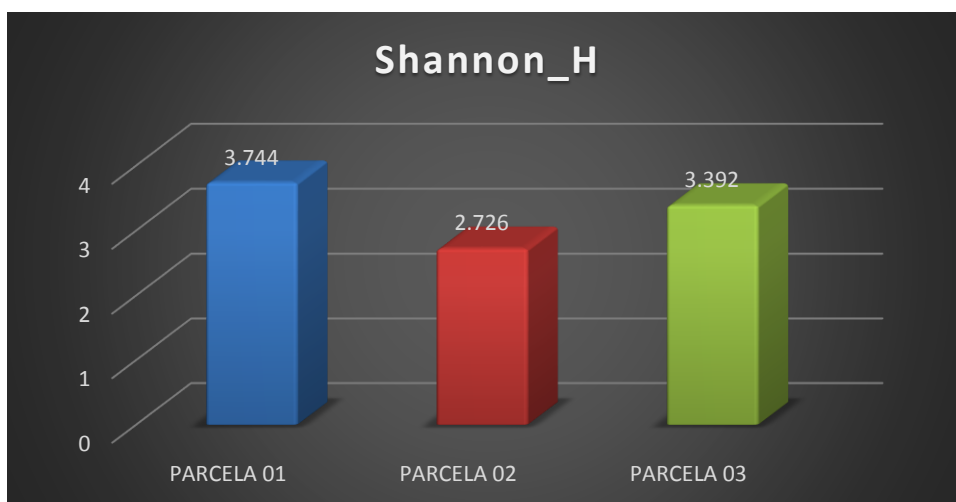


Gráfico 4: Representación del índice de Shannon por parcela

El valor de Shannon se aproxima al valor 5 que es la máxima unidad en la parcela 01 (3.744), por lo tanto, esto indica que existe mayor biodiversidad específica.

La parcela 02 (2.726), está más alejado al valor máximo lo que quiere decir que es menos diverso con relación a los demás.

La parcela 03 (3.392) está más próximo al valor máximo, por lo tanto, esto indica que existe mayor probabilidad de biodiversidad específica.

En general haciendo una suma total de los índices de Shannon en la parcela 01, 02 y 03 resulta 3.28 quiere decir que se aproxima al máximo nivel por lo tanto hay mayor biodiversidad específica de especies en la Servidumbre Ecológica de Santa María.

Cuadro 27: Índice de valor de importancia de las especies presentes en la parcela 01

Nº	Especies	PARCELA 01	Abun. Relat.	Fr.	Fr. Relat.	Dens.	Dens. Relat	IVI
1	<i>Polylepis incana</i>	16	25.00	1.00	6.12	0.016	25.00	56.12
2	<i>Polylepis racemosa</i>	15	23.44	1.00	6.12	0.015	23.44	53.00
3	<i>Buddleja incana</i>	2	3.13	1.00	6.12	0.002	3.13	12.37
4	<i>Buddleja coriacea</i>	1	1.56	0.67	4.08	0.001	1.56	7.21
5	<i>Escallonia resinosa</i>	3	4.69	1.00	6.12	0.003	4.69	15.50
6	<i>Cupressus macrocarpa</i>	1	1.56	0.33	2.04	0.001	1.56	5.17
7	<i>Eucalyptus globulus</i>	5	7.81	1.00	6.12	0.005	7.81	21.75
8	<i>Pinus radiata</i>	2	3.13	1.00	6.12	0.002	3.13	12.37
9	<i>Pinus patula</i>	0	0.00	0.67	4.08	0	0.00	4.08
10	<i>Tecoma sambucifolia</i>	3	4.69	1.00	6.12	0.003	4.69	15.50
11	<i>Populus alba</i>	4	6.25	1.00	6.12	0.004	6.25	18.62
12	<i>Populus nigra</i>	3	4.69	1.00	6.12	0.003	4.69	15.50
13	<i>Alnus acuminata</i>	2	3.13	1.00	6.12	0.002	3.13	12.37
14	<i>Schinus molle</i>	2	3.13	1.00	6.12	0.002	3.13	12.37
15	<i>Delostoma integrifolium</i>	1	1.56	0.67	4.08	0.001	1.56	7.21
16	<i>Brugmansia arborea</i>	1	1.56	1.00	6.12	0.001	1.56	9.25
17	<i>Brugmansia sanguinea</i>	0	0.00	0.33	2.04	0	0.00	2.04
18	<i>Fraxinus americana</i>	1	1.56	0.33	2.04	0.001	1.56	5.17
19	<i>Prunus serotina</i>	2	3.13	1.00	6.12	0.002	3.13	12.37
20	<i>Vallea stipularis</i>	0	0.00	0.33	2.04	0	0.00	2.04
Total		64	100	16.3	100	0.064	100	300

La especie *Polylepis incana* fue el de mayor abundancia relativa con 25%, seguido de la especie *Polylepis racemosa* que tuvo una abundancia relativa con 23.44% y la especie con menor abundancia relativa es *Buddleja coriacea* con 1.56%. Las especies con mayor frecuencia relativa fueron *Polylepis incana*, *Polylepis racemosa* y *Eucalyptus globulus* con 6.12% cada una, finalmente con menor frecuencia relativa es la especie *Vallea stipularis* con 2.04%. La especie *Polylepis incana* es la de mayor densidad relativa con 25% y la de menor densidad relativa es *Brugmansia arborea* con 1.56%.

El índice de valor de importancia indica que *Polylepis incana* (56.12%), *Polylepis racemosa* (53.00%) y *Eucalyptus globulus* (21.75%) fueron las especies más sobresalientes, al tener los mayores valores de IVI. Las especies más raras fueron *Brugmansia sanguinea* y *Vallea stipularis* que tuvieron valores menores del 3%.

Cuadro 28: Índice de valor de importancia de las especies presentes en la parcela 02

Nº	Especies	PARCELA 02	Abun. Relat.	Fr.	Fr. Relat.	Dens.	Dens. Relat	IVI
1	<i>Polylepis incana</i>	7	8.97	1.00	6.12	0.007	8.97	24.07
2	<i>Polylepis racemosa</i>	2	2.56	1.00	6.12	0.002	2.56	11.25
3	<i>Buddleja incana</i>	3	3.85	1.00	6.12	0.003	3.85	13.81
4	<i>Buddleja coriacea</i>	1	1.28	0.67	4.08	0.001	1.28	6.65
5	<i>Escallonia resinosa</i>	2	2.56	1.00	6.12	0.002	2.56	11.25
6	<i>Cupressus macrocarpa</i>	0	0.00	0.33	2.04	0	0.00	2.04
7	<i>Eucalyptus globulus</i>	42	53.85	1.00	6.12	0.042	53.85	113.81
8	<i>Pinus radiata</i>	2	2.56	1.00	6.12	0.002	2.56	11.25
9	<i>Pinus patula</i>	2	2.56	0.67	4.08	0.002	2.56	9.21
10	<i>Tecoma sambucifolia</i>	4	5.13	1.00	6.12	0.004	5.13	16.38
11	<i>Populus alba</i>	2	2.56	1.00	6.12	0.002	2.56	11.25
12	<i>Populus nigra</i>	2	2.56	1.00	6.12	0.002	2.56	11.25
13	<i>Alnus acuminata</i>	1	1.28	1.00	6.12	0.001	1.28	8.69
14	<i>Schinus molle</i>	3	3.85	1.00	6.12	0.003	3.85	13.81
15	<i>Delostoma integrifolium</i>	2	2.56	0.67	4.08	0.002	2.56	9.21
16	<i>Brugmansia arborea</i>	1	1.28	1.00	6.12	0.001	1.28	8.69
17	<i>Brugmansia sanguinea</i>	0	0.00	0.33	2.04	0	0.00	2.04
18	<i>Fraxinus americana</i>	0	0.00	0.33	2.04	0	0.00	2.04
19	<i>Prunus serotina</i>	1	1.28	1.00	6.12	0.001	1.28	8.69
20	<i>Vallea stipularis</i>	1	1.28	0.33	2.04	0.001	1.28	4.60
Total		78	100	16.3	100	0.078	100	300

La especie *Eucalyptus globulus* fue el de mayor abundancia relativa con 53.85 % y la especie con menor abundancia relativa es *Buddleja coriácea* con 1.28 %. Las especies con mayor frecuencia relativa fueron *Polylepis incana*, *Polylepis racemosa* y *Eucalyptus globulus* con 6.12 % cada una, finalmente con menor frecuencia relativa es la especie *Vallea stipularis* con 2.04 %. La especie *Eucalyptus globulus* es la de mayor densidad relativa con 53.85 % y la de menor densidad relativa es *Brugmansia arborea* con 1.28 %.

El índice de valor de importancia indica que *Eucalyptus globulus* (113.81%), *Polylepis incana* (24.07%) y *Tecoma sambucifolia* (16.38 %) fueron las especies más sobresalientes, al tener los mayores valores de IVI. Las especies más raras fueron *Brugmansia sanguinea*, *Cupressus macrocarpa* y *Fraxinus americana* que tuvieron valores menores del 3%.

Cuadro 29: Índice de valor de importancia de las especies presentes en la parcela 03

Nº	Especies	PARCELA 03	Abun. Relat.	Fr.	Fr. Relat.	Dens.	Dens. Relat	IVI
1	<i>Polylepis incana</i>	6	14.29	1.00	6.12	0.006	14.29	34.69
2	<i>Polylepis racemosa</i>	4	9.52	1.00	6.12	0.004	9.52	25.17
3	<i>Buddleja incana</i>	1	2.38	1.00	6.12	0.001	2.38	10.88
4	<i>Buddleja coriacea</i>	0	0.00	0.67	4.08	0	0.00	4.08
5	<i>Escallonia resinosa</i>	4	9.52	1.00	6.12	0.004	9.52	25.17
6	<i>Cupressus macrocarpa</i>	0	0.00	0.33	2.04	0	0.00	2.04
7	<i>Eucalyptus globulus</i>	8	19.05	1.00	6.12	0.008	19.05	44.22
8	<i>Pinus radiata</i>	1	2.38	1.00	6.12	0.001	2.38	10.88
9	<i>Pinus patula</i>	2	4.76	0.67	4.08	0.002	4.76	13.61
10	<i>Tecoma sambucifolia</i>	1	2.38	1.00	6.12	0.001	2.38	10.88
11	<i>Populus alba</i>	3	7.14	1.00	6.12	0.003	7.14	20.41
12	<i>Populus nigra</i>	5	11.90	1.00	6.12	0.005	11.90	29.93
13	<i>Alnus acuminata</i>	1	2.38	1.00	6.12	0.001	2.38	10.88
14	<i>Schinus molle</i>	3	7.14	1.00	6.12	0.003	7.14	20.41
15	<i>Delostoma integrifolium</i>	0	0.00	0.67	4.08	0	0.00	4.08
16	<i>Brugmansia arborea</i>	1	2.38	1.00	6.12	0.001	2.38	10.88
17	<i>Brugmansia sanguinea</i>	1	2.38	0.33	2.04	0.001	2.38	6.80
18	<i>Fraxinus americana</i>	0	0.00	0.33	2.04	0	0.00	2.04
19	<i>Prunus serotina</i>	1	2.38	1.00	6.12	0.001	2.38	10.88
20	<i>Vallea stipularis</i>	0	0.00	0.33	2.04	0	0.00	2.04
Total		42	100	16.3	100.00	0.042	100	300

La especie *Eucalyptus globulus* fue el de mayor abundancia relativa con 19.05 % y la especie con menor abundancia relativa es *Buddleja incana* con 2.38 %. Las especies con mayor frecuencia relativa fueron *Polylepis incana*, *Polylepis racemosa* y *Eucalyptus globulus* con 6.12 % cada una, finalmente con menor frecuencia relativa es la especie *Vallea stipularis* con 2.04 %. La especie *Eucalyptus globulus* es la de mayor densidad relativa con 19.05 % y la de menor densidad relativa es *Brugmansia arborea* con 2.38 %.

El índice de valor de importancia indica que *Eucalyptus globulus* (44.22 %), *Polylepis incana* (34.69 %) y *Populus nigra* (29.93 %) fueron las especies más sobresalientes, al tener los mayores valores de IVI. Las especies más raras fueron *Vallea stipularis*, *Cupressus macrocarpa* y *Fraxinus americana* que tuvieron valores menores del 3%.

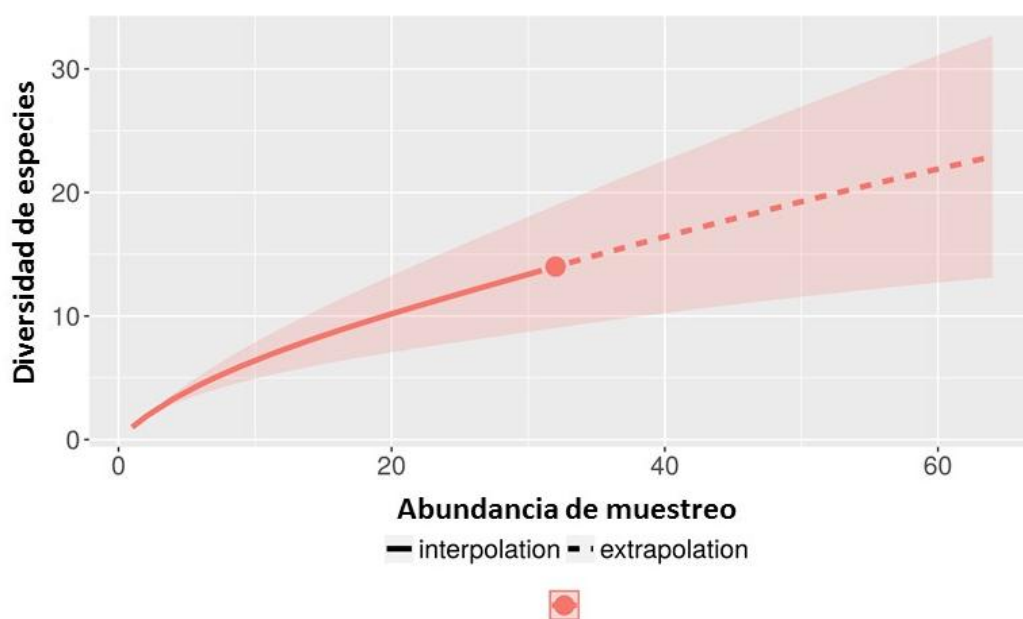
5.2. DIVERSIDAD DE LA FAUNA ORNITOLÓGICA Y PARÁMETROS POBLACIONALES EN DOS ÉPOCAS DEL AÑO EN LA ZONA DE ESTUDIO

5.2.1 ÉPOCA DE LLUVIAS

Durante la evaluación en campo la información obtenida durante la época de lluvias en la Servidumbre Ecológica de Santa María se registraron un total de 15 especies de aves distribuidas 07 órdenes y 09 familias, en los tres puntos o parcelas de muestreo distribuidos en el área de estudio.

Los órdenes con mayor número de familias son Passeriformes con 06 familias (40%), y Columbiformes con 03 familias (20%), Trochiliformes con 02 familias (13.3%), Apodiformes con 01 familias (6.7%) Accipitriformes con 01 familias (6.7%), Piciformes con 01 familia (6.7%) y Falconiformes con 01 familias (6.7%).

Figura 5: Curva de acumulación de especies para ambos tipos de parcela o punto



En la figura 5 se observa que las tres parcelas o puntos presentan alta complejidad de inventario, debido a que la curva llega a formar una asíntota. (Línea recta que, prolongada indefinidamente, se acerca progresivamente a una curva sin llegar nunca a encontrarla).

Resultados que se ha encontrado para este estudio se detalla en la siguiente tabla, los nombres científicos y las abundancias, que posteriormente nos ayudó para poder determinar los índices de Margalef y Menhinick.

Cuadro 30: Número de especies de aves por órdenes y familias

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE (S)
PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	4
	EMBERIZIDAE	1
	FRINGILLIDAE	1
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	3
TROCHILIFORMES	TROCHILIDAE	2
APODIFORMES	TROCHILIDAE	1
ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	1
PICIFORMES	PICIDAE	1
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	1
7	9	15

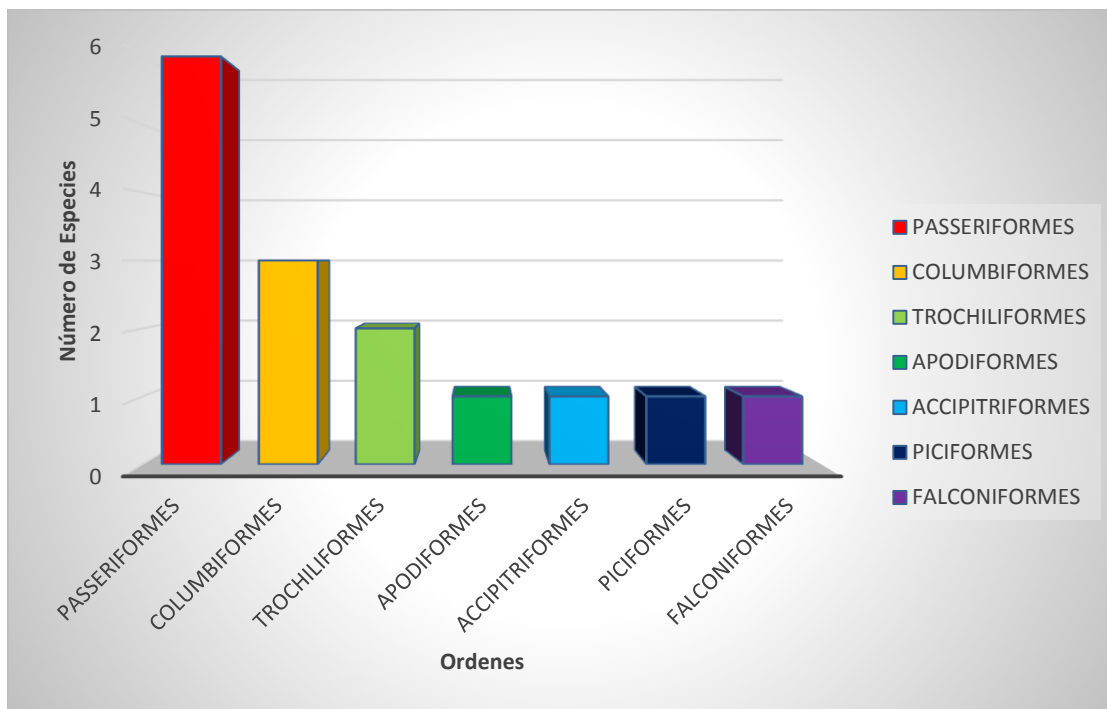


Gráfico 5: Número de especies de aves agrupadas por órdenes

El alto número de especies del orden Passeriformes presentes en la zona de estudio se debe principalmente a la especialización de estas especies a determinados hábitat, así como a que muchas de estas especies se adaptan fácilmente a una amplia variedad de hábitat siendo muchas de estas conocidas como especies generalistas.

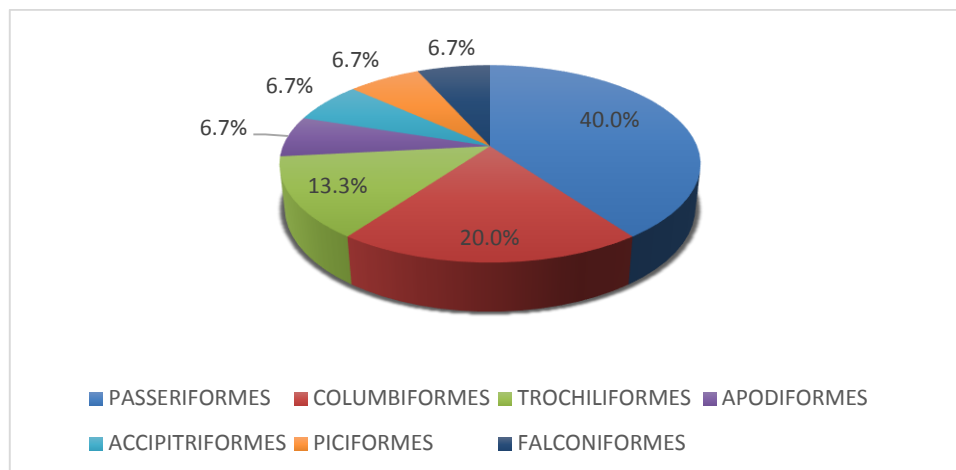


Gráfico 6: Porcentaje de especies

Los órdenes con mayor número de familias son Passeriformes con 06 familias (40%), y Columbiformes con 03 familias (20%), Trochiliformes con 02 familias (13.3%), Apodiformes con 01 familias (6.7%) Accipitriformes con 01 familias (6.7%), Piciformes con 01 familia (6.7%) y Falconiformes con 01 familias (6.7%).

LISTADO DE ESPECIES REGISTRADAS POR PARCELAS

Cuadro 31: Presencia de especies registradas en la época de lluvias en la Servidumbre Ecológica de Santa María.

N°	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PARCELA 01	PARCELA 02	PARCELA 03
1	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	Piquito de oro	x	x	x
2	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	Jakachu o Jacaclo	x	x	x
3	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	Sihuar q'ente	x	x	x
4	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	Huasi urpi	x	x	x
5	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	Yana cunca	x	x	x
6	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Killichu	x	x	x
7	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho cordillerano	x	x	-
8	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	Torcasa	x	x	x
9	TROCHILIDAE	<i>Patagonas gigas</i>	Huascar q'ente	x	-	-
10	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	Piscaca	x	x	x
11	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	Otallaque	x	x	x
12	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	Chaiña	x	x	x
13	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	Chihuaco o tordo	x	x	x
14	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Urpi o rabiblanca	x	x	x
15	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Pichutanca o pichincho	x	x	x

Siendo "X" si la especie está presente en la parcela descrito y "-" si la especie se encuentra ausente.

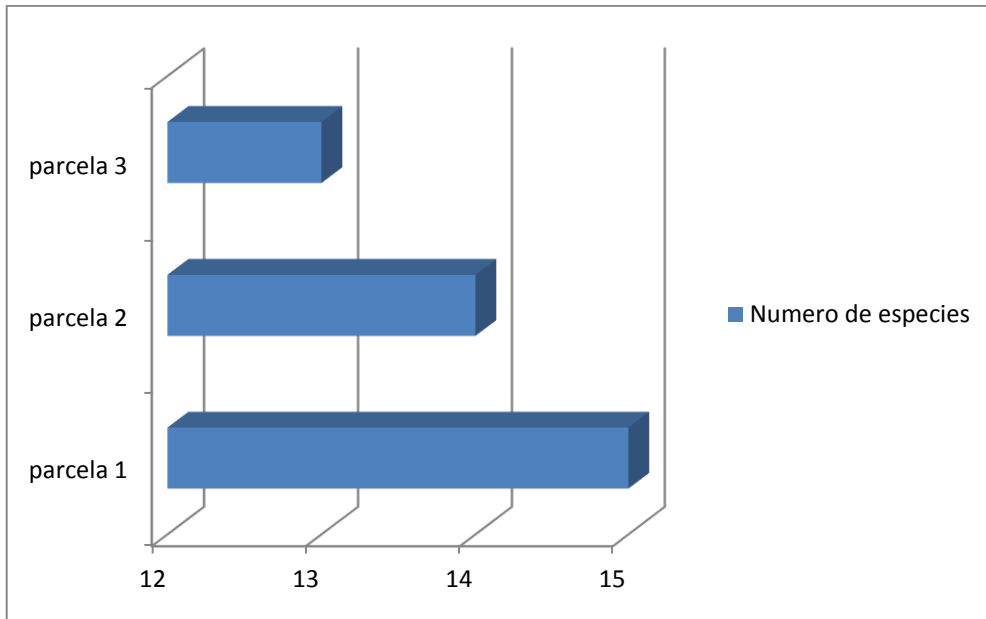


Gráfico 7: Presencia de especies de aves por parcela

De las evaluaciones por puntos de muestreo se determinó que la parcela 01 es la que registro mayor número de especies con 15, seguida de la parcela 02 con 14 especies y finalmente la parcela 03 con 13 especies.

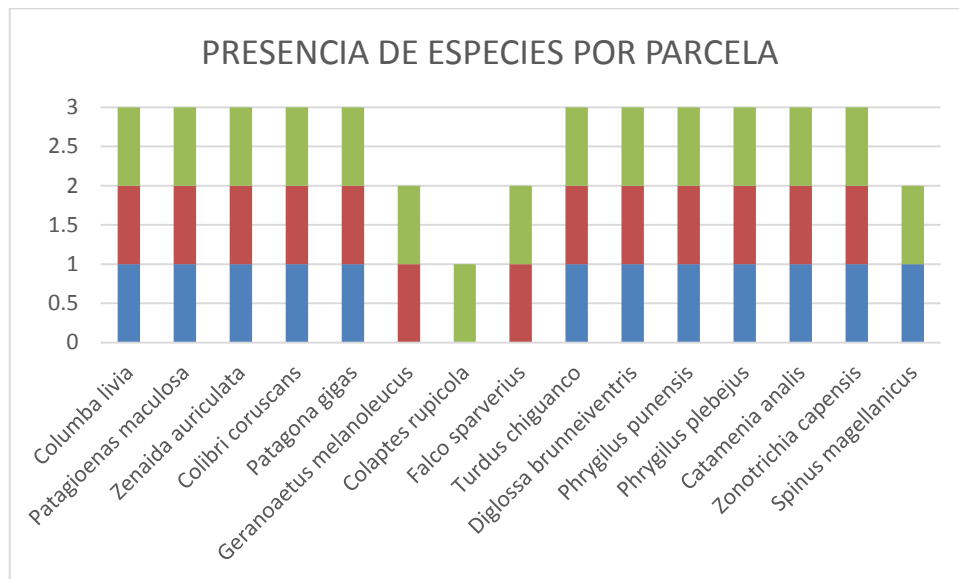


Gráfico 8: Estudio porcentual de especies por parcela

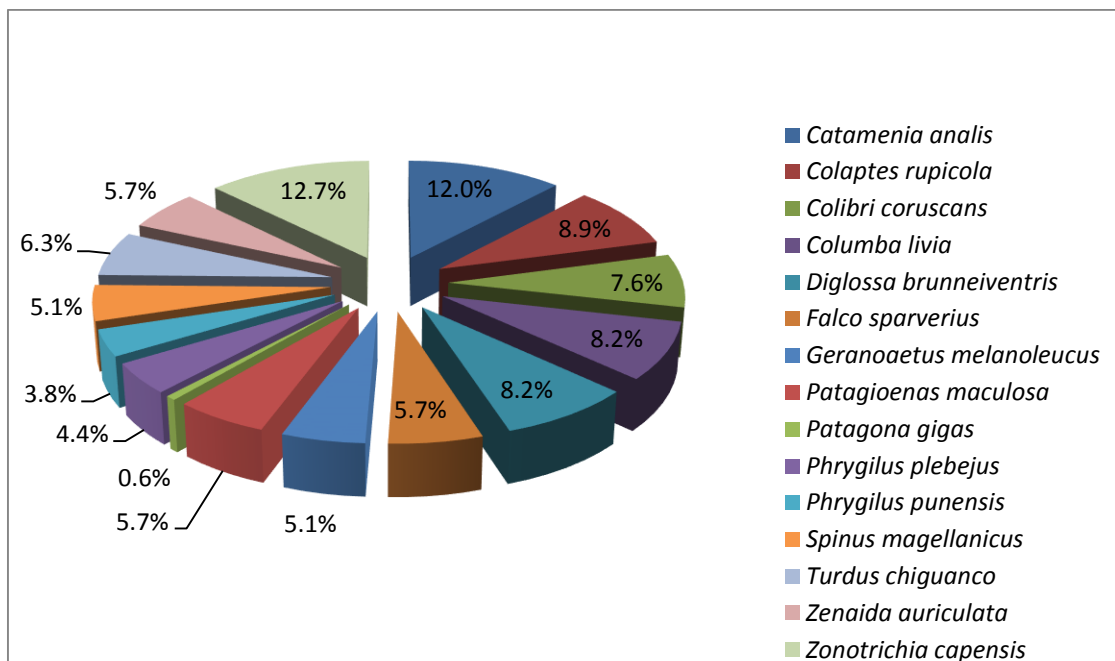


Gráfico 9: Porcentaje de individuos en la zona de estudio en época de lluvias

En el gráfico 9 se observa las diferentes especies de aves en la zona de estudio. Sin embargo, es notoria que *Zonotrichia capensis* son las aves más abundantes, en cambio las poblaciones de *Patagona gigas* se encuentran en menor escala.

Cuadro 32: Especies y número de individuos identificadas en las parcelas instaladas

N°	Familia	Especie	Parcela	Parcela	Parcela	Total individuos
			01	02	03	
			ni	ni	ni	
1	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	8	6	5	19
2	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	6	5	3	14
3	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	4	4	4	12
4	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	10	1	13
5	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	5	4	4	13
6	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	5	2	9
7	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	6	-	8
8	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	2	3	4	9
9	TROCHILIDAE	<i>Patagona gigas</i>	1	-	-	1
10	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	1	2	4	7
11	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	2	1	3	6
12	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	1	2	5	8
13	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	1	1	8	10
14	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	1	1	7	9
15	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	7	4	9	20
TOTAL GENERAL INDIVIDUOS			45	54	59	158

Esta clasificación se realizó con el fin de conocer las diferentes especies y número total de individuos por parcelas o puntos y además para hacer mucho más fácil el conteo de especies en la Servidumbre ecológica de Santa María.

El número total de individuos registrados en los 3 puntos de muestreo o parcelas es de 158 en época de lluvias siendo *Zonotrichia capensis* la especie más abundante con 20 individuos, seguida de la *Catamenia analis* con 19 individuos y finalmente *Patagona gigas* con 01 individuos que es la especie menos abundante.

Cuadro 33: Diversidad Alfa: Margalef y Menhinick

N°	Familia	Especie	Parcela 01		Parcela 02		Parcela 03	
			ni	pi	ni	pi	ni	pi
1	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	8	0.178	6	0.111	5	0.085
2	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	6	0.133	5	0.093	3	0.051
3	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	4	0.089	4	0.074	4	0.068
4	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	0.044	10	0.185	1	0.017
5	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	5	0.111	4	0.074	4	0.068
6	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	0.044	5	0.093	2	0.034
7	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	0.044	6	0.111	-	-
8	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	2	0.044	3	0.056	4	0.068
9	TROCHILIDAE	<i>Patagona gigas</i>	1	0.022	-	-	-	-
10	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	1	0.022	2	0.037	4	0.068
11	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	2	0.044	1	0.019	3	0.051
12	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	1	0.022	2	0.037	5	0.085
13	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	1	0.022	1	0.019	8	0.136
14	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	1	0.022	1	0.019	7	0.119
15	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	7	0.156	4	0.074	9	0.153
NÚMERO DE ESPECIES (S)			15		14		13	
NÚMERO DE INDIVIDUOS (N)			45		54		59	

Cuadro 34: Diversidad de Margalef y Menhinick por parcela

MARGALEF	MENHINICK	PARCELA
3.68	2.24	01
3.26	1.91	02
2.94	1.69	03

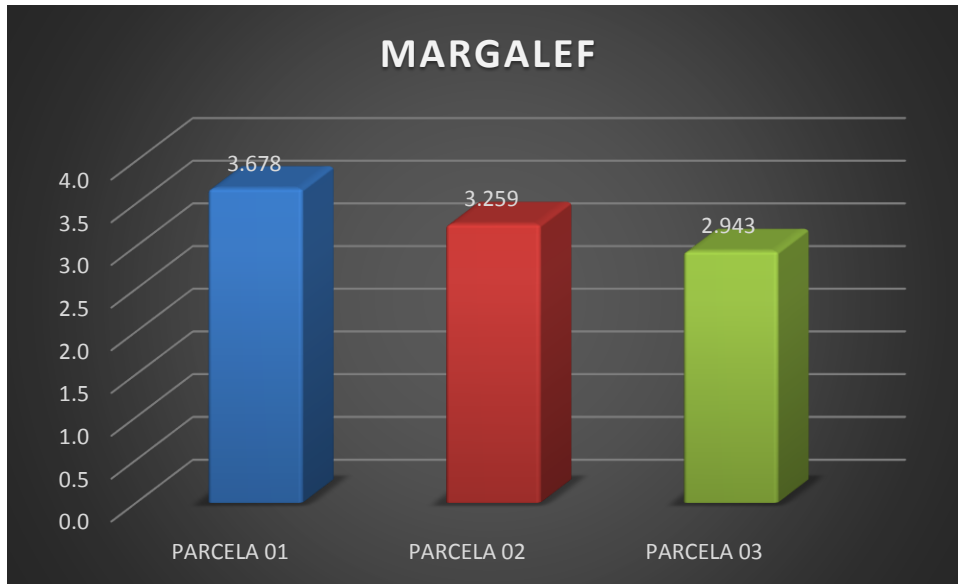


Gráfico 10: Representación del índice de Margalef por parcela

Según el índice de Margalef la parcela 01 tiene más riqueza con 3.68 seguida de la parcela 02 con 3.26 finalmente se encuentra la parcela 03 con 2.94 de riqueza.

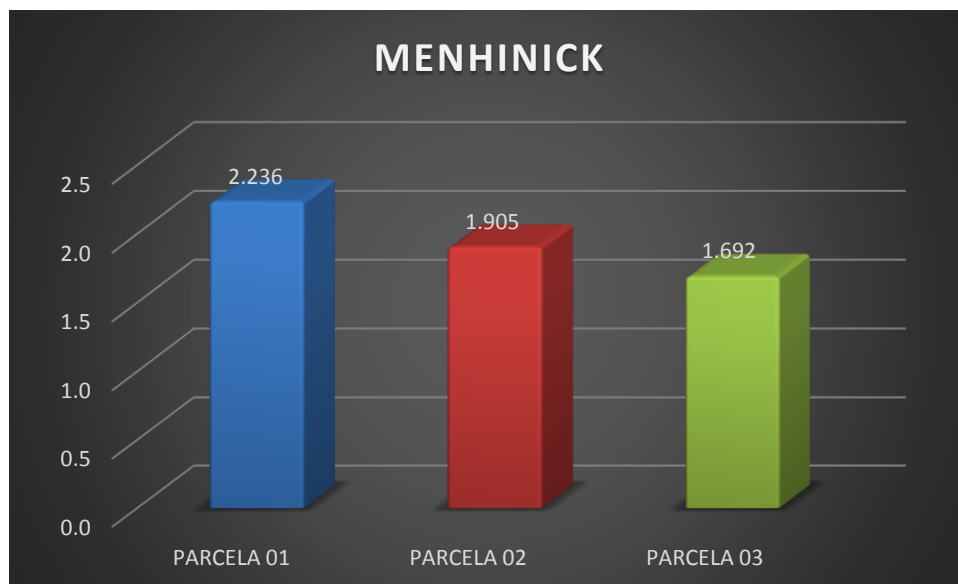
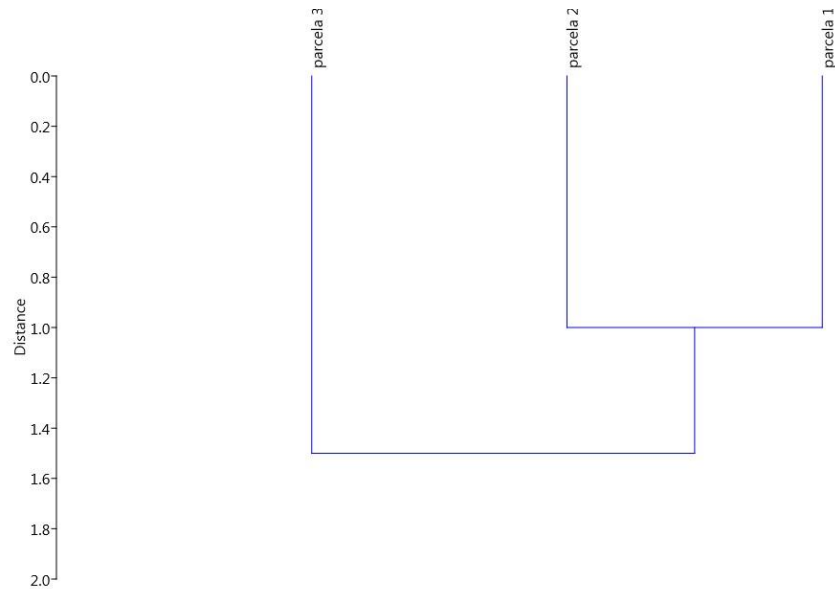


Gráfico 11: Representación del índice de Menhinick por parcela

Según el índice de Menhinck la parcela 01 tiene más riqueza con 2.24 en comparación con las otras.

Figura 6: Dendrograma de Similitud de las parcelas



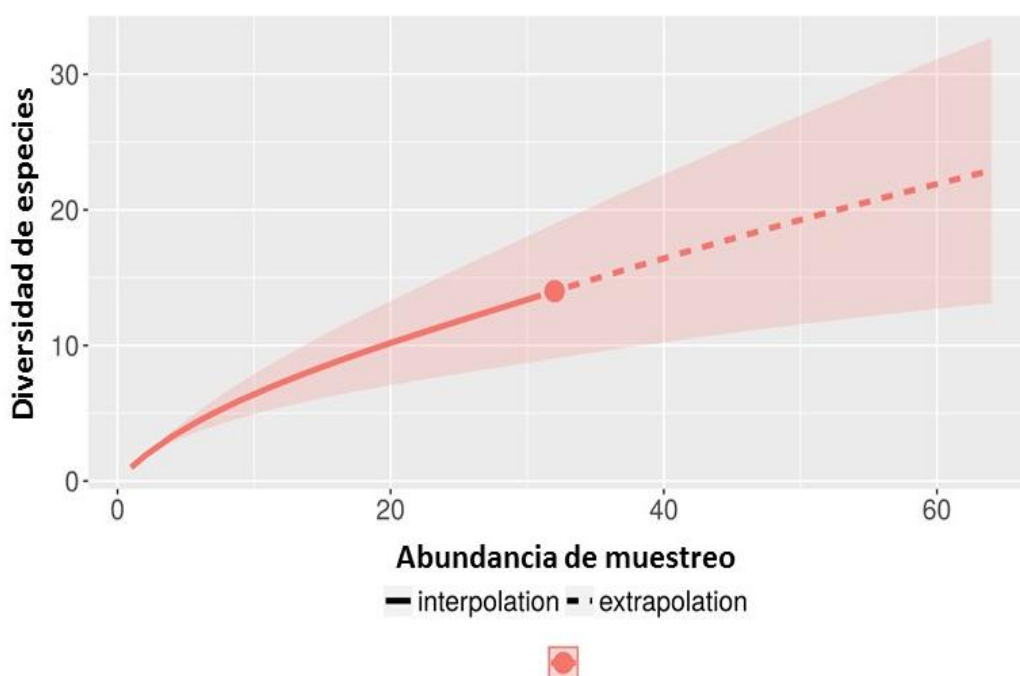
La Figura 6, muestra las 3 parcelas y se observa que la parcela 1 y 2 son diferentes de la parcela 03. Por lo cual, en cuanto a la distancia euclidiana es 1.5 quiere decir que no existe ecotono o cambio brusco en las tres parcelas.

5.2.2 ÉPOCA DE SECAS

De la evaluación de campo la información obtenida en la Servidumbre de Santa María se registraron un total de 14 especies de aves distribuidas 07 órdenes y 09 familias, en los tres puntos de muestreo distribuidos en el área de estudio.

Los órdenes con mayor número de familias son Passeriformes con 06 familias (40%), y Columbiformes con 02 familias (20%), Trochiliformes con 02 familias (13.3%), Apodiformes con 01 familias (6.7%) Accipitriformes con 01 familias (6.7%), Piciformes con 01 familia (6.7%) y Falconiformes con 01 familias (6.7%).

Figura 7: Curva de acumulación de especies para ambos tipos de parcela o punto



En la figura 7 se observa que las tres parcelas o puntos presentan alta complejidad de inventario, debido a que la curva llega a formar una asíntota. (Línea recta que, prolongada indefinidamente, se acerca progresivamente a una curva sin llegar nunca a encontrarla).

Cuadro 35: Número de especies de aves por órdenes y familias

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE (S)
PASSERIFORMES	THRAUPIDAE	4
	EMBERIZIDAE	1
	FRINGILLIDAE	1
COLUMBIFORMES	COLUMBIDAE	2
TROCHILIFORMES	TROCHILIDAE	2
APODIFORMES	TROCHILIDAE	1
ACCIPITRIFORMES	ACCIPITRIDAE	1
PICIFORMES	PICIDAE	1
FALCONIFORMES	FALCONIDAE	1
7	9	14

Dentro de los resultados que se ha encontrado para este estudio se detalla en el cuadro 38, los nombres científicos y las abundancias, que posteriormente nos ayudó para poder determinar los índices correspondientes.

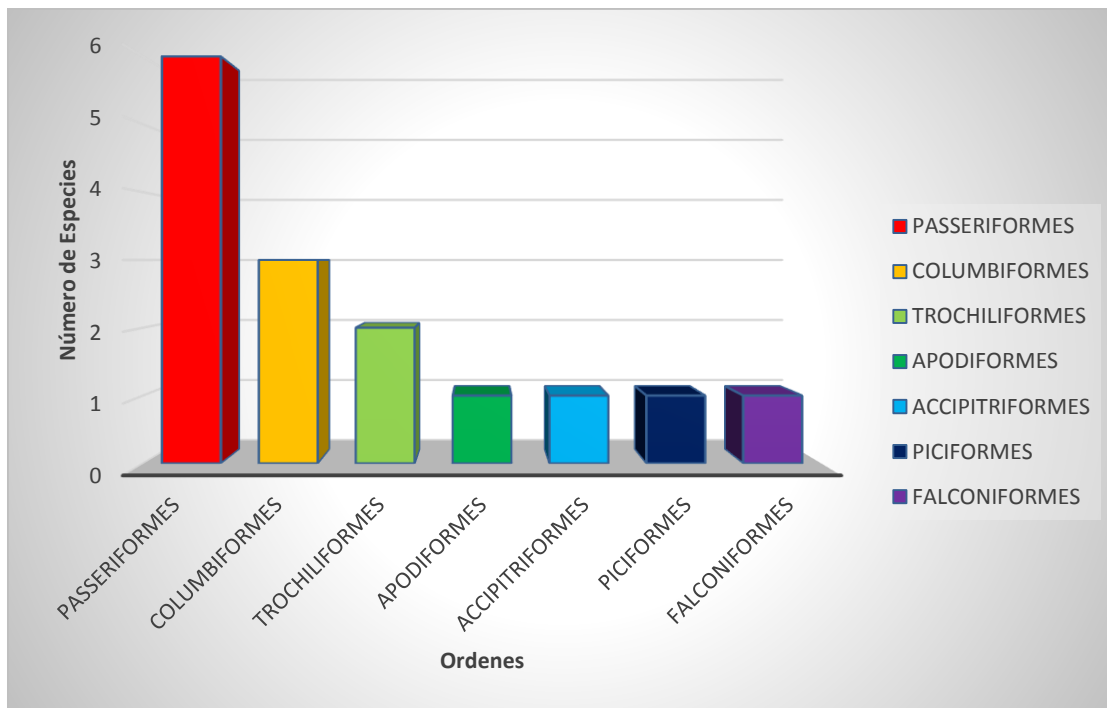


Gráfico 12: Número de especies de aves agrupadas por órdenes

El alto número de especies del orden Passeriformes presentes en la zona de estudio se debe principalmente a la especialización de estas especies a determinados hábitat, así como muchas de estas especies se adaptan fácilmente a una amplia variedad de hábitat siendo muchas de estas conocidas como especies generalistas.

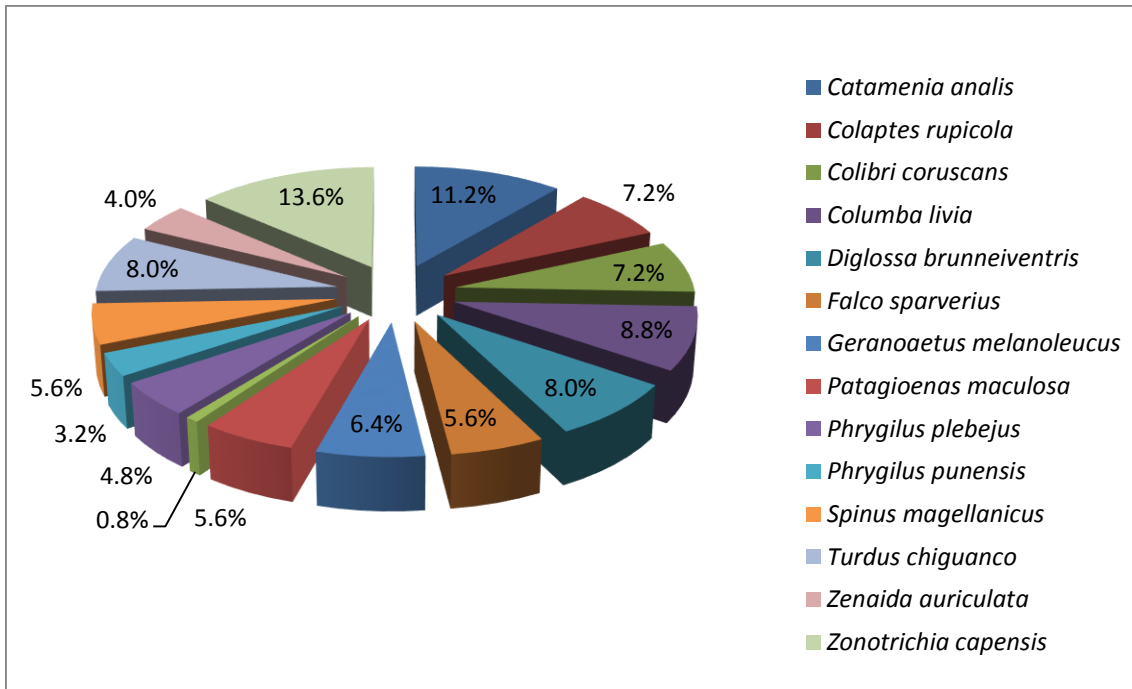


Gráfico 13: Porcentaje de individuos en el área de estudio en la época de secas

Los órdenes con mayor número de familias son Passeriformes con 06 familias (40%), y Columbiformes con 03 familias (20%), Trochiliformes con 02 familias (13.3%), Apodiformes con 01 familias (6.7%) Accipitriformes con 01 familias (6.7%), Piciformes con 01 familia (6.7%) y Falconiformes con 01 familias (6.7%).

LISTADO DE ESPECIES REGISTRADAS POR PUNTOS O PARCELAS

Cuadro 36: Presencia de aves registradas en la época de secas en la Servidumbre Ecológica de Santa María

N°	FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN	PARCELA 01	PARCELA 02	PARCELA 03
1	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	Piquito de oro	x	x	x
2	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	Jakachu o Jacaclo	x	x	-
3	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	Sihuar q'ente	x	x	x
4	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	Huasi urpi	x	x	x
5	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	Yana cunca	x	x	x
6	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	Killichu	x	x	x
7	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Aguilucho cordillerano	x	x	-
8	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	Torcasa	x	x	x
09	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	Piscaca	x	x	x
10	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	Otallaque	x	-	x
11	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	Chaiña	x	x	x
12	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	Chihuaco o tordo	x	x	x
13	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	Urpi o rabiblanca	x	x	x
14	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	Pichutanca o pichincho	x	x	x

(Siendo “X” si la especie está presente en el ecosistema descrito y “espacio vacío” si la especie se encuentra ausente)

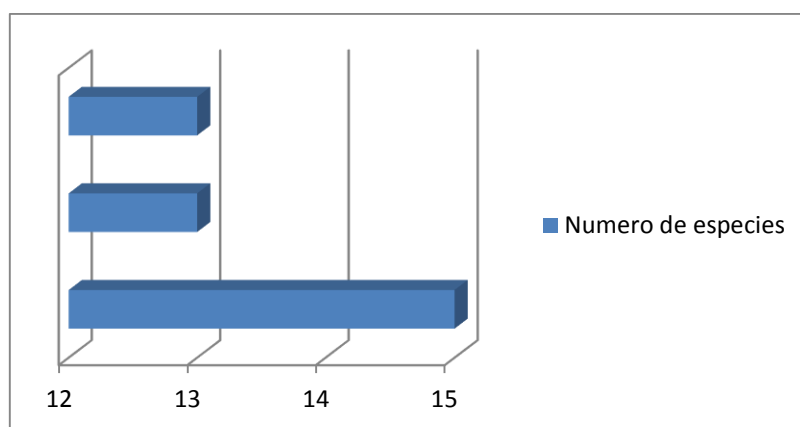


Gráfico 14: Número de especies por punto de muestreo

De las evaluaciones por puntos de muestreo se determinó que la parcela 01 es la que registro mayor número de especies, seguida de la parcela 02 y finalmente la parcela 03.

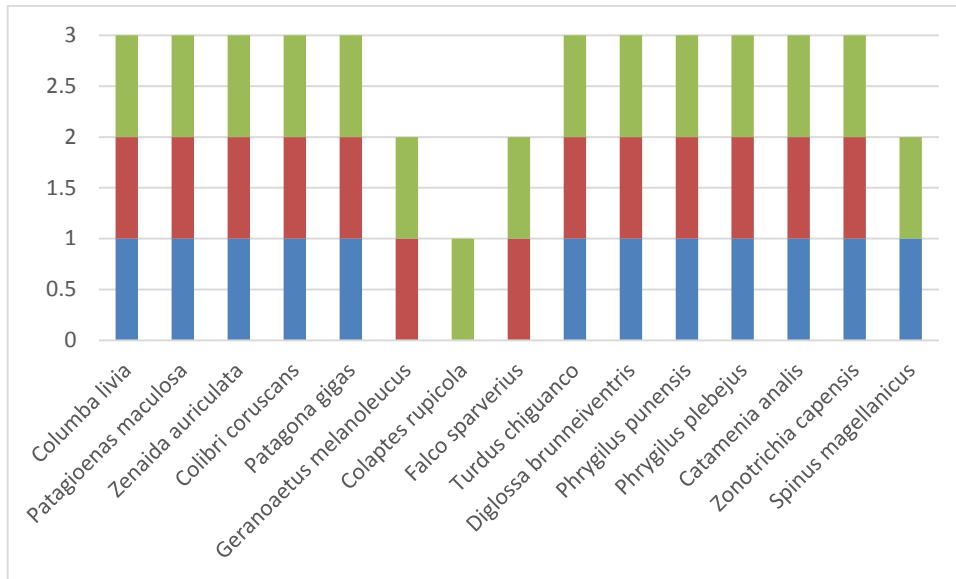


Gráfico 15: Presencia de especies por parcela

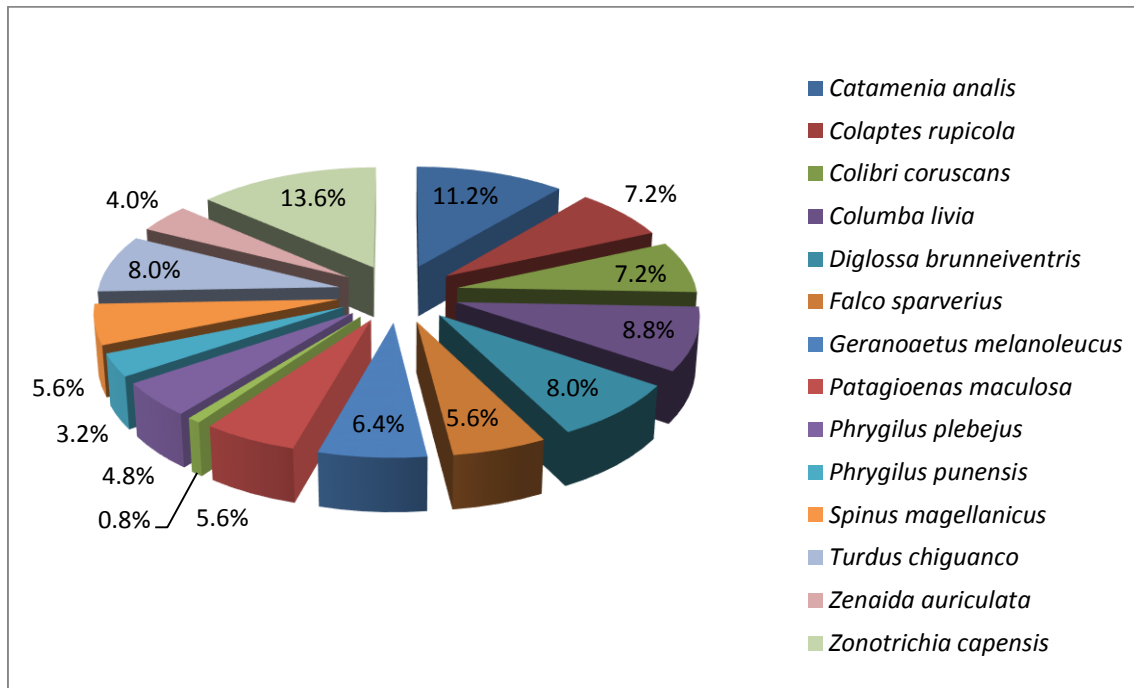


Gráfico 16: Porcentaje de individuos en la zona de estudio época de secas

En el gráfico se observa las diferentes especies de aves en la zona de estudio. Sin embargo, es notoria que *Zonotrichia capensis*, *Catamenia analis* y *Columba livia* son las aves más abundantes en cambio las poblaciones de *Zenaida auriculata* y *Phrygilus punensis* son las aves que se encuentran en menor escala.

Cuadro 37: Especies y número total individuos por punto o parcela

N°	ESPECIE	PARCELA 01	PARCELA 02	PARCELA 03	TOTAL INDIVIDUOS
1	<i>Catamenia analis</i>	5	6	3	14
2	<i>Colaptes rupicola</i>	6	3	-	9
3	<i>Colibri coruscans</i>	2	3	4	9
4	<i>Columba livia</i>	1	9	1	11
5	<i>Diglossa brunneiventris</i>	3	3	4	10
6	<i>Falco sparverius</i>	2	4	1	7
7	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	6	-	8
8	<i>Patagioenas maculosa</i>	1	2	4	7
9	<i>Phrygilus plebejus</i>	1	2	3	6
10	<i>Phrygilus punensis</i>	2	-	2	4
11	<i>Spinus magellanicus</i>	1	2	4	7
12	<i>Turdus chiguanco</i>	1	1	8	10
13	<i>Zenaida auriculata</i>	-	1	4	5
14	<i>Zonotrichia capensis</i>	6	3	8	17
	Total general individuos	33	45	46	124

Esta clasificación se realizó con el fin de conocer las diferentes especies por parcelas o puntos y además para hacer mucho más fácil el conteo de especies en la Servidumbre Ecológica de Santa María.

El número total de individuos registrados en las 03 parcelas es de 124 siendo *Zonotrichia capensis* es la especie más numerosa con 17 individuos, seguida de la *Catamenia analis* con 14 y finalmente *Phrygilus punensis* con 04 individuos que es la especie con menor cantidad.

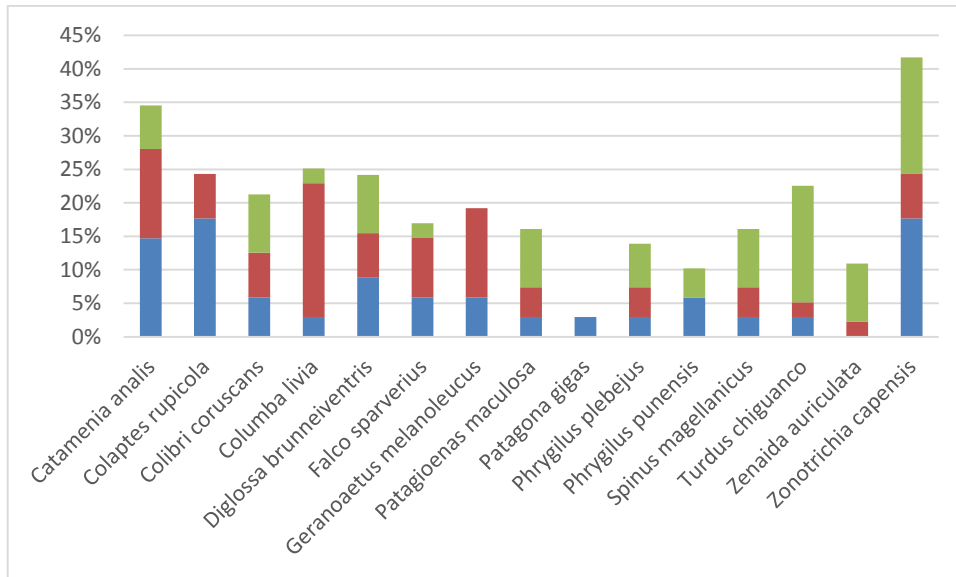


Gráfico 17: Individuos abundantes por parcela

En el gráfico 17 se observa las diferentes especies de aves en la zona de estudio. Sin embargo, es notoria que la parcela 03 tiene mayor cantidad de individuos, en cambio las parcelas 01 y 02 se encuentran en menor escala.

Cuadro 38: Diversidad Alfa: Margalef y Menhinick

N°	Familia	ESPECIE	PARCELA 01		PARCELA 02		PARCELA 03	
			ni	pi	ni	pi	ni	pi
1	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	5	0.152	6	0.133	3	0.065
2	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	6	0.182	3	0.067	-	-
3	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	2	0.061	3	0.067	4	0.087
4	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	1	0.030	9	0.200	1	0.022
5	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	3	0.091	3	0.067	4	0.087
6	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	0.061	4	0.089	1	0.022
7	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	0.061	6	0.133	-	-
8	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	1	0.030	2	0.044	4	0.087
9	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	1	0.030	2	0.044	3	0.065
10	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	2	0.061	-	-	2	0.043
11	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	1	0.030	2	0.044	4	0.087
12	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	1	0.030	1	0.022	8	0.174
13	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	-	-	1	0.022	4	0.087
14	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	6	0.182	3	0.067	8	0.174
NÚMERO DE ESPECIES (S)			13		13		12	
NÚMERO DE INDIVIDUOS (N)			33		45		46	

Cuadro 39: Índice de Margalef y Menhinick por parcela

MARGALEF	MENHINICK	PARCELA
3.43	2.26	01
3.15	1.94	02
2.87	1.77	03

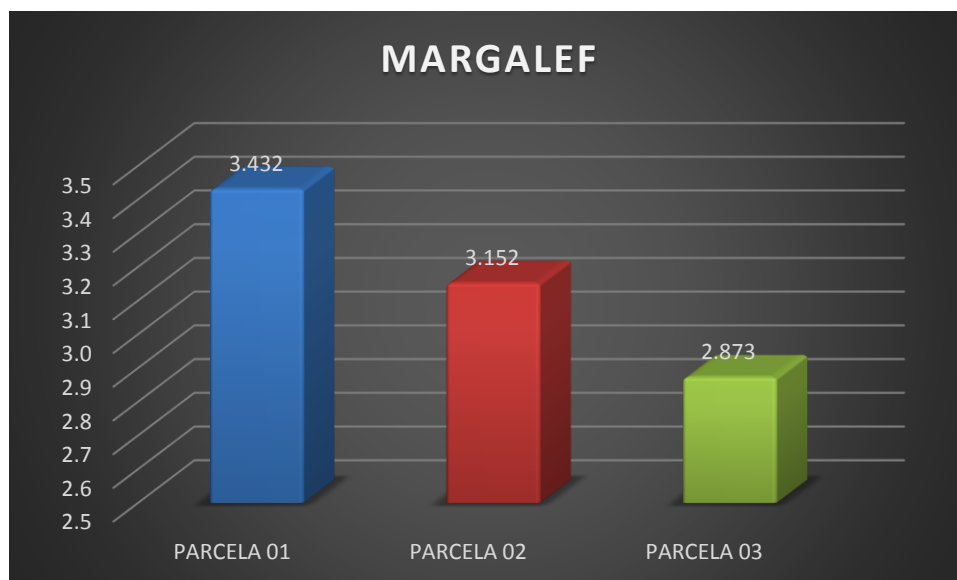


Gráfico 18: Representación del índice de Margalef por parcela

Según el índice de Margalef la parcela 01 tiene más riqueza en comparación con las otras.

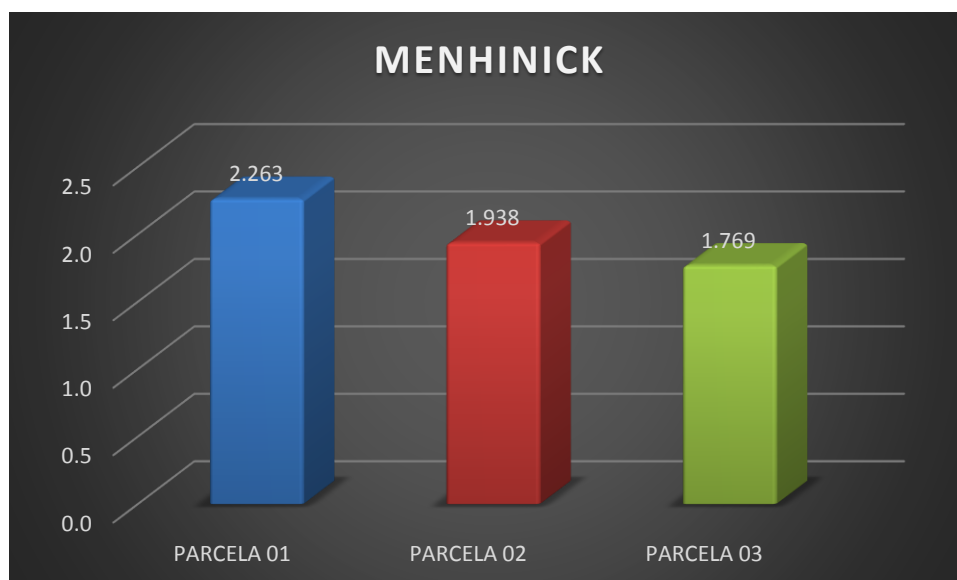
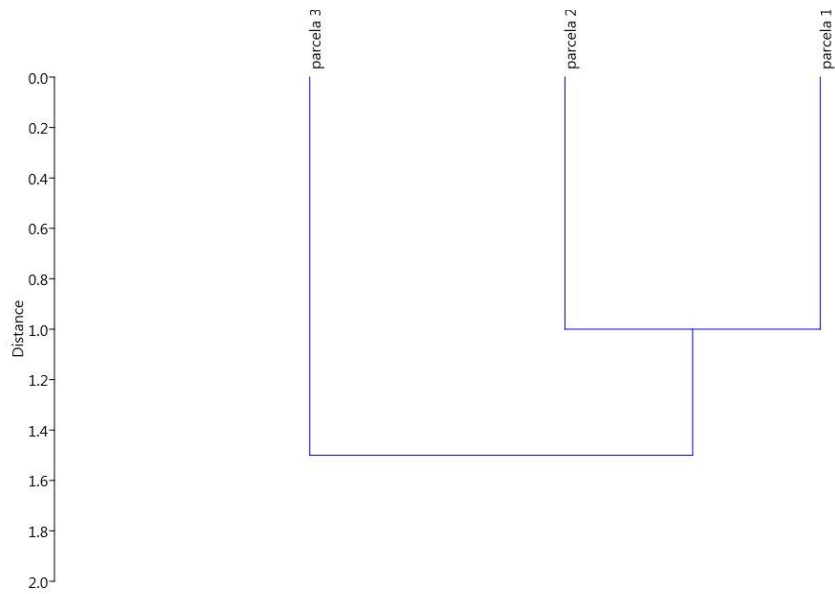


Gráfico 19: Representación del índice de Menhinick por parcela

Según el índice de Menhinick la parcela 01 tiene más riqueza en comparación con las otras.

Figura 8: Dendrograma de Similitud de las parcelas



La Figura 8, muestra las 03 parcelas y se observa que la parcela 01 y la parcela 02 son diferentes de la parcela 03. Por lo cual en cuanto a la distancia euclidiana es 1.5 nos quiere decir que no existe ecotono o cambio brusco en las tres parcelas.

5.3. RELACIÓN DE LA DIVERSIDAD ARBÓREA CON LA FAUNA ORNITOLÓGICA

5.3.1. ÉPOCA DE LLUVIAS

Cuadro 40: Riqueza arbórea vs riqueza ornitológica por parcela época de lluvias

	RIQUEZA ARBÓREA	RIQUEZA ORNITOLÓGICA
PARCELA 01	17	15
PARCELA 02	17	14
PARCELA 03	15	13

En el cuadro 14 se observa la riqueza arbórea de especies y la riqueza ornitológica de especies en las 03 parcelas que se usó para hallar el coeficiente de correlación de Pearson.

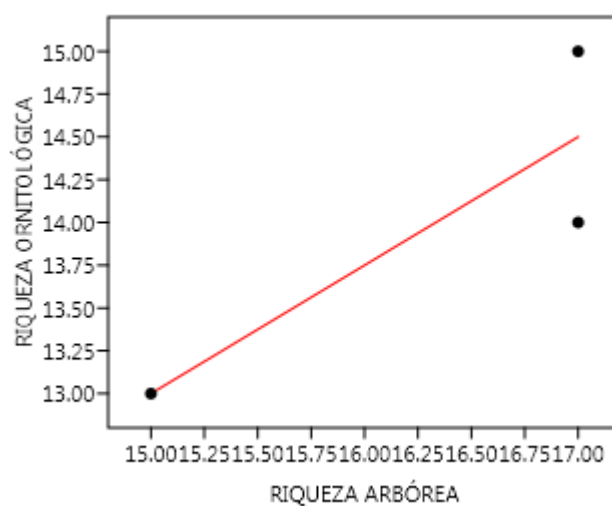


Gráfico 20: Coeficiente de Correlación de Pearson para época de lluvias

$R=0.86$ y Correlación Pearson $R^2=0.75$

Como se observa en el gráfico 20 la relación es positiva entre la riqueza de arbórea y riqueza ornitológica en la época de lluvias además a mayor diversidad arbórea, como es lógico habrá mayor diversidad de fauna ornitológica, según R^2 es de 0.75. Lo cual quiere decir que es un modelo cuyas estimaciones se ajustan bastante bien a la variable real.

Cuadro 41: Clasificación de la fauna ornitológica identificada por régimen alimenticio

ESPECIES	RÉGIMEN ALIMENTARIO
<i>Catamenia analis</i>	Insectívoro
<i>Colaptes rupicola</i>	Insectívoro
<i>Colibri coruscans</i>	Nectívoro
<i>Columba livia</i>	Granívoro
<i>Diglossa brunneiventris</i>	Insectívoro
<i>Falco sparverius</i>	Carnívoro
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Carnívoro
<i>Patagioenas maculosa</i>	Granívoro
<i>Patagona gigas</i>	Nectívoro
<i>Phrygilus plebejus</i>	Insectívoro
<i>Phrygilus punensis</i>	Insectívoro
<i>Spinus magellanicus</i>	Granívoro
<i>Turdus chiguanco</i>	Insectívoro
<i>Zenaida auriculata</i>	Granívoro
<i>Zonotrichia capensis</i>	Granívoro

Cuadro 42: Porcentaje de la fauna ornitológica identificada por régimen alimenticio

Régimen Alimentario	Número de Especies	Porcentaje de Individuos
Insectívoro	6	40%
Granívoro	5	33%
Carnívoro	2	13%
Nectívoro	2	13%

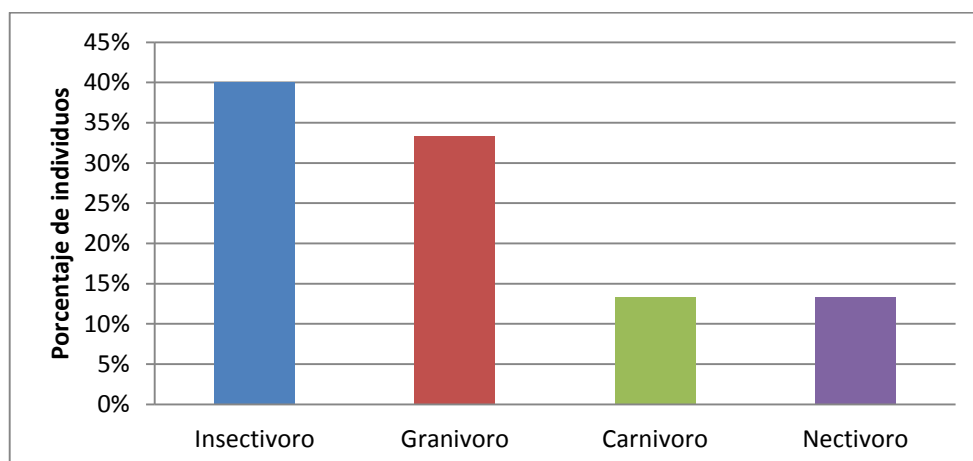


Gráfico 21: Porcentaje de individuos de acuerdo a su régimen alimenticio

De acuerdo al cuadro 16 y al gráfico 21 se observa la clasificación de las aves por su régimen alimenticio donde el número de especies insectívoras es mayor seguido de las especies granívoras y en menor cantidad las aves nectívoras.

El aumento de aves insectívoras se debe a que en época de lluvias o estación de los monzones es el principal período de crecimiento de la vegetación existe bastante humedad y es favorecida por la acumulación de agua generada durante la temporada de lluvias tanto los árboles como los arbustos concentran abundantes insectos y las aves que tiene este tipo de régimen alimenticio gozan de este.

5.3.2. ÉPOCA DE SECAS

Cuadro 43: Riqueza arbórea vs riqueza ornitológica por parcela época de secas

	RIQUEZA ARBÓREA	RIQUEZA ORNITOLÓGICA
PARCELA 01	17	13
PARCELA 02	17	13
PARCELA 03	15	12

En el cuadro 17 se observa la riqueza arbórea y la riqueza ornitológica de las 3 parcelas que se usó para para hallar el coeficiente de correlación de Pearson.

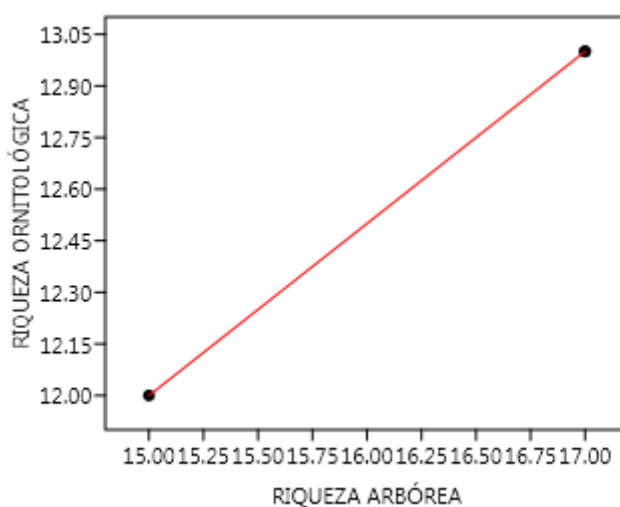


Gráfico 22: Coeficiente de Correlación de Pearson para época de secas

R=1 Y Correlación; Pearson $R^2=0.98$

Como podemos ver en el gráfico 22 la relación es positiva casi perfecta, a mayor diversidad arbórea, como es lógico habrá mayor diversidad de fauna ornitológica, según R^2 es de 0.98. Lo cual quiere decir que es un modelo cuyas estimaciones se ajustan bastante bien a la variable real.

Cuadro 44: Clasificación de la fauna ornitológica identificada por régimen alimenticio

ESPECIES	RÉGIMEN ALIMENTARIO
<i>Catamenia analis</i>	Insectívoro
<i>Colaptes rupícola</i>	Insectívoro
<i>Colibri coruscans</i>	Nectívoro
<i>Columba livia</i>	Granívoro
<i>Diglossa brunneiventris</i>	Insectívoro
<i>Falco sparverius</i>	Carnívoro
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Carnívoro
<i>Patagioenas maculosa</i>	Granívoro
<i>Phrygilus plebejus</i>	Insectívoro
<i>Phrygilus punensis</i>	Insectívoro
<i>Spinus magellanicus</i>	Granívoro
<i>Turdus chiguanco</i>	Insectívoro
<i>Zenaida auriculata</i>	Granívoro
<i>Zonotrichia capensis</i>	Granívoro

Cuadro 45: Porcentaje de la fauna ornitológica identificada por régimen alimenticio

Régimen Alimentario	Número de Especies	Porcentaje de Individuos
Insectívoro	6	43%
Granívoro	5	36%
Carnívoro	2	14%
Nectívoro	1	7%

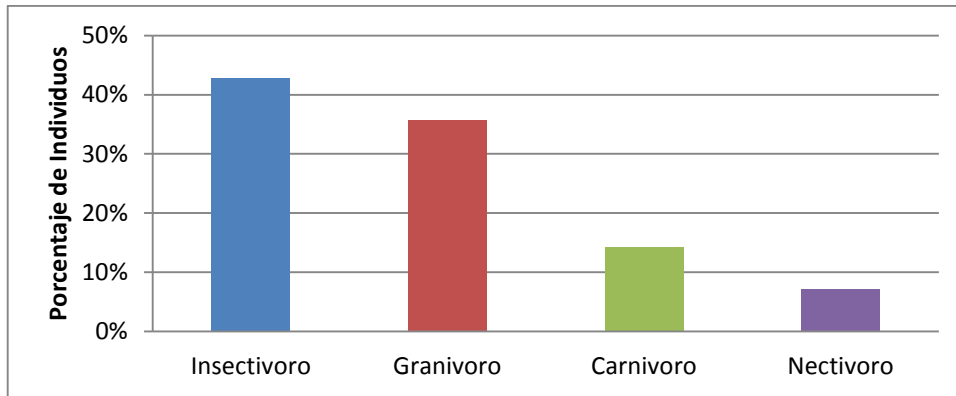


Gráfico 23: Porcentaje de individuos de acuerdo a su régimen alimenticio

De acuerdo al cuadro 41 y al gráfico 23 se observa la clasificación de las aves por su régimen alimenticio donde el número de especies insectívoras es mayor seguido de las especies granívoras y en menor cantidad las aves nectívoras.

El aumento de aves insectívoras se debe a que en época de secas existe menos alimento y la abundancia de insectos es constante durante todo el año ya que el bosque mantiene una humedad uniforme por la presencia de flora durante este periodo tanto los árboles como los arbustos concentran abundantes insectos y las aves que tiene este tipo de régimen alimenticio gozan de este.

RELACIONES DE LAS AVES CON LOS DIFERENTES ÁRBOLES

La principal relación y más importante de este bosque con las especies de aves es que sirve de refugio y hábitat a estas. Además, una segunda relación pero no menos importante es que las aves prefieren árboles con mayor cobertura vegetal puesto que esto les sirve de habitad y así también puedan realizar sus actividades.

Las actividades más importantes que realizan las aves son perchar, comer, cantar y nidificar y de acuerdo a esta clasificación se logra la relación entre aves y diversidad arbórea.

Cuadro 46: RELACIÓN DE LAS AVES CON LOS DIFERENTES ÁRBOLES

	Fauna ornitológica	Diversidad arbórea	Relación
01	<i>Catamenia analis</i> (Piquito de oro)	<i>Eucalyptus globulus</i> (Eucalipto) y <i>Fraxinus americana</i> (Fresno).	Esta especie utiliza este árbol para la nidificación, estableciendo el nido en un extremo de las ramas más no en el fuste (tronco).
02	<i>Colaptes rupicola</i> (Jakachu o Jacaclo)	<i>Escallonia resinosa</i> (Chachacomo).	Esta ave utiliza comúnmente esta especie de árbol para perchar y cantar.
03	<i>Colibri coruscans</i> (Sihuar q'ente)	<i>Brugmansia sanguinea</i> (Campachu rojo), <i>Brugmansia arborea</i> (Campachu blanco) y <i>Tecoma sambucifolia</i> (Huaranhuay).	Esta ave está relacionada con árboles que presentan flores tubulares son especies que se alimentan de néctar por presentar un pico alargado adaptado a su dieta alimenticia por nectívoros.
04	<i>Columba livia</i> (Huasi urpi)	<i>Schinus molle</i> (Molle), <i>Prunus serótina</i> (Capulí) y <i>Eucalyptus globulus</i> (Eucalipto).	Esta especie se le observo en estos árboles cumpliendo una de sus actividades más habituales como es la percha (descanso).
05	<i>Diglossa brunneiventris</i> (Yana cunca)	<i>Escallonia resinosa</i> (Chachacomo) y <i>Alnus acuminata</i> (Lambra).	Estas aves prefieren arboles con gran cobertura vegetal y lo usan para nidificar.
06	<i>Falco sparverius</i> (Killichu)	<i>Eucalyptus globulus</i> (Eucalipto) <i>Pinus radiata</i> (Pino) y <i>Pinus patula</i> (Pino).	Estas especies son carnívoras por lo tanto prefieren posarse en árboles de gran tamaño y de ahí poder vigilar u observar a sus posibles presas.
07	<i>Geranoaetus melanoleucus</i> (Aguilucho)	<i>Eucalyptus globulus</i> (Eucalipto) <i>Pinus radiata</i> (Pino) y <i>Pinus patula</i> (Pino).	Estas especies son carnívoras por lo tanto prefieren posarse en árboles de gran tamaño y de ahí poder vigilar u observar a sus posibles presas.
08	<i>Patagioenas maculosa</i> (Torcasa)	<i>Schinus molle</i> (Molle), <i>Prunus serótina</i> (Capulí).	Esta especie está relacionada con las viviendas, pero se le observo debajo de los árboles que poseen fruto ya que son especies granívoras.
09	<i>Patagona gigas</i> (Huascar q'ente)	<i>Brugmansia sanguinea</i> (Campachu rojo), <i>Brugmansia arborea</i> (Campachu blanco) y <i>Tecoma sambucifolia</i> (Huaranhuay).	Esta ave está relacionada con árboles que presentan flores tubulares son especies que se alimentan de néctar por presentar un pico alargado adaptado a su dieta alimenticia por nectívoros.
10	<i>Phrygilus plebejus</i> (Piscaca)	<i>Polylepis incana</i> (Queuña), <i>Polylepis racemosa</i> (Queuña) y <i>Cupressus macrocarpa</i> (Cipres).	Esta ave utiliza estos árboles para perchar y cantar.
11	<i>Phrygilus punensis</i> (Otallaque)	<i>Eucalyptus globulus</i> (Eucalipto) y <i>Escallonia resinosa</i> (Chachacomo).	Estas aves utilizan estos árboles para nidificar y se alimentó de pequeños artrópodos q existen en este.
12	<i>Spinus magellanicus</i> (Chaiña)	<i>Populus alba</i> (Álamo blanco), <i>Populus nigra</i> (Álamo negro) y <i>Pinus radiata</i> (Pino).	Esta ave está relacionada directamente con este árbol ya que lo utiliza para nidificar, se alimenta de pulgones y algunos gusanos además este árbol les provee protección.
13	<i>Turdus chiguanco</i> (Chihuaco o tordo)	<i>Schinus molle</i> (Molle) y <i>Prunus serótina</i> (Capulí).	Este tipo de ave tiene preferencia por estos árboles ya que estas especies poseen frutos adaptados a su dieta y son granívoros.
14	<i>Zenaida auriculata</i> (Urpi o rabiblanca)	<i>Fraxinus americana</i> (Fresno) y <i>Vallea stipularis</i> (Chircllurmay).	Es un ave de canto peculiar está relacionado con estos árboles y lo utiliza para nidificar.
15	<i>Zonotrichia capensis</i> (Pichutanca)	<i>Polylepis incana</i> (Queuña), <i>Polylepis racemosa</i> (Queuña) y <i>Cupressus macrocarpa</i> (Cipres).	Esta especie aviaria utiliza estos árboles para cantar y perchar.

Fuente: Elaborado en base a los datos obtenidos en campo.

DISCUSIONES

Se registró una regular o media diversidad de especies de aves, entre las cuales se registró especies de importancia específica para la conservación como *Colibri coruscans* y *Patagona gigas*.

En el presente estudio se registró 20 especies de plantas arbóreas, de las cuales 08 especies son exóticas o introducidas y 12 especies nativas los cuales también fueron registrados por Chino & Aymachoque (2017), las especies identificadas más representativas es *Alnus acuminata* y *Escallonia resinosa*, siendo estas en nuestro estudio de regular abundancia.

En el presente trabajo de investigación la especie más representativa fue *Eucalyptus globulus*, *Polylepis incana* y *Polylepis racemosa* especies que también fueron registrados por otros estudios como las más representativas en el Valle del Cusco así Rondinel, K. (2015) y Vargas, (1980), quienes refirieron que los rodales de *Escallonia resinosa* forman típicos bosques en los alrededores del Valle del Cusco. La presencia de varias especies exóticas e introducidas indican claramente que la Servidumbre Ecológica de Santa María corresponde a bosques mixtos a plantaciones forestales ,los cuales aparentemente a la fecha vienen “naturalizándose”, la presencia de individuos nativos de chachacomo y queuña en algunas de las parcelas evaluadas están representadas por individuos de diámetros mayores ,por ejemplo 1 m de diámetro lo que indica que este bosque a pesar de estar relativamente impactado también están conformados por individuos bien conservados, desde hace mucho tiempo.

Estos datos obtenidos ayudarán determinadamente en la toma de decisiones para el manejo adecuado del bosque, principalmente con la recuperación de especies nativas.

De acuerdo a nuestros resultados se registró 15 especies de aves en época de lluvias y 14 en época de secas, al comparar con De La Colina, R. (2006), quien registro 37 especies, podemos ver que nuestros resultados están influenciados por el número de muestreos dado que nosotros solo realizamos en 3 puntos, sin embargo nuestros registros fueron más del 50%.

Así mismo Cárdenas, E. (2014), registró 10 especies de picaflores de los cuales *Colibri coruscans* y *Patagona gigas* también fueron registrados en nuestro estudio. Cabrera & Cruz (2008), registraron en Santa María y zonas aledañas 55 especies de las cuales

coinciden con nuestro estudio con la presencia de especies como *Colibri coruscans* y *Patagona gigas*.

Los patrones de abundancia muestran que *Colibri coruscans*, *Catamenia analis*, *Turdus chihuanco* y *Zoonotrichia capensis*, son más diversos ya que estos bosques son típicamente representados por especies de amplia distribución, la mayoría de aves registradas, muestran patrones que se clasifican por su régimen alimenticio y están representados por especies insectívoras. La familia Thraupidea es la más representativa de este grupo, los cuales presentan una amplia distribución en toda la Región andina.

Los análisis de correlación de plantas y aves nos demuestran que la curva es positiva, que a mayor cantidad de árboles existirá mayor número de aves. Esto se denota por la presencia de especies claves en la composición del bosque en la región andina, de plantas que sirven como fuente de alimento y están representadas por el chachacomo, q'euña y capulí. La presencia de especies exóticas de árboles denota la amplia expansión urbanística está deteriorando estos bosques por lo que ofrece poco recurso a las aves, otra actividad que viene afectando a la población de árboles son la tala y la quema indiscriminada etc.

Los resultados del presente estudio contribuirán al conocimiento de la ornitofauna en la Ciudad del Cusco y servirá de base para gestionar políticas de conservación y futuros estudios relacionados.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados alcanzados se obtuvo las siguientes conclusiones:

1.- Respecto a la diversidad arbórea: La composición florística en la Servidumbre Ecológica de Santa María registra 20 especies arbóreas en 14 familias ,15 géneros con un total de 184 individuos en las tres parcelas. Con un índice de Simpson de 1.87 lo que indica que hay mayor dominancia de especies, además el índice de diversidad de Shannon con 3.28 encontrándose por encima de 3 indica que la diversidad de especies es regular o media.

2.- Se registraron 15 especies ornitológicas en época de lluvias y 14 especies en época de secas, distribuidas en 09 familias. La familia con mayor número corresponde a Thraupidae con cuatro especies seguido de Columbidae y Trochilidae; estos dos últimos con tres y dos especies respectivamente. Las familias restantes están representadas únicamente por una especie. Según los parámetros estudiados Simpson y Shannon indica que esta zona de estudio tiene mayor dominancia de aves en la época de lluvias.

3.- De acuerdo al coeficiente de Correlación de Pearson entre la diversidad arbórea y la fauna ornitológica durante la época de lluvias es positiva y el resultado es de $R^2=0.75$ $R=0.86$ lo que se ajusta a la variable real y en la temporada de secas también la relación es positiva y es R^2 es de 0.98 lo que indica que la correlación es significativa. La riqueza y abundancia de aves sí respondieron a la mayor diversidad de vegetación y las especies avistadas la utilizaron principalmente para perchar, en menor medida para comer y para nidificar. Así la Servidumbre Ecológica de Santa María se constituye como un área prioritaria para la conservación de especies.

RECOMENDACIONES

- ✓ Continuar con estudios similares en esta Zona ya que son directamente afectados por la creciente actividad antropogénica.
- ✓ Incidir en metodologías bioacústicas, debido a que en este estudio ha tenido buenos resultados para la identificación y registro de las especies en comparación con estudios similares.
- ✓ Tomar en cuenta el trabajo realizado en la actualidad para realizar las comparaciones en espacio y tiempo, para ver los posibles daños ecológicos que puedan causar a futuro.
- ✓ Realizar trabajos de investigación en la Zona de estudio y hacer un inventario completo sobre la flora y fauna que allí habitan para su protección y conservación de las generaciones futuras.
- ✓ Evitar la tala de árboles para prevenir la pérdida de la fauna ornitológica y fauna silvestre.
- ✓ SERFOR Y SERNAM debe realizar un monitoreo más amplio de estos bosques naturales y fauna ornitológica en toda la Región, promoviendo políticas locales y regionales planificando e implementando proyectos integrales para no perder estos ecosistemas.
- ✓ Dar a conocer a la ciudadanía la importancia de cuidar los árboles ya que ellos albergan una variada cantidad de aves.

GLOSARIO

ANÁLISIS. – Es un estudio profundo de un sujeto, objeto o situación con el fin de conocer sus fundamentos, sus bases, etc. La distinción entre análisis cualitativo y análisis cuantitativo refiere al tipo de datos con los que se trabajan. Mientras que el análisis cuantitativo busca conocer cantidades, el análisis cualitativo se centra en características que no pueden cuantificarse.

ARBÓREA. -Es un ecosistema donde la vegetación predominante la constituyen los árboles y matas. Existen bosques en casi todas las regiones del planeta. La actividad humana, sin embargo, supone un riesgo para su conservación. Los bosques tampoco crecen o subsisten en las regiones con elevada frecuencia de fuego natural.

Entre las diversas clasificaciones de los bosques, una de las más usuales es la que tiene en cuenta su nacimiento e historia. En este sentido, puede hablarse de bosques primarios o nativos (surgidos de forma natural y sin grandes intervenciones externas), bosques secundarios (regenerados a partir de una primera tala) o bosques artificiales (plantados por el ser humano).

DIVERSIDAD. - Es que nos permite indicar, marcar o hablar de la variedad y diferencia que puedan presentar cosas entre sí. El término diversidad es aquel que nos permite indicar, marcar o hablar de la variedad y diferencia que pueden presentar algunas cosas entre sí, aunque también nos es útil a la hora de querer señalar la abundancia de cosas distintas que conviven en un contexto en particular. En el contexto de una comunidad, por ejemplo, nos encontramos con que existen diferentes tipos de diversidades: cultural, sexual o biológica, entre las más recurrentes.

DOSEL. - se refiere a la capa superior de sus hojas. La canopea de los árboles, normalmente tiene una densa sombra que bloquea la luz solar de las plantas de un desarrollo más bajo. El dosel de un árbol individual se refiere a la capa superior de sus hojas. La canopea de los árboles, normalmente tiene una densa sombra que bloquea la luz solar a las plantas de un desarrollo más bajo. El Índice de Área Foliar se puede utilizar para medir la densidad del dosel forestal. Es un factor ecológico importante, ya que cubre el suelo del bosque y lo protege de los vientos fuertes y de las tormentas. Si bien también impide que la luz solar, además de una considerable cantidad de lluvia, alcance el suelo. Como consecuencia, los suelos de la selva y de los bosques densos tienen, considerablemente, una menor cantidad de vegetación que el resto de las capas del

bosque. Este término, también, ha sido adoptado por las comunidades de la permacultura y la jardinería forestal, quienes emplean la distinción entre dosel y árboles secundarios en su sistema de diseño de siete capas.

FAUNA. –La fauna es el conjunto de especies de animales que habitan en una región geográfica, que son propias de un periodo geológico. Entre éstos sobresalen las relaciones posibles de competencia o de depredación entre las especies. Los animales suelen ser sensibles a las perturbaciones que alteran su hábitat; por ello, un cambio en la fauna de un ecosistema indica una alteración en uno o varios de los factores de este.

FLORA. - Se refiere al conjunto de las plantas que pueblan una región la descripción de estas, su abundancia los periodos de floración. La flora se puede clasificar de por la forma en que sobrevive en el medio; las regiones, el clima y el medio ambiente que necesitan para desarrollarse, el uso que se les da, el período geológico que representan, etc. La característica de la flora, por lo tanto, se determina por el nombre que se le da al conjunto específico de plantas.

ORNITOLÓGICA. –Es la rama de la zoología que se dedica al estudio de las aves, incluidas las observaciones sobre la estructura y clasificación, hábitos, canto y vuelo. El Planeta es habitado por unas diez mil especies de aves. Debido a la gran variedad, colorido y belleza que presentan las aves, son muchas las personas que practican la ornitología aficionada, quienes promueven la conservación y protección de las aves y de los ambientes naturales en los que habitan. Etimológicamente proviene del griego ornithos "pájaro" y logos ciencia". El desarrollo o evolución es un factor esencial en este estudio, donde se incluyen las especies que no pudieron sobrevivir los cambios ambientales, conocidos como fósiles.

RELACIÓN. – Correspondencia o conexión que hay entre dos o más cosas. Se define como relación a una conexión o vínculo establecido entre dos entes, lográndose así una interacción entre los mismos, esta terminología debido a su amplio concepto puede ser aplicado en distintas áreas y su concepto se modificará un poco según el ámbito que se describa.

BIBLIOGRAFÍA

- ACASI, D. J. (2011):** Dinámica de Cambios de Vegetación en el Valle del Cusco Mediante el uso de Imágenes Satelitales. Tesis de Investigación, UNSAAC: Cusco -Perú.
- AGUILAR, M. (2009):** Dinámica forestal y regeneración en un bosque montano nublado de la selva central del Perú. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria - La Molina Lima – Perú 167 pp.
- ALPIZAR, E. (2000):** La Servidumbre Ambiental o Ecológica en el Sistema Jurídico Ecuatoriano. Tesis de Investigación. Universidad de las Américas. Quito - Ecuador 6-9 pp.
- ANGERH, G. (1984):** Guía de los árboles comunes del Parque Nacional de Soberanía, Panamá. Segunda edición. Ciudad de Panamá - Panamá 320 pp.
- ANGULO, E (2007):** “Revista viajeros” Darwinet. Información para la conservación de los Bosques de Perú y Ecuador 2007. Primera edición 261pp.
- ASOCIACIÓN DE DESARROLLO DE LA SELVA PERUANA (1995):** Estudios de vegetación de la Zona Reservada del Alto Purús. Tesis para Optar el Grado de Biólogo, UNSAAC Cusco – Perú.
- ASQUITH, N. (2002):** La dinámica del bosque y la diversidad arbórea. Ecología y conservación de bosques neotropicales. Primera Edición. Libro Universitario Regional, Cartago Costa Rica, 691 p.
- AUSONIA S.A. CABRERA, L. M., & CRUZ, R. (2008):** Avifauna de cuatro áreas del Valle del Cusco en la estación de secas. Seminario de Investigación, UNSAAC: Cusco – Perú.
- BARCENA, F. (1996):** Organización espacial del Valle del Cusco. Consejo de Investigación, Informe N°7. UNSAAC. Cusco – Perú. 3pp.
- BELLOTA, D. (2015):** Variaciones de la diversidad, biomasa aérea y dinámica poblacional en cuatro comunidades arbóreas a través de una gradiente altitudinal en la Reserva comunal el Sira-Huánuco-Perú. Tesis para Optar el Grado de Biólogo. UNSAAC. Cusco - Perú.
- BIBBY et al, (2004):** Ecología del Perú. Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Perú. Monogr. Syst. Bot., Missouri Bot.Gard. 45: 1-1286.

- BOLIVAR, B. (2009):** Análisis del Hábitat Óptimo y Modelado de Nicho Ecológico para la Conservación del Venado Cola Blanca en el Centro de Veracruz. Tesis para optar el Grado de Maestro en Ciencias, Instituto de Ecología: Veracruz, México.
- BLAQUET, J. (1950):** Fitosociología bases para el estudio de las comunidades vegetales. Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional Agraria - La Molina. 167 pp.
- BRACK, A. (1986):** Diversidad y endemismo en los bosques neotropicales de bajura In: Biología y conservación de bosques neotropicales. Eds. 77. MR Guariguata; GH Kattan. Libro Universitario Regional (LUR). Cartago, CR, 83 - 96 p.p Boletín Lima 44, 57–70.
- BRAKO, L. & ZARUCCHI. (1993):** Catalogue of the Flowering Plants and Gymnosperms of Perú. Monogr. Syst. Bot., Missouri Bot. Gard. 45: 1-1286
- CENTRO GUAMÁN POMA DE AYALA (2005):** Amanecer en el Bajo Huatanay. Cusco: AUSONIA S.A.
- CARDENAS, E. (2014):** “Distribución potencial de la Familia Trochilidae en la cuenca del rio Huatanay”. Tesis para Optar al Grado Académico de Magister. UNSAAC. Cusco – Perú.
- CARLOTTO, V. (2002):** Évolution Andine Et Raccourcissement Au Niveau de Cusco (13-16°S) Pérou. Tesis Doctoral, Université Joseph Fourier: Francia.
- CESA (1998):** Diagnóstico de la microcuenca del Quencomayo. Centro de servicios agropecuarios.
- CODY et al, (1970):** Conservación de los bosques andinos amazónicos y evaluaciones.
- COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE (2001):** Conceptos de la biodiversidad. Primera edición Lima- Perú.
- CORRALES, J. (2011):** Muestreo de diversidad y observaciones ecológicas del estrato arbóreo del bosque mesofilo de montaña. México.
- CORDOVA et al, (1986):** Estadística Inferencial para la Investigación en Ciencias de la Salud. Cusco: Moshera.
- CHAVEZ, C. (2014):** Relación entre la avifauna, la vegetación y las construcciones en plazas y parques de la Ciudad de Valdivia. Chile. Quinta edición. 65pp

CHINO & AYMACHOQUE (2017): Estudio de la diversidad, biomasa y cobertura arbórea de bosques nativos en el Valle del Cusco. Tesis para Optar al Grado de Biólogo. UNSAAC. Cusco- Perú.

CLERGEAU et al, (2006): Estudio de la avifauna en centros poblados urbanos de Valdivia. Tesis Doctoral. Santiago-Chile.

CRISCI, J. (1983): Introducción a la teoría y práctica de la taxonomía numérica, monografía de la secretaria general de la OEA.

CROCI et al, (2008): Estudios de los parámetros de urbanización. Segunda edición. Lima- Perú. 34pp.

CRUZ, N. (2010): Contribución a la conservación de la Cotorra Serrana Occidental (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*) Mediante la Caracterización y Modelación de Sitios Potenciales de Anidación en la Sierra Madre Occidental, México. Tesis para Optar el Grado de Magister Scientiae, Turrialba: Costa Rica.

DE LA COLINA, L. R. (2006): Informe Final de la Evaluación Ornitológica en el Bosque de la Servidumbre Ecológica de Santa María. UNSAAC. Cusco- Perú.

DI BITEITI, M. (2012): ¿Qué es el hábitat? Ambigüedad en el uso de jerga técnica. Scielo 22: 137-143.

ECOAN, (2006): Estudio de la flora y fauna en el Valle del Cusco. Primera edición 54 pp.

FAO. (1995): Evaluación de los recursos forestales, Países Tropicales. Estudio FAO Montes. Roma. Italia, p 32 -36.

FAO et al, (2002): Evaluación de los recursos forestales, Países Tropicales. Evaluación de los recursos forestales, Países Tropicales. Estudio FAO Montes. Roma. Italia, p 32 - 36.

FERNANDEZ, M. (2002): Evaluación del estado poblacional de la fauna silvestre y el potencial turístico en los bosques de Salvación y Yunguyo, Reserva de Biosfera del Manu, Madre de Dios. Perú.

FERRO, G. (2005): Evaluación rápida de las aves de los bosques de Polylepis de la Provincia de Chumbivilcas. Cusco. Seminario de investigación. UNSAAC. Cusco- Perú.

- FOSTER, B. (1997):** Micro herbario de plantas del Manu Perú, selva baja. YALE UNIVERSITY. USA 515pp
- FRANCO, L. (1996):** Manual de ecología, Editorial Trillas tercera edición México.
- FLINT et al, (1991):** Valor y uso de La diversidad biológica. Primer catálogo de los árboles y afines de la Reserva Comunal El Sira. Rev. Arnaldoa, 21(1): 127 -164.
- HILL et al, (1997):** Estudio de la fauna ornitológica en los andes del Perú. Fisiología Animal. Madrid: Ediciones Akal S.A.
- HOHTOLA et al, (1978):** Dinámica de los bosques de la llanura aluvial inundable de la Amazonía Peruana: Efectos de las perturbaciones e implicancias para su manejo y conservación. Folia Amazónica Vol. 11, 65-97.
- GENTRY, A. (1990):** “Selva húmeda tropical introducción”. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South América (Colombia, Ecuador, Perú), Ed. Cl. Washington, USA, Cl. 895p.
- GENTRY, H. (1986):** Sumario de patrones Fito geográficos Neotropicales y sus implicancias para el desarrollo de la Amazonia. A Field Guide to the Families and Genera of Woody Plants of Northwest South América (Colombia, Ecuador, Perú), Ed. Cl. Washington, USA, Cl. 895p.
- GIL, J. (2012):** Metodología de la investigación científica. Guía didáctica. Cusco - Perú.
- GIL, J. (2018):** Monitoreo y mediciones ambientales. Guía didáctica. Cusco- Perú.
- GONZALES, F. (2011):** Métodos para contar aves terrestres. En C. López (coord.) Manual de estudios para el estudio de la fauna (pp. 112–115). México.
- GLAUBITZ & MORAN, (2000):** La genética de la población a nivel de proteínas de las plantas. Manual para el Monitoreo del ciclo del Carbono en Bosques Amazónicos. Instituto de Investigación de la Amazonía Peruana/ Universidad de Leeds. Lima, 54p.
- HERNANDEZ, R. (2010):** Metodología de la investigación. Sexta edición. Lima- Perú.
- HOLDRIDGE, L. (1975):** Árboles de Costa Rica.vol I. Tropical forest tree mortality, recluitment and turnover rates: calculation, interpretation and comparison when census intervals vary. Journal of Ecology, 92: 929-944.

HUAMANTUPA, I. (2005): Diversidad Arbórea en el Bosque del Pongo de Qoñec, Valle de Kosñipata, Reserva de Biosfera del Manu, Cusco- Perú, Tesis para Optar el Título de Biólogo, Facultad de Ciencias Biológicas UNSAAC - Cusco - Perú.54pp.

HUAMANTUPA, I. & FERNÁNDEZ, M. (2012): Propuesta de Guía Metodológica de Campo para Inventarios y Establecimiento de Parcelas Forestales en Alta Montaña para EIA.

KOEPCKE et al, (1954): Principales determinantes de la composición y estructura de la avifauna. Enciclopedia Completa de las Aves. Madrid, España: Libsa.

KOLFF, H. (1997): Flores silvestres de la Cordillera blanca. Modelos de distribución de especies: Software MaxEnt y sus aplicaciones en conservación. Revista de Conservación Ambiental, 1-5.

KREBS, CH. (1985): Ecología estudio de la distribución y abundancia. Instituto ecológico. ForestPlots.net: a web application and research tool to manage and analyse tropical forest plot data. Journal of Vegetable Science, 22: 610-613.

LEÓN, B. (1992): Análisis de la composición florística del bosque oriental del Perú.

LÓPEZ, F. (1988): Diversidad y asociación arbórea del bosque nublado de San Pedro- Reserva de Biosfera del Manú. Tesis de Lic. Cusco, PE.Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. 110 p.

MARATEO, G. (2011): Las relaciones entre las aves y el bosque en el parque costero del sur. Manual de Métodos de Campo para el Monitoreo de Aves Terrestres. California: Pacific Southwest Research Station Albany.

MATOS, G. (1974): Las Aves del Valle del Cusco. Tesis para Optar el Grado de Doctor: UNSAAC, Cusco.

MATUCCI, E. (1982): Metodología para el estudio de la vegetación. Muestreo; Atributos y Variables, Ed.EV, Chesneau. Washington, USA, OEA, P. 21-53.

MEJIA, K. (1997): Diagnóstico de recursos vegetales de la Amazonia Peruana. Presentación de la Red Amazónica de Inventarios Forestales, diapositivas en Power Point. Recuperado de Presentaciones Congreso Nacional de Botánica.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO (2013): Concesiones para la conservación del bosque, una mirada a la conservación de la vida del bosque. Boletín informativo.

MINAM (2009): Dirección General de Diversidad Biológica. Boletín informativo.12-15 pp.

MOLINA, E. (2014): Geografía del Cusco. Cusco: Aquarela Impresiones Gráficas E.I.R.L.

MOLLEPAZA, E. (2005): Ecología del Valle del Cusco. Historia Natural del Valle del Cusco, 147-152.

MONJE, C. (2011): Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica.

MORALES, N. (2012): Modelos de distribución de especies: Software MaxEnt y sus aplicaciones en conservación. Revista de Conservación Ambiental.

MOSTACEDO, F. (2011): Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. Santa Cruz de la Sierra.

NEWTON et al, (1998): Estudio de la fauna ornitológica en los bosques de Costa Rica San Jose.43-56 pp.

NOLAZCO, S. (2011): Diversidad de aves silvestres y correlaciones con la cobertura vegetal en parques y jardines de la Ciudad de Lima.

ODUM, E., & BARRETT, G. (2007): Fundamentos de Ecología. Engage Learning. Inglaterra. 598 p.

OSINFOR (2013): Modelamiento espacial de Nichos Ecológicos para la evaluación de presencia de Especies Forestales Maderables en la Amazonia Peruana. Lima, Perú: Punto & Gráfica S.A.C.

PERRINS, C. (2011): Enciclopedia Completa de las Aves. Madrid, España: Libsa.

PIANKA, E. (1982): Ecología evolutiva, edición omega, Barcelona España.

PIELOU et al, (1994): Fundamentos de Ecología. Engage Learning. Inglaterra. 598 p.

PHILIPS, O. (2000): Metodología de evaluación de la biodiversidad de los recursos del bosque, manual de campo. Evaluaciones botánicas. ForestPlots.net: a web application and research tool to manage and analyse tropical forest plot data. *Journal of Vegetable Science*, 22: 610-613.

PNUMA et al, (2005): Estudio sociológico del medio ambiente mundial. Boletín informativo.45-48pp.

REID et al, (1993): Estudio y morfología de las especies arbóreas. Estudiando el Amazonas: la experiencia de la Red Amazónica de Inventarios Forestales. *Ecosistemas*. 21 (1-2): 118-125.

REVISTA Q'EUÑA, (2011): Árboles nativos y especies introducidas en el Valle del Cusco.

RONDINEL, K. (2015): Estudio la distribución y conectividad estructural de bosques de polylepis mediante el uso de imágenes satelitales en tres áreas de conservación privada en el Valle del Vilcanota – Cusco.

RUTTER, A. (1990): Catálogo de plantas útiles de la Amazonia Peruana. *Crónica Forestal y del Medio Ambiente*. 14 (1): 41-58.

RUIZ, G. (2013): Métodos de evaluación de poblaciones de fauna silvestre cuadrantes y transectos. Seminario de Investigación. UNSAAC. Cusco Perú.

SABOGAL, (1980): Estadística para la aplicación a proyectos de Tesis. Primera edición. Lima –Peru.23pp.

SANDSTROM et al. (2006): Riqueza, abundancia y diversidad de aves y su relación con la cobertura arbórea en un agropaisaje dominado por la ganadería en el trópico subhúmedo. Costa rica.

SAENZ, J. (2011): Relación entre las comunidades de aves y la vegetación en agropaisaje dominados por la ganadería en Costa Rica, Nicaragua y Colombia.

SCHULENBERG, T. (2010): *Birds of Perú: Revised and updated Edition*. Princeton University Press, Princeton.

TERBORGH, J. (1971): Distribution on Environmental Gradients: Theory and a Preliminary Interpretation of Distributional Patterns in the Avifauna of the Cordillera Vilcabamba, Peru. *Ecology* 52, 23–40. Doi: 10.2307/1934735.

TERBORGH, J. (2013): Diversidad de Aves y Ocurrencia de Especialistas de Bambú en Dos Áreas de Bambú Muertas en el Sudeste de Perú. The Cooper Ornithological Society. Universidad de California.

TOVAR, A. (2010): Yungas Peruanas – Bosques montanos de la vertiente oriental de los Andes del Perú: Una perspectiva eco regional de conservación. Punto Impreso S.A.

TUPAYACHI, A. (2004): Evaluación de los bosques altoandinos de *Polylepis racemosa* del Valle Sagrado de los Incas.

VENERO, J. (1983): Dieta de los Grandes Fitófagos Silvestres del Parque Nacional de Doñana-España. Sevilla. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla-España. Venero, J. (1996): Polinización por Aves en Calca. *Revista Universitaria Cusco*, 93-107.

VENERO, J. L. (2008): Ornitología y Guía de Aves del Humedal "Lucre Huacarpay". Cusco: Editorial Moderna.

VALENZUELA ET AL, (2010): Análisis del Hábitat Óptimo y Modelado de Nicho Ecológico para la Conservación del Venado Cola Blanca en el Centro de Veracruz. Tesis para Optar el Grado de Maestro en Ciencias, Instituto de Ecología.

VENERO, J. & ARAGÓN, J. (2012): Vocalizaciones Típicas de Aves Silvestres en el Valle Sur del Cusco. *Revista Universitaria*, (141): 109-125.

VENERO, J. (2012): Guía de Aves y Flora- Laguna de Orurillo. Cusco: Alpha Servicios Gráficos S.R.L.

VILLAREAL, H., (2004): Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad. Instituto de investigación de recursos biológicos Alexander Von Humboldt. Bogotá, Colombia. 239p.

WEBERBAUER, A. (1945): El mundo vegetal de los Andes Peruanos. Ministerio de Agricultura. Lima – Perú 561pp

WHITTAKER, R. (1972): Evolution and measurement of species diversity. *Taxón* 21, 213–251.

YABAR, V. (1998): Lista de aves del albergue amazonia (Salvación) Madre de Dios. UNSAAC. Cusco, Perú.

ZAMORA, C. (1988): Las regiones ecológicas el Perú. Medio Ambiente, Lima.

ANEXOS

ANEXO 1: Composición arbórea e instalación de transectos

Fotografía 01: Medición de los transectos a evaluar



Fotografía 02: Identificación de especies en campo



Fotografía 03: Determinación de parcelas en Santa María



Fotografía 04: Ubicación de parcelas



Fotografía 05: Determinación de muestras ínsito



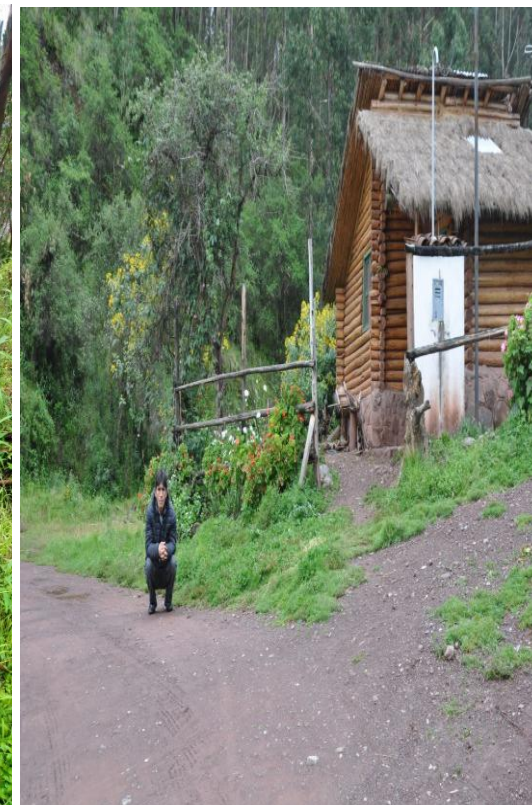
Fotografía 06: Determinación de muestras ínsito



Fotografía 07: Recolección de muestras



Fotografía 08: Servidumbre de Santa María



Fotografía 09: Proceso de identificación en el Herbario



Fotografía 10: Vista de una de las especies a identificar



Fotografía 11: Proceso de identificación en el Herbario Vargas



Fotografía 12: Evaluación del proceso de secado



Fotografía 13: Secado de las muestras colectadas en la zona de estudio Fotografía 14: Control del secado de especies



Fotografía 15: Especies colectadas para su identificación

Fotografía 16: Acomodando las muestras para su identificación



ANEXO 2: Identificación, posicionamiento de redes niebla y captura de especies

Fotografía 17: Fotografiando algunas especies



Fotografía 18: Observación de las diferentes aves



Fotografía 19: Colocación de redes neblina



Fotografía 20: Colocación de redes neblina



Fotografía 21: Instalación de redes neblina



Fotografía 21: Instalación de redes neblina



Fotografía 22: Instalación de redes neblina



Fotografía 23: Instalación de redes neblina con apoyo



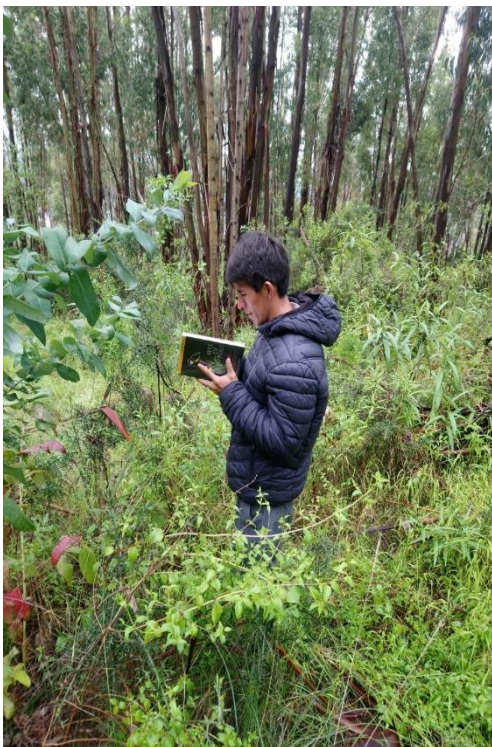
Fotografía 24: Aves capturadas en las redes neblina



Fotografía 25: Proceso de identificación



Fotografía 26: Proceso de identificación



Fotografía 27: Toma de medidas del ave capturada



Fotografía 28: Toma de medidas del ave capturada



Fotografía 29: Toma de medidas del ave capturada



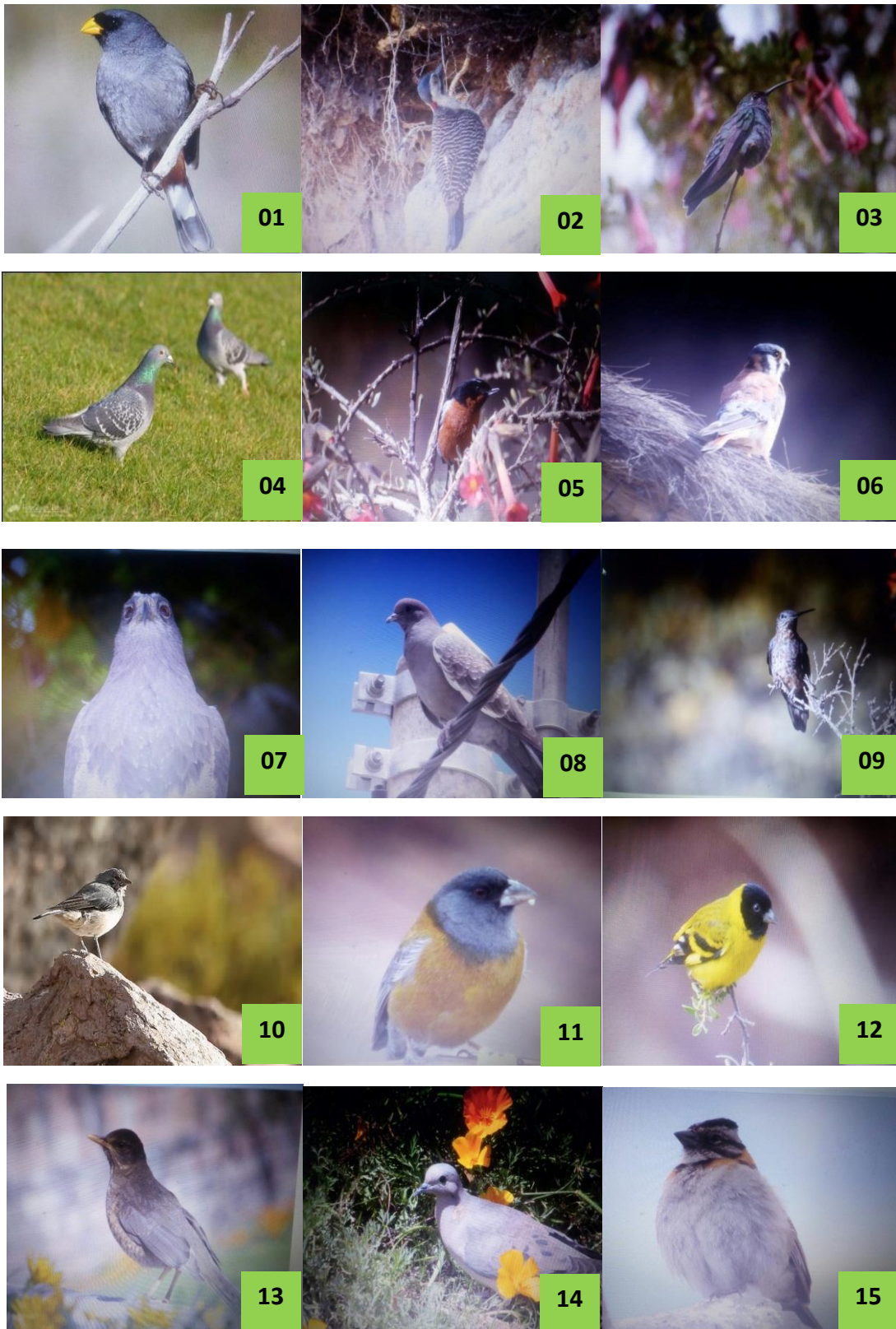
Fotografía 30: identificando al ave capturada



Fotografía 31: Tomando medidas al ave capturada



ANEXO 3: Aves identificadas en la Servidumbre Ecológica de Santa María



01. *Catamenia analis*, 02. *Colaptes rupicola*, 03. *Colibri coruscans*, 04. *Columba livia*, 05. *Diglossa brunneiventris*, 06. *Falco sparverius*, 07. *Geranoaetus melanoleucus*, 08. *Patagioenas maculosa*, 09. *Patagona gigas*, 10. *Phrygilus plebejus*, 11. *Phrygilus punensis*, 12. *Spinus magellanicus*, 13. *Turdus chiguanco*, 14. *Zenaida auriculata*, 15. *Zonotrichia capensis*.

ANEXO 4: Base de datos de la identificación de aves en la época de lluvias

N°	Fecha	Familia	Especie	Estrato	DPTO	Provincia	Distrito	LOCAL
1	8/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
2	9/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
3	10/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
4	11/11/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
5	12/11/2016	TROCHILIDAE	<i>Patagona gigas</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
6	13/11/2016	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
7	14/11/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
8	15/11/2016	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
9	16/11/2016	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
10	17/11/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
11	18/11/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
12	19/11/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
13	20/11/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
14	21/11/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
15	22/11/2016	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
16	23/11/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
17	24/11/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
18	25/11/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
19	26/11/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
20	27/11/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
21	28/11/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
22	29/11/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
23	30/11/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
24	1/12/2016	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
25	2/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria

26	3/12/2016	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
27	4/12/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
28	5/12/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
29	6/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
30	7/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
31	8/12/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
32	9/12/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
33	10/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
34	11/12/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
35	12/12/2016	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
36	13/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
37	14/12/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
38	15/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
39	16/12/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
40	17/12/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
41	18/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
42	19/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
43	20/12/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
44	21/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
45	22/12/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
46	23/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
47	24/12/2016	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
48	25/12/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
49	26/12/2016	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
50	27/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
51	28/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
52	29/12/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
53	30/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria

54	31/12/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
55	1/01/2017	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
56	2/01/2017	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
57	3/01/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
58	4/01/2017	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
59	5/01/2017	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
60	6/01/2017	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
61	7/01/2017	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
62	8/01/2017	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
63	9/01/2017	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
64	10/01/2017	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
65	11/01/2017	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
66	12/01/2017	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
67	13/01/2017	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
68	14/01/2017	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
69	15/01/2017	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
70	16/01/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
71	17/01/2017	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
72	18/01/2017	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
73	19/01/2017	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
74	20/01/2017	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
75	21/01/2017	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
76	22/01/2017	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
77	23/01/2017	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
78	24/01/2017	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
79	25/01/2017	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
80	26/01/2017	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
81	27/01/2017	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria

82	28/01/2017	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
83	29/01/2017	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
84	30/01/2017	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
85	31/01/2017	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
86	1/02/2017	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
87	2/02/2017	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
88	3/02/2017	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
89	4/02/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
90	5/02/2017	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
91	6/02/2017	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
92	7/02/2017	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
93	8/02/2017	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
94	9/02/2017	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
95	10/02/2017	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
96	11/02/2017	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
97	12/02/2017	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
98	13/02/2017	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
99	14/02/2017	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
100	15/02/2017	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
101	16/02/2017	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
102	17/02/2017	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
103	18/02/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
104	19/02/2017	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
105	20/02/2017	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
106	21/02/2017	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
107	22/02/2017	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
108	23/02/2017	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
109	24/02/2017	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria

110	25/02/2017	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
111	26/02/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
112	27/02/2017	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
113	28/02/2017	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
114	1/03/2017	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
115	2/03/2017	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
116	3/03/2017	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
117	4/03/2017	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
118	5/03/2017	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
119	6/03/2017	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
120	7/03/2017	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
121	8/03/2017	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
122	9/03/2017	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
123	10/03/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
124	11/03/2017	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
125	12/03/2017	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
126	13/03/2017	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
127	14/03/2017	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
128	15/03/2017	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
129	16/03/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
130	17/03/2017	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
131	18/03/2017	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
132	19/03/2017	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
133	20/03/2017	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
134	21/03/2017	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
135	22/03/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
136	23/03/2017	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María
137	24/03/2017	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa María

138	25/03/2017	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
139	26/03/2017	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
140	27/03/2017	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
141	28/03/2017	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
142	29/03/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
143	30/03/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
144	31/03/2017	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
145	1/04/2017	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
146	2/04/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
147	3/04/2017	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
148	4/04/2017	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
149	5/04/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
150	6/04/2017	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
151	7/04/2017	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
152	8/04/2017	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
153	9/04/2017	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
154	10/04/2017	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
155	11/04/2017	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
156	12/04/2017	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
157	13/04/2017	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
158	14/04/2017	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria

ANEXO 5: Base de datos de la identificación de aves en la época de secas

N°	Fecha	Familia	Especie	Estrato	DPTO	Provincia	Distrito	LOCAL
1	8/09/2016	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
2	9/09/2016	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
3	10/09/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
4	11/09/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
5	12/09/2016	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
6	13/09/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
7	14/09/2016	TROCHILIDAE	<i>Patagona gigas</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
8	15/09/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
9	16/09/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
10	17/09/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
11	18/09/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
12	19/09/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
13	20/09/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
14	21/09/2016	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
15	22/09/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
16	23/09/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
17	24/09/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
18	25/09/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
19	26/09/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
20	27/09/2016	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
21	28/09/2016	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
22	29/09/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
23	30/09/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
24	1/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
25	2/10/2016	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria

26	3/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
27	4/10/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
28	5/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
29	6/10/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
30	7/10/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
31	8/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
32	9/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
33	10/10/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
34	11/10/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	1	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
35	12/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
36	13/10/2016	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
37	14/10/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
38	15/10/2016	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
39	16/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
40	17/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
41	18/10/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
42	19/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
43	20/10/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
44	21/10/2016	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
45	22/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
46	23/10/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
47	24/10/2016	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
48	25/10/2016	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
49	26/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
50	27/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
51	28/10/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
52	29/10/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria

53	30/10/2016	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
54	31/10/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
55	1/11/2016	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
56	2/11/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
57	3/11/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
58	4/11/2016	PICIDAE	<i>Colaptes rupicola</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
59	5/11/2016	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
60	6/11/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
61	7/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
62	8/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
63	9/11/2016	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
64	10/11/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
65	11/11/2016	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
66	12/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
67	13/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
68	14/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
69	15/11/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
70	16/11/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
71	17/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
72	18/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
73	19/11/2016	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
74	20/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
75	21/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
76	22/11/2016	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
77	23/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
78	24/11/2016	ACCIPITRIDAE	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
79	25/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	2	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria

80	26/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Columba livia</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
81	27/11/2016	FALCONIDAE	<i>Falco sparverius</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
82	28/11/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
83	29/11/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
84	30/11/2016	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
85	1/12/2016	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
86	2/12/2016	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
87	3/12/2016	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
88	4/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
89	5/12/2016	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
90	6/12/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
91	7/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
92	8/12/2016	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
93	9/12/2016	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
94	10/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
95	11/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus punensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
96	12/12/2016	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
97	13/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
98	14/12/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
99	15/12/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
100	16/12/2016	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
101	17/12/2016	COLUMBIDAE	<i>Patagioenas maculosa</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
102	18/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
103	19/12/2016	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
104	20/12/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
105	21/12/2016	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
106	22/12/2016	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria

107	23/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Phrygilus plebejus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
108	24/12/2016	FRINGILLIDAE	<i>Spinus magellanicus</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
109	25/12/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
110	26/12/2016	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
111	27/12/2016	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
112	28/12/2016	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
113	29/12/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
114	30/12/2016	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
115	31/12/2016	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
116	1/01/2017	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
117	2/01/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
118	3/01/2017	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
119	4/01/2017	EMBERIZIDAE	<i>Zonotrichia capensis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
120	5/01/2017	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
121	6/01/2017	COLUMBIDAE	<i>Zenaida auriculata</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
122	7/01/2017	TROCHILIDAE	<i>Colibri coruscans</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
123	8/01/2017	TURDIDAE	<i>Turdus chiguanco</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
124	9/01/2017	THRAUPIDAE	<i>Catamenia analis</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria
125	10/01/2017	THRAUPIDAE	<i>Diglossa brunneiventris</i>	3	Cusco	Cusco	San Jerónimo	Santa Maria

ANEXO 6: Certificación de determinación del Herbario Vargas (CUZ)

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

- APARTADO POSTAL
N° 921 - Cusco - Perú
- FAX: 238156 - 238173 - 222512
- RECTORADO
Calle Tigre N° 127
Teléfonos: 222271 - 234891 - 234181
- CIUDAD UNIVERSITARIA
Av. de la Cultura N° 731
Teléfonos: 228661 - 222512 - 232370 - 232375 - 232226
- LOCAL CENTRAL
Plaza de Armas s/n
Teléfonos: 227571 - 225721 - 234015
- MUSEO E INSTITUTO DE ARQUEOLOGÍA
Cuzco del Almirante N° 103 - Teléfono: 237380
- CENTRO AGRÓNOMICO K'AYRA
San Jerónimo s/n Cuzco - Teléfonos: 271409 - 271453
- COLEGIO "FORTUNATO L. HERRERA"
Av. de la Cultura N° 721
"Escuela Universitaria" - Teléfono: 227192

HERBARIO VARGAS (CUZ)

CERTIFICADO DE DETERMINACIÓN TAXONÓMICA N° 003-2018-HVC-FCB-UNSAAC

La directora del Herbario Vargas (CUZ) -Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco (UNSAAC), deja constancia que: el señor **Javier Guevara Peña**, Biólogo egresado de la Escuela Profesional de Biología, Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cuzco, ha presentado a la Dirección del Herbario Vargas (CUZ) muestras de planta para su determinación taxonómica (expediente N°001841), para el proyecto de tesis de maestría, intitulado "DIVERSIDAD ARBÓREA EN RELACIÓN CON LA FAUNA ORNITOLÓGICA EN LA SERVIDUMBRE ECOLÓGICA DE SANTA MARÍA, SECTOR DE LARAPA, DISTRITO DE SAN JERÓNIMO, REGIÓN CUSCO, 2017". La que al ser diagnosticadas por la M.Sc. Gloria Calatayud Hermoza, utilizando claves dicotómicas, consulta con bibliografía especializada, y comparación con muestras del Herbario, concuerdan con la clasificación del grupo del Sistema Filogenético de las Angiospermas (Angiosperm Phylogeny Group-APG IV, 2016).

N°	FAMILIA	ESPECIES
1	Rosaceae	<i>Polylepis incana</i> Kunth
2	Rosaceae	<i>Polylepis racemosa</i> Ruiz & Pav.
3	Scrophulariaceae	<i>Buddleja incana</i> Ruiz & Pav.
4	Scrophulariaceae	<i>Buddleja racemosa</i> Torr.
5	Escalloniaceae	<i>Escallonia resinosa</i> (Ruiz & Pav.) Pers.
6	Cupressaceae	<i>Cupressus macrocarpa</i> Hartw. ex Gordon
7	Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.
8	Pinaceae	<i>Pinus radiata</i> D. Don
9	Pinaceae	<i>Pinus patula</i> Schldl. & Cham.
10	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i> var. <i>sambucifolia</i> (Kunth) J.R.I. Wood
11	Salicaceae	<i>Populus alba</i> L.
12	Salicaceae	<i>Populus nigra</i> L.
13	Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Kunth subsp. <i>acuminata</i>
14	Anacardiaceae	<i>Schinus molle</i> L.
15	Bignoniaceae	<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don
16	Solanaceae	<i>Brugmansia arborea</i> (L.) Steud.
17	Solanaceae	<i>Brugmansia sanguinea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don
18	Oleaceae	<i>Fraxinus americana</i> L.
19	Rosaceae	<i>Prunus serotina</i> Ehrh.
20	Elaeocarpaceae	<i>Vallea stipularis</i> L. f.

Se le expide la presente certificación a petición formal del interesado para los fines que viera por conveniente.

Cuzco, 15 de Marzo de 2018.


 Blga. María Luisa Ochoa Cámara
 Directora del Herbario Vargas (CUZ)



ANEXO 7: Ley de Áreas Naturales Protegidas

LEY DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

LEY NO. 26834

EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

POR CUANTO:

El Congreso de la República ha dado la Ley siguiente:

EL CONGRESO DE LA REPUBLICA;

HA DADO LA LEY SIGUIENTE:

LEY DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Artículo 1o.- La presente Ley norma los aspectos relacionados con la gestión de las Áreas Naturales Protegidas y su conservación de conformidad con el Artículo 68o. de la Constitución Política del Perú.

Las Áreas Naturales Protegidas son los espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país.

Las Áreas Naturales Protegidas constituyen patrimonio de la Nación. Su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de recursos, o determinarse la restricción de los usos directos.

Artículo 2o.- La protección de las áreas a que se refiere el artículo anterior tiene como objetivos:

a. Asegurar la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos, dentro de áreas suficientemente extensas y representativas de cada una de las unidades ecológicas del país. b. Mantener muestras de los distintos tipos de comunidad natural, paisajes y formas fisiográficas, en especial de aquellos que representan la diversidad única y distintiva del país. c. Evitar la extinción de especies de flora y fauna silvestre, en especial aquellas de distribución restringida o amenazadas. d. Evitar la pérdida de la diversidad genética. e. Mantener y manejar los recursos de la flora silvestre, de modo que aseguren una producción estable y sostenible. f. Mantener y manejar los recursos de la fauna

silvestre, incluidos los recursos hidrobiológicos, para la producción de alimentos y como base de actividades económicas, incluyendo las recreativas y deportivas. g. Mantener la base de recursos, incluyendo los genéticos, que permitan desarrollar opciones para mejorar los sistemas productivos, encontrar adaptaciones frente a eventuales cambios climáticos perniciosos y servir de sustento para investigaciones científicas, tecnológicas e industriales. h. Mantener y manejar las condiciones funcionales de las cuentas hidrográficas de modo que se aseguren la captación, flujo y calidad de agua, y se controle la erosión y sedimentación.

i. Proporcionar medios y oportunidades para actividades educativas, así como para el desarrollo de la investigación científica. j. Proporcionar oportunidades para el monitoreo del estado del medio ambiente. k. Proporcionar oportunidades para la recreación y el esparcimiento al aire libre, así como para el desarrollo turístico basado en las características naturales y culturales del país. l. Mantener el entorno natural de los recursos culturales, arqueológicos e históricos ubicados en su interior. m. Restaurar ecosistemas deteriorados. n. Conservar la identidad natural y cultural asociada existente en dichas áreas.

Artículo 3o.- Las Áreas Naturales Protegidas, con excepción de las Áreas de Conservación Privada, se establecen con carácter definitivo. La reducción física o modificación legal de las áreas del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas - SINANPE, sólo podrá ser aprobada por Ley.

Las áreas naturales protegidas pueden ser:

A) Las de administración nacional, que conforman el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas - SINANPE.

B) Las de administración regional, denominadas áreas de conservación regional.

C) Las áreas de conservación privadas.

Artículo 4o.- Las Áreas Naturales Protegidas, con excepción de las Áreas de Conservación Privadas, son de dominio público y no podrán ser adjudicadas en propiedad a los particulares. Cuando se declaren Áreas Naturales Protegidas que incluyan predios de propiedad privada. Se podrá determinar las restricciones al uso de la propiedad del predio, y en su caso, se establecerán las medidas compensatorias correspondientes. La administración del Área Natural Protegida promoverá la suscripción de acuerdos con los titulares de derechos en las áreas, para asegurar que el ejercicio de sus derechos sea compatible con los objetivos del área.

Artículo 5o.- El ejercicio de la propiedad y de los demás derechos reales adquiridos con anterioridad al establecimiento de un Área Natural Protegida, debe hacerse en armonía con los objetivos y fines para los cuales éstas fueron creadas. El Estado evaluará en cada caso la necesidad de imponer otras limitaciones al ejercicio de dichos derechos. Cualquier transferencia de derechos a terceros por parte de un poblador de un Área Natural Protegida, deberán ser previamente notificadas a la Jefatura del Área.

En caso de transferencia del derecho de propiedad, el Estado podrá ejercer el derecho de retracto conforme al Código Civil.

TÍTULO II

DE LA GESTIÓN DEL SISTEMA

Artículo 6o.- Las Áreas Naturales Protegidas a que se refiere el Artículo 22o. de la presente ley, conforman en su conjunto el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado (SINANPE), a cuya gestión se integran las instituciones públicas del Gobierno Central, Gobiernos Descentralizados a nivel Regional y Municipalidades, instituciones privadas y las poblaciones locales que actúan, intervienen o participan, directa o indirectamente en la gestión y desarrollo de estas áreas.

Artículo 7o.- La creación de Áreas Naturales Protegidas del SINANPE y de las Áreas de Conservación Regional se realiza por Decreto Supremo, aprobado en Consejo de Ministros, refrendado por el Ministerio de Agricultura, salvo la creación de áreas de protección de ecosistemas marinos o que incluyan aguas continentales donde sea posible el aprovechamiento de recursos hidrobiológicos, en cuyo caso también lo refrenda el Ministro de Pesquería.

Por Resolución Ministerial se reconocen las Áreas de Conservación Privada y se establecen las Zonas Reservadas a que se refieren los Artículos 12o. y 13o. de esta ley respectivamente.

Artículo 8o.- El Instituto Nacional de Recursos Naturales, INRENA, del Sector Agrario, creado por Decreto Ley No. 25902, constituya el ente rector del SINANPE y supervisa la gestión de las Áreas Naturales Protegidas que no forman parte de esta Sistema.

Sin perjuicio de las funciones asignadas en su Ley de creación, corresponde al INRENA:

- a. Definir la política nacional para el desarrollo de las Áreas Naturales Protegidas.
- b. Proponer la normatividad requerida para la gestión y desarrollo de la Áreas Naturales Protegidas.
- c. Aprobar las normas administrativas necesarias para la gestión y desarrollo de la Áreas Naturales Protegidas.
- d. Conducir la gestión de las áreas protegidas de carácter nacional, sea de forma directa o a través de terceros bajo las modalidades que establece la legislación.
- e. Llevar el Registro y Catastro oficiales de las Áreas Naturales Protegidas y promover su inscripción en los registros correspondientes.
- f. Proponer al Ministerio de Agricultura el Plan Director, para su aprobación mediante Decreto Supremo, previa opinión del Consejo de Coordinación del SINANPE.
- g. Aprobar los Planes Maestros de las Áreas Naturales Protegidas.
- h. Velar por el cumplimiento de la normatividad vigente, los planes aprobados y los contratos y convenios que se suscriban.

- i. Supervisar y monitorear las actividades que se realicen en las Áreas Naturales Protegidas y sus zonas de amortiguamiento.
- j. Dictar las sanciones administrativas que correspondan en caso de infracciones.
- k. Promover la coordinación interinstitucional entre las instituciones públicas del Gobierno Central, Gobierno Descentralizados de Nivel Regional y Gobiernos Locales que actúan, intervienen o participan, directa o indirectamente en la gestión y desarrollo de las Áreas Naturales Protegidas.
- l. Promover la participación de la sociedad civil, y en especial de las poblaciones locales en la gestión y desarrollo de las áreas protegidas.
- m. Nombrar un Jefe para cada Área Natural Protegida de carácter nacional y establecer sus funciones.
- n. Proponer a la instancia correspondiente, la tramitación ante UNESCO para la declaración e inscripción de Sitios de Patrimonio Mundial y el reconocimiento de Reservas de la Biosfera.

Artículo 9o.- El ente rector cuenta en su gestión con el apoyo de un Consejo de Coordinación del SINANPE, en tanto instancia de coordinación, concertación e información, que promueva la adecuada planificación y manejo de las áreas que componen el SINANPE. El Consejo se reunirá regularmente tres veces por año, o de manera extraordinaria cuando así se requiera. Está integrado por un representante de los siguientes:

- a. Instituto Nacional de Recursos Naturales-INRENA, quien lo presidirá.
- b. Consejo Nacional de Ambiente-CONAM.
- c. Dirección Nacional de Turismo del Ministerio de Industria, Turismo, Integración y Negociaciones Comerciales Internacionales.
- d. Gobiernos Descentralizados de nivel regional.
- e. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - IIAP.
- f. Los Comités de Gestión de las ANP a que se hace referencia en la presente ley.
- g. Las universidades públicas y privadas.
- h. Las Organizaciones no Gubernamentales con trabajos de significativa importancia y trascendencia en Áreas Naturales Protegidas.
- i. Organizaciones empresariales privadas.

Artículo 10o.- En los caso de asuntos que versen sobre áreas con presencia de poblaciones campesinas y nativas, recursos arqueológicos o sobre la autorización o aprovechamiento de recursos hidrobiológicos o minero-energéticos, pueden participar en el Consejo un representante de las direcciones especializadas de los siguientes Ministerios:

- a. Ministerio de Promoción de la Mujer y el Desarrollo Humano.
- b. Ministerio de Educación.
- c. Ministerio de Pesquería.
- d. Ministerio de Energía y Minas.

Artículo 11o.- Los Gobiernos Descentralizados de nivel regional podrán gestionar, ante el ente rector a que se refiere la presente Ley, la tramitación de la creación de un Área de Conservación Regional en su jurisdicción, de acuerdo a lo dispuesto en el Artículo 7o. de la presente ley. Las Áreas de Conservación Regional se conformarán sobre áreas que teniendo una importancia ecológica significativa, no clasifican para ser declaradas como áreas del Sistema Nacional. En todo caso, la Autoridad Nacional podrá incorporar al SINANPE aquellas áreas regionales que posean una importancia o trascendencia nacional.

Artículo 12o.- Los predios de propiedad privada podrán a iniciativa de su propietario, ser reconocidos por el Estado, en toda o parte de su extensión, como Áreas de Conservación Privada, siempre y cuando cumplan con los requisitos físicos y técnicos que ameriten su reconocimiento. A las Áreas de Conservación Privada les son de aplicación, en cuanto sea posible, las disposiciones contenidas en la presente Ley.

Artículo 13o.- El Ministerio de Agricultura podrá establecer Zonas Reservadas, en aquellas áreas que reuniendo las condiciones para ser consideradas como Áreas Naturales Protegidas, requieren la realización de estudios complementarios para determinar, entre otras la extensión y categoría que les corresponderá como tales.

Las Zonas Reservadas forman parte del SINANPE y por lo tanto quedan sujetas a las disposiciones que corresponden a las Área Naturales Protegidas de acuerdo a la presente Ley y sus reglamento, con excepción de lo dispuesto en el Artículo 3o.

Artículo 14o.- Cada Área Natural Protegida tiene un Jefe de Área, designado por el INRENA para las Áreas Naturales Protegidas de carácter nacional, o por los Gobiernos Descentralizados de nivel regional en caso de Áreas de Conservación Regional. La gestión de las Áreas de Conservación Regional. La gestión de las Áreas de Conservación Privada se sujeta a su respectivo plan maestro.

Artículo 15o.- Cada Área Natural Protegida excepto las Áreas de Conservación Privada, contará con el apoyo de un Comité de Gestión integrado por representantes del Sector Público y Privado que a nivel local, tengan interés o injerencia en el área protegida, aprobado por el INRENA o los gobiernos regionales, según sea el caso.

Artículo 16o.- Los Comités de Gestión son competentes para:

- a. Proponer las políticas de desarrollo y Planes del ANP para su aprobación por la Autoridad Nacional Competente, dentro del marco de la política nacional sobre Áreas Naturales Protegidas.
- b. Velar por el buen funcionamiento del área, la ejecución de los Planes aprobados y el cumplimiento de la normatividad vigente.

- c. Proponer medidas que armonicen el uso de los recursos con los objetivos de conservación del Área Natural Protegida.
- d. Supervisar y controlar el cumplimiento de los contratos y/o convenios relacionado son la administración y manejo del área.
- e. Facilitar la coordinación intersectorial para apoyar la gestión de la administración del ANP.
- f. Proponer iniciativas para la captación de recursos financieros.

Artículo 17o.- El Estado reconoce y promueve la participación privada en la gestión de las Áreas Naturales Protegidas. Para ello, se podrá suscribir u otorgar, sea por el INRENA o por las autoridades competentes a nivel nacional, regional o municipal, según sea el caso:

- a. Contratos de Administración del área.
- b. Concesiones para la prestación de servicios económicos dentro del área.
- c. Contratos para el aprovechamiento de recursos del Sector.
- d. Convenios para la ejecución de proyectos o programas de investigación y/o conservación.
- e. Autorizaciones y permisos para el desarrollo de actividades menores.
- f. Otras modalidades que se establezcan en la legislación.

El otorgamiento de derechos a particulares obliga a éstos a cumplir con las políticas, planes y normas que la Autoridad Nacional Competente determine para las áreas protegidas.

TÍTULO III

DE LOS INSTRUMENTOS DE MANEJO

Artículo 18o.- Las Áreas Naturales Protegidas y el SINANPE contarán con documentos de planificación de carácter general y específicos por tipo de recurso y actividad, aprobados por el INRENA con participación de los sectores competentes correspondientes.

Los Planes una vez aprobados por la Autoridad Nacional Competente, constituyen normas de observancia obligatoria para cualquier actividad que se desarrolle dentro de las áreas.

Artículo 19o.- Los lineamientos de política y planeación estratégica de las Áreas Naturales Protegidas en su conjunto, serán definidos en un documento denominado "Plan Director de las Áreas Naturales Protegidas". El Plan Director será elaborado y revisado bajo un amplio proceso participativo y deberá contener, cuando menos el marco conceptual para la constitución y operación a largo plazo de las Áreas Naturales Protegidas del SINANPE, Áreas de Conservación Regionales y Áreas de Conservación

Privadas; así como analizar los tipos de hábitat del Sistema y las medidas para conservar y completar la cobertura ecológica requerida.

Artículo 20o.- La Autoridad Nacional aprobará un Plan Maestro para cada Área Natural Protegida. El Plan Maestro constituye el documento de planificación de más alto nivel con que cuenta un Área Natural Protegida. Serán elaborados bajo procesos participativos, revisados cada 5 años y definirán, por lo menos:

- a. La zonificación, estrategias y políticas generales para la gestión del área.
- b. La organización, objetivos, planes específicos requeridos y programas de manejo.
- c. Los marcos de cooperación, coordinación y participación relacionados al área y sus zonas de amortiguamiento.

Artículo 21o.- De acuerdo a la naturaleza y objetivos de cada Área Natural Protegida, se asignará una categoría que determine su condición legal, finalidad y usos permitidos. Las Áreas Naturales Protegidas contemplan una gradualidad de opciones que incluyen:

a. Áreas de uso indirecto. Son aquellas que permiten la investigación científica no manipulativa, la recreación y el turismo, en zonas apropiadamente designadas y manejadas para ello. En estas áreas no se permite la extracción de recursos naturales, así como modificaciones y transformaciones del ambiente natural. Son áreas de uso indirecto los Parques Nacionales, Santuarios Nacionales y los Santuarios Históricos.

b. Áreas de uso directo. Son aquellas que permiten el aprovechamiento o extracción de recursos, prioritariamente por las poblaciones locales, en aquellas zonas y lugares y para aquellos recursos, definidos por el plan de manejo del área. Otros usos y actividades que se desarrollen deberán ser compatibles con los objetivos del área.

Son áreas de uso directo las Reservas Nacionales, Reservas Paisajísticas, Refugios de Vida Silvestre, Reservas Comunales, Bosques de Protección, Cotos de Caza y Áreas de Conservación Regionales.

Artículo 22o.- Son categorías del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas:

a. Parques Nacionales: áreas que constituyen muestras representativas de la diversidad natural del país y de sus grandes unidades ecológicas. En ellos se protege con carácter intangible la integridad ecológica de uno o más ecosistemas, las asociaciones de la flora y fauna silvestre y los procesos sucesionales y evolutivos, así como otras características, paisajísticas y culturales que resulten asociadas.

b. Santuarios Nacionales: área donde se protege con carácter intangible el hábitat de una especie o una comunidad de la flora y la fauna, así como las formaciones naturales de interés científico y paisajístico.

c. Santuarios Históricos: áreas que protegen con carácter de intangibles espacios que contienen valores naturales relevantes y constituyen el entorno de sitios de especial significación nacional, por contener muestras del patrimonio monumental y arqueológicos o por ser lugares donde se desarrollaron hechos sobresalientes de la historia de país.

d. Reservas Paisajísticas: áreas donde se protege ambientes cuya integridad geográfica muestra una armoniosa relación entre el hombre y la naturaleza, albergando importantes valores naturales, estéticos y culturales.

e. Refugios de Vida Silvestre: áreas que requieren intervención activa con fines de manejo, para garantizar el mantenimiento de los hábitats, así como satisfacer las necesidades particulares de determinadas especies, como sitios de reproducción y otros sitios críticos para recuperar o mantener las poblaciones de tales especies.

f. Reservas Nacionales: áreas destinadas a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de los recursos de flora y fauna silvestre, acuática o terrestre. En ellas se permite el aprovechamiento comercial de los recursos naturales bajo planes de manejo, aprobados, supervisados y controlados por la autoridad nacional competente.

g. Reservas Comunes: áreas destinadas a la conservación de la flora y fauna silvestre, en beneficio de las poblaciones rurales vecinas. El uso y comercialización de recursos se hará bajo planes de manejo, aprobados y supervisados por la autoridad y conducidos por los mismos beneficiarios. Pueden ser establecidas sobre suelos de capacidad de uso mayor agrícola, pecuario, forestal o de protección y sobre humedales.

h. Bosques de Protección: áreas que se establecen con el objeto de garantizar la protección de las cuencas altas o colectoras, las riberas de los ríos y de otros cursos de agua en general, para proteger contra la erosión a las tierras frágiles que así lo requieran. En ellos se permite el uso de recursos y el desarrollo de aquellas actividades que no pongan en riesgo la cobertura vegetal del área.

i. Cotos de Caza: áreas destinadas al aprovechamiento de la fauna silvestre a través de la práctica regulada de la caza deportiva.

Artículo 23o.- Independientemente de la categoría asignada, cada área deberá ser zonificada de acuerdo a sus requerimientos y objetivos, pudiendo tener zonas de protección estricta y acceso limitado, cuando así se requiera.

La Áreas Naturales Protegidas pueden constar con:

a. Zona de Protección Estricta (PE): Aquellos espacios donde los ecosistemas han sido poco o nada intervenidos, o incluyen lugares con especies o ecosistemas únicos, raros o frágiles, los que para mantener sus valores, requieren estar libres de la influencia de factores ajenos a los procesos naturales mismos, debiendo mantenerse las características y calidad del ambiente original.

En estas Zonas sólo se permiten actividades propias del manejo del área y de monitoreo del ambiente, y excepcionalmente, la investigación científica.

b. Zona Silvestre (S): Zonas que han sufrido poca o nula intervención humana y en las que predomina el carácter silvestre; pero que son menos vulnerables que las áreas incluidas en la Zona de Protección Estricta. En estas zonas es posible además de las actividades de administración y control, la investigación científica, educación y la recreación sin infraestructura permanente ni vehículos motorizados.

c. Zona de Uso Turístico y Recreativo (T): Espacios que tienen rasgos paisajísticos atractivos para los visitantes y, que por su naturaleza, permiten un uso recreativo compatible con los objetivos del área. En estas zonas se permite el desarrollo de actividades educativas y de investigación, así como infraestructura de servicios necesarios para el acceso, estadía y disfrute de los visitantes, incluyendo rutas de acceso carrozables, albergues y uso de vehículos motorizados.

d. Zonas de Aprovechamiento Directo (AD): Espacios previstos para llevar a cabo la utilización directa de flora o fauna silvestre, incluyendo la pesca, en las categorías de manejo que contemplan tales usos y según las condiciones especificadas para cada ANP. Se permiten actividades para la educación, investigación y recreación. Las Zonas de Aprovechamiento Directo sólo podrán ser establecidas en áreas clasificadas como de uso directo, de acuerdo al Art. 21o. de la presente Ley.

e. Zona de uso Especial (UE): Espacios ocupados por asentamientos humanos preexistentes al establecimiento del Área Natural Protegida, o en los que por situaciones especiales, ocurre algún tipo de uso agrícola, pecuario, agrosilvopastoril u otras actividades que implican la transformación del ecosistema original.

f. Zona de Recuperación (REC): Zona transitoria, aplicable a ámbitos que por causas naturales o intervención humana, han sufrido daños importantes y requieren un manejo especial para recuperar su calidad y estabilidad ambiental, y asignarle la zonificación que corresponde a su naturaleza.

g. Zona Histórico-Cultural (HC): Define ámbitos que cuentan con valores históricos o arqueológicos importante y cuyo manejo debe orientarse a su mantenimiento integrándolos al entorno natural. Es posible implementar facilidades de interpretación para los visitantes y población local. Se promoverán en dichas área la investigación, actividades educativas y uso recreativo, en relación a sus valores culturales.

Artículo 24o.- La infraestructura y facilidades necesarias para la administración del Área Natural Protegida podrán ubicarse en cualquiera de las zonas señaladas con excepción de las Zonas de Protección Estricta y las Zonas Silvestres. La habilitación de infraestructura, centros de interpretación y, eventualmente, otros servicios para visitantes, buscará un equilibrio entre los requerimientos de la administración y el impacto mínimo en la calidad natural del área.

Artículo 25o.- Son Zonas de Amortiguamiento aquellas zonas adyacentes a las Áreas Naturales Protegidas del Sistema, que por su naturaleza y ubicación requieren un tratamiento especial, para garantizar la conservación del área protegida. El Plan Maestro de cada área definirá la extensión que corresponda a su Zona de Amortiguamiento. Las actividades que se realicen en las zonas de Amortiguamiento no deben poner en riesgo el cumplimiento de los fines del Área Natural Protegida.

Artículo 26o.- El incumplimiento del Plan Maestro en las Áreas de Conservación Privada determina la pérdida del reconocimiento otorgado al predio. El Estado promoverá un régimen de incentivos a fin de favorecer el establecimiento y protección de las Áreas de Conservación Privadas.

TÍTULO IV

DE LA UTILIZACIÓN SOSTENIBLE DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Artículo 27o.- El aprovechamiento de recursos naturales en Áreas Naturales Protegidas sólo podrán ser autorizado si resulta compatible con la categoría, la zonificación asignada y el Plan Maestro del área. El aprovechamiento de recursos no deben perjudicar el cumplimiento de los fines para los cuales se han establecido el área.

Artículo 28o.- Las solicitudes para aprovechar recursos naturales al interior de las Áreas Naturales Protegidas del SINANPE y las Áreas de Conservación Regionales, se tramitarán ante la autoridad sectorial competente y sólo podrán ser resueltas favorablemente si se cumplen las condiciones del artículo anterior. La autorización otorgada requiere la opinión previa favorable de la autoridad del SINANPE.

Artículo 29o.- El Estado reconoce la importancia de las Áreas Naturales Protegidas para el desarrollo de actividades de investigación científica básica y aplicada, así como para la educación, el turismo y la recreación en la naturaleza. Estas actividades sólo serán autorizadas si su desarrollo no afecta los objetivos primarios de conservación del área en la cual se lleven a cabo y se respete la zonificación y condiciones establecidas en el Plan Maestro del área.

Artículo 30o.- El desarrollo de actividades recreativas y turísticas deberán realizarse sobre la base de los correspondientes planes y reglamentos de uso turístico y recreativo, así como del Plan Maestro del Área Natural Protegida.

Artículo 31o.- La administración del área protegida dará una atención prioritaria a asegurar los usos tradicionales y los sistemas de vida de las comunidades nativas y campesinas ancestrales que habitan las Áreas Naturales Protegidas y su entorno, respetando su libre determinación, en la medida que dichos usos resulten compatibles con los fines de las mismas. El Estado promueve la participación de dichas comunidades en el establecimiento y la consecución de los fines y objetivos de la Áreas Naturales Protegidas.

DISPOSICION COMPLEMENTARIA

Única.- En la Ley Orgánica de Municipalidades se considerará el grado de participación de los Gobiernos Locales en la gestión e implementación de las Áreas Naturales Protegidas a que se refiere la presente ley.

DISPOSICIONES TRANSITORIAS

Primera.- El Reglamento de la presente Ley se aprobará mediante Decreto Supremo refrendado por los Ministros de Agricultura y Pesquería en un plazo máximo de 90 días calendario.

Segunda.- En tanto no se apruebe el Reglamento de la presente Ley, seguirá vigente el Decreto Supremo No. 160- 77-AG, Reglamento de Unidades de Conservación, en cuanto sea pertinente.

Los Contratos de Administración de área protegidas a que se refiere el Artículo 17o. Inc. a) de la presente ley sólo podrán ser suscritos una vez que se apruebe dicho Reglamento.

Quedan derogadas todas aquellas disposiciones que se opongan a la presente Ley.

Tercera.- El INRENA evaluará la situación actual de las áreas que componen el SINANPE, adecuando su régimen legal y administrativo a las disposiciones de la presente Ley.

Comuníquese al señor Presidente de la República para su promulgación.

En Lima a los diecisiete días del mes de junio de mil novecientos noventa y siete.

VICTOR JOY WAY ROJAS

Presidente del Congreso de la República

CARLOS TORRES Y TORRES LARA

Primer vicepresidente del Congreso de la República

AL SEÑOR PRESIDENTE CONSTITUCIONAL DE LA REPUBLICA

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los treinta días del mes de junio de mil novecientos noventa y siete.

ALBERTO FUJIMORI FUJIMORI

Presidente Constitucional de la República

JORGE CAMET DICKMANN

Ministro de Economía y Finanzas

RODOLFO MUÑANTE SANGUINETI

Ministro de Agricultura

ANEXO 8: Tabla de números aleatorios

ANEXO 9: Matriz de consistencia

MATRIZ DE CONSISTENCIA

**TÍTULO: “DIVERSIDAD ARBÓREA Y SU RELACIÓN CON LA FAUNA ORNITOLÓGICA EN LA SERVIDUMBRE ECOLÓGICA DE SANTA MARÍA
SECTOR DE LARAPA DISTRITO DE SAN JERÓNIMO REGIÓN CUSCO, 2017”**

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE:
<p>¿Existe relación entre la diversidad arbórea y la fauna ornitológica en la Servidumbre Ecológica de Santa María?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>a) ¿Cómo es la diversidad arbórea y parámetros poblacionales en la Servidumbre Ecológica de Santa María?</p> <p>b) ¿Cuál es la fauna de ornitológica y parámetros poblacionales en dos épocas del año en la zona de estudio?</p> <p>c) ¿Existe relación entre la diversidad arbórea y diversidad específica de especies en la Servidumbre Ecológica de Santa María?</p>	<p>Analizar la relación entre la diversidad arbórea y la fauna ornitológica en la Servidumbre Ecológica de Santa María Sector Larapa Distrito de San Jerónimo Región Cusco.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>a) Analizar la diversidad arbórea y parámetros poblacionales en la Servidumbre Ecológica de Santa María.</p> <p>b) Analizar la fauna ornitológica y parámetros poblacionales en dos épocas del año en la zona de estudio.</p> <p>c) Relacionar la diversidad arbórea con la fauna ornitológica en la Servidumbre Ecológica de Santa María.</p>	<p>Existe relación entre la diversidad arbórea y la fauna ornitológica en la Servidumbre Ecológica de Santa María.</p> <p>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</p> <p>a) El bosque mixto de la Servidumbre Ecológica de Santa María presenta una alta diversidad de especies arbóreas.</p> <p>b) El bosque mixto del Servidumbre Ecológica de Santa María está representada por una alta diversidad de aves en diferentes gremios.</p>	<p>Diversidad arbórea</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fauna ornitológica • Regresión lineal de la diversidad arbórea y fauna ornitológica.

<p>JUSTIFICACIÓN</p> <p>La Servidumbre Ecológica de Santa María ubicado en el sector de Larapa Distrito de San Jerónimo es un área de conservación de bosques en la Ciudad del Cusco lo cual beneficia a la existencia de fauna ornitológica como zonas de refugio y anidación.</p> <p>El trabajo de investigación se realizó con la finalidad de analizar la diversidad arbórea y fauna ornitológica y parámetros poblacionales en dos épocas del año y relacionar la diversidad arbórea con la fauna ornitológica.</p> <p>Los datos obtenidos en el estudio servirán como base para otros estudios similares en los diferentes bosques del valle del Cusco y plantear alternativas de conservación y manejo sostenido de flora y la fauna ornitológica.</p>	<p>MÉTODO</p> <p>TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>El presente trabajo de investigación sobre la diversidad arbórea asociada a la fauna ornitológica en la Primera Servidumbre Ecológica de Santa María es de Tipo correlacional y descriptivo.</p>	<p>UNIVERSO POBLACIÓN Y MUESTRA</p> <p>Población:</p> <p>Muestra: El tamaño de la muestra se determinará mediante la siguiente fórmula estadística:</p> $n = \frac{NZ^2pq}{e^2(N - 1) + Z^2pq}$ <p>Dónde:</p> <p>N= Tamaño de la población</p> <p>Z= 1.96: Valor de la tabla normal con 95% de confianza</p> <p>P=0.5: Probabilidad de Éxito</p> <p>Q=0.5: Probabilidad de Fracaso</p> <p>E=5%=0.05: Error de la estimación.</p> <p>Reemplazando se obtiene el tamaño de muestra.</p> <p>Método estadístico</p> <p>Se utilizó el índice de Alfa.</p>
--	---	--