



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN- TARAPOTO**

**FACULTAD DE ECOLOGÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**Efecto de la fragmentación sobre la composición y estructura del ecosistema,  
usando como indicadores a las familias orchidaceae y bromeliaceae en  
bosque de neblina del territorio de la comunidad campesina de  
Granada, Amazonas 2017**

**Tesis para obtener título profesional de Ingeniero Ambiental**

**AUTOR**

**Bach. Víctor Antonio Solis Munguia**

**ASESOR**

**Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna**

**Código N°: 6055417**

**Moyobamba – Perú**

**2018**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN – TARAPOTO**  
**FACULTAD DE ECOLOGÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**





**Efecto de la fragmentación sobre la composición y estructura del  
ecosistema, usando como indicadoras a las familias orchidaceae  
y bromeliacea en bosque de neblina del territorio de la  
comunidad campesina de Granada, Amazonas 2017.**

**AUTOR:**


Bach. Víctor Antonio Solís Munguía

Sustentado y aprobado el día, 17 de Diciembre del 2018, por los siguientes  
jurados

  
.....  
**Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles**  
Presidente

  
.....  
**Ing. Juan José Pinedo Canta**  
Secretario

  
.....  
**Blgo. M.Sc. Alfredo Iban Díaz Visitación**  
Miembro

  
.....  
**Ing. M.Sc. Santiago Alberto Casas Luna**  
Asesor

## Declaratoria de Autenticidad

Yo, **Victor Antonio Solis Munguia**, egresado de la Facultad de Ecología, de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, identificado con DNI N° 43445075, con la tesis titulada **“Efecto de la fragmentación sobre la composición y estructura del ecosistema, usando como indicadores a las familias orchidaceae y bromeliaceae en bosque de neblina del territorio de la comunidad campesina de Granada, Amazonas 2017”**.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Moyobamba, 17 de Diciembre del 2018.



---

**Victor Antonio Solis Munguia**  
DNI N° 43445075

Formato de autorización **NO EXCLUSIVA** para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.

**1. Datos del autor:**

|  |                     |
|--|---------------------|
| Apellidos y nombres: Solis Munguiza Víctor Antonio |                     |
| Código de alumno : 115147                          | Teléfono: 977186469 |
| Correo electrónico : victorsomu@gmail.com          | DNI: 43445075       |

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

**2. Datos Académicos**

|  |
|--|
| Facultad de: Ecología                        |
| Escuela Profesional de: Ingeniería Ambiental |

**3. Tipo de trabajo de investigación**

|                                    |                                     |                          |                          |
|------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Tesis                              | <input checked="" type="checkbox"/> | Trabajo de investigación | <input type="checkbox"/> |
| Trabajo de suficiencia profesional | <input type="checkbox"/>            |                          |                          |

**4. Datos del Trabajo de investigación**

|  |
|--|
| Título: Efecto de la fragmentación sobre la composición y estructura del ecosistema, usando como indicadores a las familias orchidaceae y bromeliaceae en bosque de neblina del territorio de la comunidad campesina de Gramada, Amazonas 2017 |
| Año de publicación:  |

**5. Tipo de Acceso al documento**

|                       |                                     |         |                          |
|-----------------------|-------------------------------------|---------|--------------------------|
| Acceso público *      | <input checked="" type="checkbox"/> | Embargo | <input type="checkbox"/> |
| Acceso restringido ** | <input type="checkbox"/>            |         |                          |

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

|  |
|--|
|  |
|  |

**6. Originalidad del archivo digital.**

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

## 7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".



Firma del Autor

## 8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM - T.

Fecha de recepción del documento:

07 / 02 / 2019



Firma del Responsable de Repositorio  
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso  
Abierto de la UNSM - T.

\***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

\*\* **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

## **Dedicatoria**

Este trabajo de investigación lo dedico principalmente a Dios quien ilumina y guía mi camino, mis queridos padres, Victor Manuel Solis Pumayauli y Julia Teófila Munguia Huarcaya por su apoyo incondicional, constante, amor sincero para así pueda enfocarme en cumplir otra meta en mi vida profesional por otorgarme una familia maravillosa. A mi hermana Sonia Esther Solis Munguia por su apoyo moral y desinteresado en cumplir mis metas trazadas como profesional. A mi tío Pablo Munguia Huarcaya por sus buenos consejos, gran amistad, ser una gran persona y ser un gran amigo por alentarme en lograr mis metas profesionales.

**Víctor Solis Munguia**

## **Agradecimiento**

La presente investigación (tesis) agradezco a mis padres, Victor Manuel Solis Pumayauli y Julia Teófila Munguia Huarcaya, familiares porque me brindaron su apoyo moral y económico para seguir con nuestros objetivos trazados para un mejor futuro y ser orgullo para ellos y de toda la familia.

A la UNSM-T, alma mater de la ciencia y el conocimiento porque nos forma para un mejor futuro como Ingenieros Ambientales.

De igual manera a mis queridos docentes en especial a mi gran maestro, amigo y asesor el M. Sc. Santiago Alberto Casas Luna por el apoyo incondicional para poder realizar la presente investigación, y así generar conocimientos nuevos.

Mi agradecimiento y reconocimiento de manera más sincera a mis amigos que estuvieron en la buenas y en las malas, también a mi gran amigo José Dilmer Edquén Oblitas por su apoyo para poder lograr con éxito los objetivos trazados y lograr posteriormente mi proceso de titulación.

## Índice

|   | Pág |
|---|-----|
| Dedicatoria .....   | vi  |
| Agradecimiento.....   | vii |
| Resumen.....  | xv  |
| Abstrac .....   | xvi |
| Introducción .....  | 1   |
| CAPÍTULO I.....   | 3   |
| REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....  | 3   |
| 1.1. Antecedentes de la investigación .....                                   | 3   |
| 1.2. Bases teóricas.....  | 7   |
| 1.2.1.Bosques de niebla o neblina .....                                       | 7   |
| 1.2.2.Ecología y efecto de la fragmentación en bosques alto andinos. ....     | 8   |
| 1.2.3.Estructura y composición del paisaje .....                              | 11  |
| 1.2.4.Importancia de la familia Orchidaceae y Bromeliaceae .....              | 12  |
| CAPÍTULO II .....   | 18  |
| MATERIALES Y MÉTODOS .....  | 18  |
| 2.1. Instrumento de investigación para la recolección de datos.....           | 18  |
| 2.2. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos .....               | 18  |
| 2.2.1.Fuentes.....  | 18  |
| 2.2.2.Técnicas y métodos.....   | 18  |
| 2.3. Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....                      | 20  |
| 2.3.1.Elaboración de la base de datos: .....                                  | 20  |
| 2.3.2.Determinación Botánica y Tratamiento Sistemático: .....                 | 20  |
| 2.3.3.Análisis de datos cuantitativos del muestreo .....                      | 21  |
| 2.4. Etapa de Gabinete: .....   | 21  |
| 2.4.1.Diversidad específica:.....   | 21  |
| 2.4.2.Estado de conservación.....   | 23  |
| 2.4.3.Categorización nacional de especies amenazadas de flora silvestre ..... | 23  |
| 2.4.4.Software utilizado para el procesamiento y análisis de datos.....       | 24  |
| CAPÍTULO III.....   | 25  |
| RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....  | 25  |
| 3.1. Resultados generales.....  | 25  |

|   |    |
|---|----|
| 3.1.1. Diversidad y composición vegetal respecto a las familias Orchidaceae y Bromeliaceae. ....  | 25 |
| 3.1.2. Hábitats, gradiente altitudinal, distribución y organización geográfica de las áreas fragmentadas y no fragmentadas del ecosistema en el área de estudio.....  | 39 |
| 3.1.3. Efecto de la fragmentación (Perturbación antropogénica), sobre la diversidad y composición de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, respecto a los hábitats que configuran el ecosistema, mediante índices de diversidad en una escala de (Bajo, medio y alto)..... | 56 |
| 3.1.4. Especies indicadoras, endémicas y/o amenazadas, protegidas por legislación nacional e internacional (CITES) en la zona de estudio.....   | 74 |
| 3.2. Discusión de resultados.....   | 77 |
| CONCLUSIONES .....  | 81 |
| RECOMENDACIONES .....   | 84 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....   | 85 |
| ANEXOS .....  | 96 |

## Índice de tablas

|  | Pág |
|--|-----|
| Tabla 1 Riqueza de especies vegetales registradas por género taxonómico entre familias.....  | 28  |
| Tabla 2 Rangos altitudinales estudiados en relación a las coberturas y tipos de vegetación que se distribuyen en el interior del área de estudio.....            | 45  |
| Tabla 3 Especies de orquídeas incluidas en alguna categoría de conservación nacional e internacional y especies endémicas registradas en el área de estudio..... | 75  |

## Índice de figuras

|  | Pág |
|--|-----|
| Figura 1. Riqueza de especies vegetales por Género taxonómicos más representativo<br>en toda el área evaluada.....   | 26  |
| Figura 2. Riqueza de especies vegetales por Género respecto a la familia Orchidaceae....   | 27  |
| Figura 3. Riqueza de especies vegetales por Género respecto a la familia Bromeliaceae..  | 27  |
| Figura 4. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Ar. Dgra”.....   | 29  |
| Figura 5. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Paj-Roq”.....  | 29  |
| Figura 6. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Paj-Mat (Jal)” .....   | 30  |
| Figura 7. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Jal” .....   | 31  |
| Figura 8. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Bm-al” .....   | 31  |
| Figura 9. Hábitos de crecimiento que incluyen a las diferentes especies distribuidas<br>en toda el área evaluada.....  | 34  |
| Figura 10. Hábitos de crecimiento respecto a cada cobertura vegetativa. ....   | 35  |
| Figura 11. Abundancia y riqueza por cobertura vegetal en toda el área evaluada.....  | 37  |
| Figura 12. Abundancia y riqueza por estación o transecto evaluado en relación a las .....  | 37  |
| Figura 13. Especies de mayor representatividad en cuanto a abundancias en toda el<br>área evaluada .....   | 38  |
| Figura 14. Vista panorámica de la ecorregión puna transicional a selva alta. ....  | 39  |
| Figura 15. Vista panorámica cobertura vegetal tipo Jalca. ....   | 40  |
| Figura 16. Vista panorámica cobertura vegetal sub tipo Pajonal asociado a roquedal. ....   | 41  |
| Figura 17. Vista panorámica cobertura vegetal sub tipo Pajonal asociado a Matorral. ....   | 41  |
| Figura 18. Vista panorámica cobertura vegetal tipo Bosque de montaña altimontano.....  | 42  |
| Figura 19. Vista panorámica cobertura vegetal tipo Área degradada. ....  | 43  |
| Figura 20. Riqueza y diversidad vegetal respecto a la gradiente altitudinal de las<br>coberturas evaluadas. ....   | 44  |
| Figura 21. Riqueza y diversidad vegetal respecto a la gradiente altitudinal de las<br>estaciones muéstrales. ....  | 45  |
| Figura 22. Distribución y organización geográfica de las coberturas vegetales respecto<br>en el área de estudio: Dónde: N° = 1, 2, 3, 4, 5, 6,7; son los espacios<br>geográficos donde se instalaron las unidades muéstrales. .... | 48  |
| Figura 23. Distribución y organización geográfica de las estaciones muéstrales en el<br>área de estudio: Dónde: N° = Tc-01...Tc-40; son las unidades muéstrales.....   | 49  |

|   |    |
|---|----|
| Figura 24. Acercamiento espacial que expresa la ubicación de estaciones muestrales, en relación a la organización y composición de los fragmentos del ecosistema en el área evaluada. Llegando a determinarse que las practicas antrópicas inadecuadas han llegado a fragmentar el territorio dejando como resultado final (Paisajes agrícolas, parcelas de terreno agrícola, potreros de ganadería, pastizales, parches y corredores). ..... | 50 |
| Figura 25. Territorio altamente fragmentado y perdida irreversible de taxones y especímenes en relación a las estaciones no fragmentadas.....   | 51 |
| Figura 26. Se determina que las vías de acceso o comunicación como (carreteras, trochas, autopistas, o caminos de herradura), aceleran el proceso de fragmentación.....   | 52 |
| Figura 27. Coberturas vegetales originarias o nativas donde se reporta ausencia de presión antropogénica. ....  | 53 |
| Figura 28. Las estaciones muestrales con coberturas vegetativas no alteradas se encuentran aisladas por la alta presión antropogénica. ....   | 54 |
| Figura 29. El tipo de interacción que se da entre elementos del paisaje fragmentado afecta la diversidad y abundancia de especies. La composición de hábitats de la matriz, así como su heterogeneidad determinan la suerte de las especies de los fragmentos de bosque. ....   | 55 |
| Figura 30. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Ar. No. Dgra”. .....   | 56 |
| Figura 31. Hábitos de crecimiento incluidos en área no fragmentada. ....  | 57 |
| Figura 32. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Ar. Dgra”. ....  | 58 |
| Figura 33. Hábitos de crecimiento incluidos en área fragmentada. ....   | 58 |
| Figura 34. Riqueza y abundancia respecto a área degrada y no degradada. ....  | 63 |
| Figura 35. Parches remanentes del habitat original aun rescatables y corredores ecológicos o biológicos que interconectan los hábitats originales.....  | 63 |
| Figura 36. La matriz del paisaje puede estar constituida por una gran variedad de habitats .....  | 64 |
| Figura 37. El único riesgo que afectaría futuramente esta diversidad vendría ser las actividades antropogénicas que se desarrollan alrededor.....   | 64 |
| Figura 38. El tipo de interaccion que se da entre elementos del paisaje fragmentados afecta la diversidad y abundancia de especies .....  | 65 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 39. La composición de hábitats de la matriz, así como su heterogeneidad<br>determinan la suerte de las especies de los fragmentos de bosque. .... | 65 |
| Figura 40. Las especies tienen diferentes capacidades para moverse a través de la matriz ...   | 66 |
| Figura 41. Número de especies de diferentes grupos taxonómicos que persisten en un<br>fragmento de cierto tamaño.....                                    | 66 |
| Figura 42. Abundancia de estrato leñoso Epifiteros u Hospedero en cada unidad<br>muestral.....   | 67 |
| Figura 43. Índices de diversidad respecto a área degradada y no degradada.....   | 70 |
| Figura 44: Índices de diversidad por cobertura vegetal. ....   | 70 |
| Figura 45. Índices de diversidad por estaciones muestrales. ....   | 71 |
| Figura 46. Dendograma de similitud de Bray-Curtis entre cubiertas vegetales. ....  | 73 |
| Figura 47. Dendograma de similitud de Bray-Curtis respecto a área degradada y no<br>degradada. ....  | 73 |

## Índice de anexos

|  | Pág |
|--|-----|
| Anexo 1. Riqueza total de especies vegetales registradas respecto a cada cobertura vegetativa en el área evaluada. ....                    | 97  |
| Anexo 2. Área de estudio donde se realizo el proyecto de investigación .....   | 112 |
| Anexo 3. Área de estudio donde se realizo el proyecto de investigación .....   | 113 |
| Anexo 4. Estaciones donde se realio la evaluación .....  | 118 |
| Anexo 5. Registro fotográfico de especies de las familias orchidaceae y bromeliaceae registradas e identificadas más representativas ..... | 123 |
| Anexo 6. Ubicación de las estaciones de monitoreo de flora silvestre (Orchidaceae y Bromeliaceae).....                                     | 126 |
| Anexo 7. Familias y género de orquídeas y bromelias .....  | 128 |
| Anexo 8. Documento de participación en el proyecto de investigación .....  | 138 |

## Resumen

Se determinó el efecto de la fragmentación sobre la composición y estructura del ecosistema, usando como indicadoras a las familias Orchidaceae y Bromeliácea en bosque de neblina del territorio de la comunidad campesina de Granada, Amazonas 2017 en temporadas húmeda y seca, cuya interrogante, ¿Cuál es el efecto de la fragmentación sobre la composición y estructura del ecosistema, usando como indicadoras a las familias Orchidaceae y Bromeliácea en bosque de neblina del territorio de la comunidad campesina de Granada, Amazonas 2017?. El área de estudio se dividió en dos estratos: área degradada (Ar.No. Dgra) y área no degradada (Ar. Degra) realizando las metodologías de Whittaker y transectos variables en 40 transectos dando como resultado en (Ar. No. Dgra) 17 352 individuos representando 80.70% y en (Ar. Degra) solo se obtuvo como resultado 4149 individuos representando el 19.30% respecto a la abundancia, estos datos explican la pérdida de 13 203 individuos lo cual determina que en área degradada están ausentes o han desaparecido el 76.09 % de sus especímenes además los valores de diversidad expresados por Shannon ( $H'$ ) y Simpson ( $1-D$ ) se muestran una diferencia bastante significativa entre área no degradada con  $H'=5.28$  bits/ind y  $(1-D) = 0.99$  probits/ind y área degradada  $H'=2.41$  bits/ind y  $(1-D) = 0.78$  probits/ind, indicando que hay un efecto significativo que explica la ausencia o pérdida de especies por estrato evaluado, donde se estima que entre estratos difieren de un valor de 2.87 bits/ind, indicando que hay pérdida de abundancia y riqueza de especies al 45,6 % en el área de estudio con respecto al estado originario de cada hábitat.

**Palabras clave:** Ecosistema, hábitat, fragmentación, orquídeas, riqueza, abundancia.

## Abstrac

The effect of the fragmentation on the composition and structure of the ecosystem was determined, using as indicators the Orchidaceae and Bromeliácea families in the mist forest of the territory of the peasant community of Granada, Amazonas 2017 in wet and dry seasons, whose question, which Is the effect of fragmentation on the composition and structure of the ecosystem, using as indicators the Orchidaceae and Bromeliácea families in the mist forest of the territory of the peasant community of Granada, Amazonas 2017?. The study area was divided into two strata degraded area (Ar.No. Dgra) and non-degraded area (Ar. Degra) performing whittaker methodologies and variable transects in 40 transects resulting in (Ar. No. Dgra) 17 352 individuals representing 80.70% and in (Ar. Degra) only resulted in 4149 individuals representing 19.30% with respect to abundance, these data explain loss of 13 203 individuals which determines that in degraded area they are absent or have disappeared 76.09 % of its specimens plus diversity values expressed by Shannon ( $H'$ ) and Simpson ( $1-D$ ) show a quite significant difference between non-degraded area with  $H' = 5.28$  bits / ind and  $(1-D) = 0.99$  probits / ind and degraded area  $H' = 2.41$  bits / ind and  $(1-D) = 0.78$  probits / ind, indicating that there is a significant effect that explains the absence or loss of species by stratum evaluated, where it is estimated that between strata differ from a value of 2.87 bits / ind, indicate There is a loss of abundance and species richness to 45.6% in the study area with respect to the original status of each habitat.

Keywords: Ecosystem, habitat, fragmentation, orchids, wealth, abundance.



## Introducción

La presente propuesta de investigación tiene como finalidad dar a conocer el impacto generado a nuestros recursos florísticos y determinar la diversidad existente de las familias planteadas por ende determinar cómo se ha influenciado en su desplazamiento.

Donde considerando que, las familias orchidaceae y bromeliaceae ocupan el reglón más importante en diversidad de especies del mundo, además presenta una capacidad adaptativa muy alta a condiciones naturales. Dada su funcionalidad ecológica y múltiples relaciones inter-específicas, además del carisma que despierta en la comunidad (Pillon y Fay, 2006), son especies clave para la conservación de ecosistemas.

Después de un análisis cuantitativo y cualitativo de los datos obtenidos el proyecto de investigación realizado produjo resultados finales respondiendo a la afirmación hipotética Si existe efecto de la fragmentación sobre la composición y estructura del ecosistema, usando como indicadores a las familias Orchidaceae y Bromeliaceae en bosque de neblina del territorio de la comunidad campesina de Granada.

El área donde se realizó el estudio estuvo conformado por cinco coberturas vegetales: jalca, pajonal roquedal, bosque de montaña altimontano, pajonal matorral, área degradada de acuerdo a la gradiente altitudinal. Los resultados en gabinete se obtuvieron con las metodologías parcelas de Whittaker 20m x 25m y transectos variables 2m x 100m.

La variable independiente (X): Efecto de la fragmentación como indicador: bosque de neblina, presencia y/o ausencia de especies, parches, bordes, aislamiento, estabilidad y para la variable dependiente (Y): Composición y estructura del ecosistema en los bosques de neblina como indicador: riqueza abundancia, índices de diversidad, estado de conservación, gradiente altitudinal y distribución geográfica de fragmentos.

Se propuso como objetivo general determinar el efecto de la fragmentación sobre la composición y estructura del ecosistema, usando como indicadores a las familias orchidaceae y bromeliaceae, en bosque de neblina del territorio de la comunidad campesina de Granada y poder desarrollar los objetivos específicos que son determinar la riqueza y abundancia e

índices diversidad de las familias orchidaceae y bromeliaceae, evaluar y determinar en función a la gradiente altitudinal, la distribución u organización geográfica de los fragmentos del ecosistema (En bosque, parches y paisajes agro-intervenidos) y determinar la magnitud del efecto sobre la composición y estructura del ecosistema, bajo diferentes tipos de perturbación antropogénica en una escala de (Bajo, medio y alto), para estimar el estado de conservación del área evaluada.

# CAPÍTULO I

## REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 1.1. Antecedentes de la investigación

#### 1.1.1. A nivel mundial

**Young, K. R. y León, B. (2000).** Los bosques tropicales están sujetos a una amplia gama de perturbaciones humanas, tales como el desmonte para transformarlos a tierras dedicadas a la agricultura y ganadería, así como la extracción no controlada e ilegal de madera y productos forestales no maderables.

**Gentry, A. y Dodson, C. (1987).** Sobrevino un período poco activo en la primera mitad de este siglo y se reanudó con Johansson en África y Gentry y en el neotrópico. No obstante, la cantidad de especies en los trópicos hubiera merecido más atención: un diez por ciento o sea 25,000 de todas las especies de plantas vasculares son epífitas. Hay que añadir casi 20,000 especies de los líquenes y los musgos. Una de las causas porque son poco estudiadas las plantas epifitas es la dificultad del dosel superior tropical.

**Pillon et al., (2006).** Durante años en Colombia se han estudiado los procesos de transformación del ecosistema entre los cuales consideran que el principal factor que ocasiona las actividades humanas, es la fragmentación del bosque producto de la deforestación, aumenta el aislamiento entre hábitats y especies, y la proporción de borde en los relictos aumenta, afectando así el patrón natural del paisaje, pudiendo condicionar y/o modificar la diversidad de las especies epifitas principalmente por su dependencia directa a parámetros micro climáticos de temperatura, radiación y humedad relativa. Las especies de la familia Orchidaceae destacan de entre los demás grupos taxonómicos por tener mayor número de especies raras y muchas de estas poseen poblaciones bajas, de distribución restringida y en varios casos en remanentes pequeños y aislados, haciéndolas potencialmente más susceptibles y propensos a alteraciones en el ecosistema debido a sus complejas interrelaciones ecológicas.

**Calderón, E. (2007).** En el libro rojo de plantas de Colombia. Volumen 6: Orquídeas, Primera Parte. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia concluye que: “Estimó, basando en el análisis de dieciocho géneros, que unas 371 especies (10%) de orquídeas de Colombia estarían amenazadas de extinción. Si se considera que existen unos ciento setenta géneros de orquídeas colombianas, el total de especies amenazadas podría ser muy elevado. Este dato y su preocupante proyección son un indicativo de la problemática generalizada de las orquídeas, principalmente en la zona media y alto andina de las vertientes internas de los Andes y en las porciones medias de las vertientes externas (pacífica y amazónica)”.

**Hagsater, E. E. y Dumont, V. E. (1996).** Orchids. Status survey and conservation action plan. IUCN, Gland, menciona que: “No cabe duda que las orquídeas son un grupo clave para la conservación de la biodiversidad, que son ejemplos visibles y fascinantes del mundo natural y que están seriamente amenazadas por las actividades humanas (deforestación y fragmentación, comercio ilegal y posiblemente calentamiento global)”.

**Walker, R. L. y Moral, R. (2003).** La capacidad de recuperación de la vegetación después de las perturbaciones antropogénicas depende del tipo, la intensidad, la severidad, la magnitud y la frecuencia de la perturbación. Sin embargo, se conoce poco sobre la probabilidad, trayectoria y predictibilidad de la recuperación de los bosques (Chazdon 2003). Dado que la recuperación de los bosques está asociada con cambios en la distribución y abundancia de diferentes formas de vida y grupos funcionales (Condit et al. 1996, Denslow 1996), se ha encontrado que para algunos grupos de plantas como las epífitas, su diversidad disminuye en áreas perturbadas (Wolf 2005, Köster et al. 2009).

**Cavero, M.; Collantes, B. y Patroni, C. (1991).** Estudios científicos sobre la biodiversidad y distribución de la familia Orchidaceae a nivel mundial, según los autores de este artículo, datan un estimado de 800 géneros y 30 000 especies, es considerada por mucho, como el grupo más importante de epífitas, llegando a representar el 78% de especies de este grupo. Las orquídeas se distribuyen en casi todos los ambientes y altitudes, se pueden encontrar en las lomas costeras hasta en los páramos más adversos a más de 4800 msnm.

**Hágsater, E. E. y Dumont, V. E. (1996).** Las orquídeas (familia Orchidaceae) han sido consideradas uno de los grupos más afectados por la perturbación antropogénica debido a que presentan altas tasas de extinción como resultado de la alteración o destrucción del hábitat y la extracción de plantas silvestres para fines comerciales. La extinción de las orquídeas significa una gran pérdida de la diversidad, ya que se caracterizan por ser la familia de mayor riqueza de las plantas con flores; se estima que la familia está compuesta de 17,500 a 35,000 especies (Garay & Sweet 1974, Gentry & Dodson 1987, Mabberley 1990). Las orquídeas pueden crecer sobre rocas (litófitas), en el suelo (terrestres) y sobre árboles (epífitas). La mayoría de las orquídeas son exclusivas de bosques primarios no perturbados (Hágsater & Dumont 1996). Turner y colaboradores (2007) reportaron la extinción del 91% de orquídeas epífitas en Singapur, donde solo 5% del territorio conserva bosque. Una de las perturbaciones más frecuentes es la tala de árboles, que modifica la estructura del bosque, originando un microclima más caracterizado por condiciones secas y la reducción de hospederos para las orquídeas epífitas (Saunders et al. 1991).

**Nadkarni, N. y Solano, R. (2002).** Las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, cumplen un rol fundamental en la dinámica de los bosques tropicales y por ende son determinantes del estado de conservación de un bosque, ya que están íntimamente relacionadas al ciclo de nutrientes y la productividad primaria de estos hábitats; asimismo, albergan y proveen de recursos a otros organismos, promoviendo la diversidad en distintos grados. Existen una serie de variables climáticas y características importantes para el crecimiento y distribución de estas especies en un determinado ecosistema (Aviles & Jorgensen, 2005). Uno de estos factores es la intensidad de luz.

**Steege, H. y Cornelissen, J. (1989).** A comparación de las especies de hábito epífito, las que muestran un hábito terrestre son mucho más sensibles a la luz en su proceso de germinación, lo cual estaría relacionado a los estratos de distribución dentro del bosque. Otro punto limitante de estas especies es la altitud, ya que influye directamente en la composición florística de los ecosistemas donde habitan estas especies (Young & León, 2001).

**Coxson, D. S. y Nadkarni, N. M. (1995).** Estudios realizados por,. Determinan los siguientes requisitos para considerar como bioindicador a un grupo taxonómico definido, 1) Taxonomía estable y bien conocida. 2) Biología e historia natural conocidas. 3) Individuos fácilmente observables, manipulables en campo y en laboratorio. 4) Amplia distribución mundial (ecológicamente bien diversificados). 5) Especies especializadas en hábitat restringidas (sedentarios dentro de un ecosistema). 6) Patrón de riqueza de especies ampliamente correlacionadas con otros taxones. 7) Alta sensibilidad y fidelidad ecológica. 8) Deben ser abundantes. 9) Deben tener ciclos de vida cortos. 10) Especies con potencial económico.

### 1.1.2. A nivel nacional

**Bennett, D. y Christenson, E. (1995).** Icones Orchidacearum Peruvianum. Plates. Menciona: El Perú tiene alrededor de tres mil especies de orquídeas, distribuidas desde Tumbes hasta Puno, en lomas costeras, en regiones montañosas occidentales y orientales de los Andes hasta la llanura Amazónica. La mayor variedad de orquídeas se encuentra en las formaciones de “bosques húmedos de ceja de selva”, comprendidos entre los 500 y 3 600msnm, caracterizados por su gran complejidad florística en sus diferentes formas de vida (epifitas, hierbas, lianas, arbustos y árboles) y donde se han registrado muchos centros de endemismo.

**León et al., (2007).** Según investigadores, que describen este artículo mencionan que, en nuestro país, las orquídeas representan la familia con la mayor cantidad de taxones restringidos. En la región Pasco, dentro del Parque Nacional Yanachaga Chemillen (PNYCh) y las áreas adyacentes, se han registrado aproximadamente 600 especies de orquídeas (datos HOXA) demostrando una importante diversidad de esta familia en la Selva Central del Perú.

**Brako, L. y Zarucchi, J. L. (1993).** Los Andes (Bosques de neblina), presentan la mayor diversidad de orchidaceae registradas para Perú Esta gran diversidad es explicada parcialmente porque las orquídeas aprovechan nichos poco explotados por otros taxa como la forma de vida epifítica (Gentry y Dodson, 1987) y la alta especialización en sus sistemas reproductivos (i.e. la polinización; Tremblay, 1992; Schiestl y Schlüter, 2009; aunque vea Gravendeel et al., 2004). En las áreas de

bosques montanos de los Andes varios taxa de Orchidaceae son altamente diversos tales *Maxillaria*, *Masvella*, *Pleurothallis*, *Lepanthes*, *Telipogon*, entre otros (Dressler, 1981; Pridgeon et al., 2009)

### 1.1.3. A nivel local

**Vergara, S. J. y Torres et al, (2010).** Se determinó la riqueza de Pteridoflora, Avifauna y Orquídeo-flora del bosque del Centro de Producción e Investigación “Pablo Yacu” de la Facultad de Ecología de la UNSM-T. El área tiene una extensión de 200 Has., y se ubica entre los 870 y 1700 msnm. Las observaciones se realizaron en octubre del 2008 y marzo del 2009. Para la identificación de helechos, se utilizó claves taxonómicas de Tryon y Stolze (1989a, 1989b, 1991, 1992, 1993, 1994), se comparó con muestras del Herbarium Truxillience y registros fotográficos. Para las orquídeas, el muestreo se realizó mediante transectos perpendiculares al del Pteridofitos, con determinaciones “in situ” complementadas con bibliografía específica.

**Hágsater, E. y Edquén, J. (2018).** Icones Orchidacearum, The Genus *Epidendrum*, Fascicle 16(2), Especies nuevas descritas para el departamento de San Martín – Bosque de Protección Alto Mayo: *Epidendrum mavrodactylon*; *Epidendrum ornis*; *Epidendrum pleurothallipnevma*. Montañas Calizas 490, Lomas de Chapultepec, 11000, Ciudad de México.

## 1.2. Bases teóricas

La ecología del paisaje se enfoca en la cuantificación de la heterogeneidad y la investigación de sus causas y consecuencias ecológicas a través de rangos de escala tanto espaciales como temporales (Turner, 2005).

### 1.2.1. Bosques de niebla o neblina

Los bosques de niebla (BN), son ecosistemas frecuentemente cubiertos por nubes, baja evaporación, alta condensación de agua por la vegetación (Young et al, 2011; Statdmüller, 1987). Estos ecosistemas han sido reconocidos como uno de los

principales centros de especiación del mundo y una de las regiones más diversas del planeta (Gentry, 1991; Churchill, 1991).

Los BN representan un ecosistema único y estratégico, de gran valor e influencia para el bienestar humano, por su esencial papel como reguladores del ciclo hídrico, mantenimiento de las fuentes de agua y estabilidad climática (Bonell y Bruijnzeel, 2005; Bruijnzeel 2000; Bruijnzeel y Proctor 1995), proveedor de especies útiles y promisorias (Bubb et al. 2004; Wolf y Konings, 2001; Romero, 1999), y como fuente de ingresos alternativos para las poblaciones locales (Armenteras et al. 2007; Carriazo et al. 2003; Rivera y Córdoba, 1998). Bubb et al. (2004) y Bubb y Das (2005) estimaron el área mundial de BN en 215.000 km<sup>2</sup> (0.26% de la superficie total de la tierra, 0.5% de la superficie continental en el trópico), ubicados en Asia (43%), América (41 %) y África (16%). Representan en promedio el 6.6 % del área de bosques tropicales del mundo (Bruijnzeel et al. 2011). Mulligan y Burke (2005) registraron los relictos de BN presentan escasa cobertura continua, y de la restringida distribución los hacen muy susceptibles al aislamiento debido a los procesos de deforestación al cual ha estado sometido este sistema, desde los años 1990's se categorizó a los BN entre los ecosistemas terrestres más amenazados (Bruijnzeel et al. 2011), con una tasa de deforestación durante el periodo 1981–1990, significando una reducción de la cobertura original en un 19.3% (Mulligan y Burke, 2005)

### **1.2.2. Ecología y efecto de la fragmentación en bosques alto andinos.**

La ecología del paisaje está fundamentada en varias teorías de biogeografía de islas, metapoblaciones y modelos entre los cuales está el paradigma de parche-corredor-matriz, en el cual los paisajes son conceptualizados y analizados como mosaicos de parches discretos, pertenecientes a un tipo de cobertura o de ecosistema (Forman ,1995; Turner et al. 2001), la ecología el paisaje se enfoca en la cuantificación de la heterogeneidad y la investigación de sus causas y consecuencias ecológicas a través de rangos de escala tanto espaciales como temporales (Turner, 2005).

El paisaje existe como un mosaico de diferentes elementos: parches definidos por (Forman y Godron, 1986) como regiones que son más o menos homogéneos respecto

a una variable medida, corredores para Hilty et al. (2006) son rutas que facilitan el movimiento de organismos entre fragmentos de hábitat, bordes en la visión de (Harper, 2011). son zonas de transición entre dos elementos inmersos en un mosaico.

✓ **La fragmentación.**

La fragmentación de los bosques se ha identificado como uno de los procesos más generalizados y perjudiciales que se producen actualmente en los trópicos (Gascon et al, 2000; Murcia, 1995), el cual puede afectar fuertemente los ecosistemas, poblaciones y especies (Young, Boyle y Brown, 2011; Young y Clarke, 2000).

Los efectos negativos de la fragmentación de los bosques incluyen el aumento de la susceptibilidad de las especies al borde (Alencar et al, 2004; Cochrane y Laurance, 2002; Cochrane et al, 2002.), la dispersión de semillas (Rodríguez-Cabal et al, 2007; Cramer et al, 2007), por otro lado facilita el acceso al interior de los bosques por la comunidad, aumentando la caza y la extracción de recursos (Peres, 2001) o la conversión a agropaisajes (Kaimowitz y Angelsen, 1998).

✓ **Consecuencias de la fragmentación**

a) **El efecto de borde**

Según Lidicker y Peterson (1999) se define como el cambio en la distribución de una variable en la transición entre hábitats; estos mismos autores propusieron dos tipos generales de efecto de borde: el efecto de matriz y el efecto de ecotono.

- **El efecto de matriz** se refiere al cambio abrupto que ocurre en la zona de borde.
- **El efecto de ecotono** describe todas las posibles respuestas que se podrían presentar en la distribución de una variable y que podrían identificar al borde como un ambiente diferente. Estos bordes pueden influenciar una variedad de procesos en las poblaciones y las comunidades, como dispersión e interacción de especies y cambios en estructura, composición y diversidad (Fisher y Lindenmayer 2007)

**b) Presión antropogénica en el paisaje y cuánto puede afectar a una población vegetal**

La colecta de plantas afecta de manera importante algunas poblaciones de orquídeas e incluso ha puesto en peligro de extinción ciertas especies vistosas como los *Lycastes* (género con 54 especies de orquídeas epífitas). Actualmente en México es una de las principales amenazas, junto con la destrucción de hábitats muy diversos. Se podría hacer énfasis en que el comercio internacional, en órdenes de magnitud, es menos impactante que el comercio local. Sin embargo, es más fácil echarle la culpa al mercado internacional que asumir la responsabilidad local. Muchas orquídeas son plantas centenarias que se reproducen muy esporádicamente en condiciones naturales. Encuentras una planta enorme encima de un árbol que produce nuevos brotes año con año y no se muere hasta que le ocurre una tragedia. La propagación o expansión vegetativa es mucho más importante que la reproducción sexual. ¡Es la eterna fuente de la juventud! La vainilla es una de ellas: en términos de reproducción natural está extinta, en términos estrictos; si le aplicas las fórmulas tendrían que estar en CITES; sin embargo, hay millones de plantas genéticamente iguales. Cualquier planta cultivada se puede dividir o pueden sacarse de ella esquejes, se vuelven a plantar para producir miles.

Es decir, no hay ningún peligro de que desaparezca la especie. En realidad, si no fuera por la manipulación del hombre, la vainilla ya no existiría. Desde el punto de vista biológico, la vainilla sería la primera Especie que debería estar en CITES. Si fuera así, esto resultaría una aberración completa, es decir que ni la vainilla ni sus productos se podrían comercializar por estar en peligro de extinción (Hágsater, E. 2003).

**c) Espaciamento de hábitats**

Los bosques, paisajes intervenidos y los parches son analizados por su tamaño, número y localización, estos ecosistemas pueden ser tan grandes como un parque nacional o pequeños como un árbol, estos pueden afectar negativa o positivamente la diversidad de ciertos ecosistemas, ya que pueden ser corredores biológicos o centros aislados (Dramstad et al., 1996).

En líneas generales se considera que las formas compactas facilitan la conservación de los valores naturales, las formas irregulares facilitan los intercambios con su entorno (Forman, 1995), mientras la reducción de la biodiversidad con el tamaño de

las islas conocido como efecto de área, teóricamente establece una disminución de la mitad de las especies a partir de una reducción de diez veces la superficie (McArthur y Wilson, 1963; 1967).

### **1.2.3. Estructura y composición del paisaje**

La cuantificación de la estructura y composición del paisaje permite medir el efecto del paisaje, comparar diferentes paisajes, identificar cambios significativos a través del tiempo y relacionar los patrones del paisaje con funciones ecológicas (Gustafson 1998; Wu 2004), la cuantificación más empleada se realiza con las métricas del paisaje, que representan estadísticamente el paisaje y las propiedades de un tipo de parche y son herramientas estandarizadas para analizar preguntas de la composición y estructura del paisaje y la dinámica de parches (Turner 2005; Turner et al. 2001).

El patrón del paisaje está determinado por la composición y estructura de todos los elementos que constituyen un paisaje (O'Neill et al. 1988, citado por Urban 2003). La composición se refiere a la diversidad y abundancia de los tipos de fragmentos en un paisaje; en tanto que la Estructura, hace referencia a la organización espacial de los fragmentos en el paisaje y a las relaciones espaciales entre los mismos (Turner et al. 2001); y su cuantificación es uno de los requisitos básicos en el análisis de correlación entre la heterogeneidad del paisaje y los procesos ecológicos.

#### **a) Estructura del Bosque.**

Considerado como la “Geometría de parche y paisaje monitoreado”: en la caracterización del paisaje se debe tener en cuenta el cálculo métrico de la estructura de los parches MP a tres niveles: forma, borde y área núcleo. Estas métricas describen en forma general la geometría del parche.

#### **b) Composición del paisaje (Bosque).**

La diversidad y abundancia de un cierto grupo taxonómico en los tipos de fragmentos de un paisaje; son los componentes claves en la ecología a través de la dinámica de parches se ha convertido en una herramienta útil y práctica para estudiar los efectos sobre los relictos de interés, calculando la afinidad potencial que existe entre ellas, la presencia de barreras antropogénicas y las áreas ecológicas funcionales (Mallarach, 2004; Dramstand et al. 1996).

Los parches son analizados por su tamaño, número y localización, estos parches pueden ser tan grandes como un parque nacional o pequeños como un árbol, estos pueden afectar negativa o positivamente la diversidad de ciertos ecosistemas, ya que pueden ser corredores biológicos o centros aislados (Dramstad et al., 1996).

Las características de los relictos de bosque como el tamaño y la forma, afectan el impacto que el efecto de borde genera en estos hábitats (Laurance y Yensen 1991). En líneas generales se considera que las formas compactas facilitan la conservación de los valores naturales, las formas irregulares facilitan los intercambios con su entorno (Forman, 1995), mientras la reducción de la biodiversidad con el tamaño de la isla conocido como efecto de área, teóricamente establece una disminución de la mitad de las especies a partir de una reducción de diez veces la superficie (McArthur y Wilson, 1963; 1967). Hábitat adecuado para el desarrollo y establecimiento de especies de interior de bosque, estos factores deben ser tenidos en cuenta cuando se valora estos hábitats para la conservación de la vida silvestre (Laurance 1991).

Donde ligados a la ordenación espacial y la diversidad de estos elementos pueden afectar la composición florística y las preferencias ecológicas de las especies asociadas a ellos (Hill & Curran 2003; Ross et al., 2002). Desde esta perspectiva, la caracterización cuantitativa, los patrones físicos del paisaje y los procesos ecológicos son importantes para el conocimiento de la dinámica del mismo y como herramienta en la implementación de estrategias de manejo y conservación de las poblaciones (Turner & Ruscher 1988; Donovan y Welden 2002), porque el patrón del paisaje requiere el entendimiento de la compleja influencia que cada parche adyacente tiene sobre un parche focal (Rudas, A. 2002).

#### **1.2.4. Importancia de la familia Orchidaceae y Bromeliaceae**

Dada su funcionalidad ecológica y múltiples relaciones interespecíficas, sumado al carisma que despierta en la comunidad (Pillon y Chase, 2006), se convierten en especies clave para la conservación de ecosistemas locales y regionales, puesto que cada región y país presenta una flora propia y la variedad que presenta en tamaños, colores y formas de sus flores, hace que se conviertan en plantas de especial atracción por muchos cultivadores, turistas e investigadores.

## ✓ **Las orquídeas y brómeliás en el Perú**

Las orquídeas y su mutua relación con las bromelias las constituyen dos numerosas familias de plantas con flores que en nuestro país han sido poco estudiadas. Según los estudios de paleobotánica, se estima que dichas familias son indicadoras de flora macro evolutiva y existen desde hace 120 millones de años. Son consideradas también como las familias más evolucionadas y numerosas entre las plantas superiores, debido a su alto grado de diversidad y complejidad en la formación de cada una de sus especies.

En territorio peruano, La mayor variedad de orquídeas y bromelias se encuentra en las formaciones de “bosques húmedos de ceja de selva”, comprendidos entre los 500 y 3 600msnm (Cavero *et al.* 1991).

La familia Orchidaceae cuenta con alrededor de 25 000 especies descritas, repartidas en 750 géneros (Cavero *et al.* 1991). De acuerdo a los estudios de Bennett y Christenson (1993), el Perú tiene alrededor de tres mil especies de orquídeas, distribuidas desde Tumbes hasta Puno, en lomas costeras, en regiones montañosas occidentales y orientales de los Andes hasta la llanura Amazónica.

## ✓ **Características generales a tomar en cuenta para su identificación y evaluación**

- **El Hábito:** son plantas herbáceas perennes fuertemente micotróficas en el inicio de su ciclo de vida; algunas viven en las ramas de árboles (epífitas), sobre rocas (litofitas), algunas en el suelo (terrestres), otras no llevan a cabo la fotosíntesis y tienen un sustrato con materia orgánica, elaborado previamente por otras plantas (saprófitas), (Hágsater *et al.*, 2005.).
- **Estructura:** Dressler en (1973) comenta a diferencia del resto de familias taxonómicas esta es la composición estructural que las diferencia: raíz, tallo, hojas, flores y frutos, además presentan algunas adaptaciones que difieren con otros grupos de plantas.

- **Estructuras subterráneas:** Son aquellas estructuras que las encontramos bajo la tierra, cumpliendo funciones de sostén, nutrición y reserva esencialmente son las siguientes:

**Raíces:** Generalmente posee un sistema radicular constituido por raíces secundarias que brotan del tallo o rizoma las cuales varían en grosor, pero no tan delgadas y fibrosas como en las gramíneas (Dressler, 1973). Presentan dos tuberosidades redondeadas de aspecto palmeado o forma ovoidal, aparecen frecuentemente juntos en número de dos (Dressler, 1981) de modo que asemejan un par de testículos uno caulinar y otro radical (Orchis, Ophrys) uno de las cuales se va absorbiendo paulatinamente, mientras el otro sirve como fuente de reserva (Alec 1994) cita de Tobar 2005.

En las epífitas unas raíces sirven de fijación y otras forman un conjunto muy ramificado rodeado por el “velamen radicum” constituido por células muertas, éste estructuralmente es esponjoso de color blancuzco y está rodeando la raíz, su función no está definida completamente, pero las raíces aéreas absorben agua y nutrientes a través de este.

**Rizomas:** Un rizoma es un tallo subterráneo con varias yemas que crece de forma horizontal emitiendo raíces y brotes herbáceos de sus nódulos pudiendo estar dentro o fuera de un sustrato, este es un sistema de reproducción vegetativa común a muchas plantas. Los rizomas se pueden dividir en trozos que contengan una yema al menos, las plantas con rizomas son perennes, pierden sus partes aéreas en climas fríos conservando tan sólo el órgano subterráneo que almacena los nutrientes para la siguiente temporada (Dressler 1981).

**Cormos:** Un cormo es un tallo engrosado subterráneo, de base hinchada y crecimiento vertical que contiene nudos y abultamientos de los que salen yemas, está cubierto por capas de hojas secas superpuestas (Dressler 1973). Al igual que los bulbos y los rizomas, estos órganos son acumuladores de sustancias nutritivas constituidos por células parenquimales.

**Pseudobulbos:** Los pseudobulbos son estructuras ubicadas en la base de las hojas que sirven para almacenar agua y nutrientes (Dressler 1973). Por lo general, los pseudobulbos están recubiertos por vainas o brácteas membranosas que se secan con la edad.

**Tallos:** Como es característico presenta el tallo de una monocotiledónea, cuyo tejido de conducción está constituido por muchos haces vasculares dispersos y provisto de un tejido de almacenamiento, estos pueden ser delgados o gruesos, algo leñosos o suaves y suculentos como en la Vainilla (Dressler 1973).

**Hojas:** Tienen la morfología y la anatomía propia de las monocotiledóneas; según su disposición presentan hojas alternas, dísticas, rara vez opuestas o verticiladas, mientras que por su forma poseen hojas ovaladas o lanceoladas a menudo algo carnosas, abrazadoras en la base, la vaina casi siempre cerrada, varios nervios que nacen desde la base discurren más o menos paralelos y quedan conectados por una fina red de nervios secundarios; sin embargo algunas especies poseen hojas peninervadas o profundamente lobuladas (Dressler 1973).

En algunos géneros pueden tener manchas oscuras (máculas) tanto por el haz como por el envés, pueden disponerse en roseta basal o a lo largo del tallo; cuando existen de ambos tipos las segundas son de menor tamaño, en las especies de nutrición heterótrofa (notablemente en las especies sin clorofila, *Neottia nidusavis*) quedan reducidas a pequeñas Escamas más o menos amarillentas (Dressler 1973) en (*Polyrrhiza*) están ausentes las hojas y la fotosíntesis se lleva a cabo por raíces aéreas.

**Flores:** La flor de las orquídeas a pesar de la enorme variabilidad que manifiesta, resulta ser una característica muy distintiva y fácil de reconocer, para la persona que se encuentra familiarizada. Las flores de las orquídeas por lo común son fuertemente irregulares poseen simetría bilateral, constan de dos verticilos de tres piezas estériles es decir presentan flores trímeras (tres sépalos y tres pétalos), los sépalos son todos semejantes o el mediano algunas veces algo desigual a los otros dos en forma o color; presentan tres pétalos, el mediano por lo común más grande, diferente en forma y a veces en color a los dos pétalos laterales y tiene el nombre

de labio o labelo (Dressler 1973). Por lo común las flores son hermafroditas (son muy raras las unisexuales), presenta ovario ínfero; en general las flores de muchas especies durante el transcurso de su desarrollo giran 180° antes de abrirse, pedicelo y ovario acaban situándose hacia abajo de modo que el pétalo superior (labelo) queda expuesto a los polinizadores, este fenómeno es conocido como resupinación (órgano de la planta sufre una inversión o torsión respecto a su posición original).

**Inflorescencias:** Se las encuentra dispuestas en racimos, espigas, en general bracteadas, algunas veces solitarias en las axilas foliares o en un escapo; perfectas o rara vez unisexuales (plantas monoicas o dioicas) epiginas; en la misma inflorescencia podemos observar a las flores pistiladas orientándose en favor de la gravedad en tanto que las flores estaminadas en la misma inflorescencia realizan lo contrario (Dressler, 1973).

**Fruto y semillas:** El fruto es por lo general una cápsula seca que se abre por tres a seis ranuras longitudinales entre líneas carpelares, pero permaneciendo cerrado por los extremos, se trata de un tipo especial de cápsula fisuricida (Dodson 1984), existen rarísimos casos de frutos carnosos, el estudio de los frutos presenta el problema de que cuando se encuentran en el campo son casi imposibles de identificar. Generalmente la dispersión de las semillas maduras tiene lugar gracias al viento proceso conocido por anemocoria, aunque en algunos géneros se ha detectado la existencia de zoocoria en la que diversos animales parecen participar en dicha diseminación, como sucede en aquellos que presentan frutos carnosos.

**Crecimiento:** Por otro lado, Alec (1994) cita de Tobar 2005, comenta que existen dos tipos básicos de crecimiento: Monopodial y Simpodial.

- **Monopodial:** En las que el nuevo crecimiento se produce en sentido vertical, con lo cual la planta crece constantemente en altura, ejemplo: Phalaenopsis; sin embargo, hay también orquídeas de crecimiento monopodial con crecimiento erecto desde un punto determinado; en este tipo de desarrollo se van añadiendo hojas en el ápice y el tallo se va desarrollando también en consonancia (Dressler 1973), como, por ejemplo: Epidendrum.

- **Simpodial:** Las plantas de crecimiento simpodial están formadas por un rizoma rastrero, que es en realidad el tallo de la planta de crecimiento definido, donde se producen las raíces; este desarrollo se produce en sentido horizontal a partir de un tallo subterráneo o rizoma, generando una sub-unidad a partir de una yema axilar, capaz de producir una planta con flores o inflorescencia y al ser eventualmente separada de la planta progenitora puede vivir independientemente (Dressler 1973), como por ejemplo se cita: *Cattleya*.

## **CAPÍTULO II**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **2.1. Instrumento de investigación para la recolección de datos**

Los instrumentos y materiales requeridos durante la investigación, son los siguientes:

##### **Equipos y herramientas**

- GPS.
- Cámara fotográfica.
- Machetes.
- Larga vista
- Termómetro digital para medir la temperatura.
- Güinchas métricas de (100 m) y (05 m).
- Vernier.

##### **Materiales**

- Periódico.
- Flaying.
- Frascos de plástico.
- Libretas.
- Manta plástica.
- Bolsas plásticas (ciento).
- Papel milimetrado.
- Drizas (200m).

#### **2.2. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos**

##### **2.2.1. Fuentes**

Se emplearán, fuentes bibliográficas, artículos científicos de revistas, libros y textos especializados para este tipo de investigación científica.

##### **2.2.2. Técnicas y métodos**

- **Método de selección y colección:** Primeramente, se seleccionará los puntos geográficos para la evaluación y seguidamente para la colección de especies

muestrales para herbario, se utilizarán los métodos preferenciales y los transeptos establecidos en cada espacio a evaluar, como: camino de herraduras y trochas terrenos agrícolas abandonados, parches, etc.

- **Registros de especies:** Se establecerán listas de especies encontradas a lo largo de transeptos establecidos, validando con la toma fotográfica de cada uno de las especies encontradas.
- **Análisis de hábitat:** se desarrollarán observaciones detalladas sobre el en hábitat y la composición de especies para cada zona de estudio, donde especialmente se considerarán zonas amenazas a espacios que son altamente vulnerables a consecuencia de las actividades antropogénicas.
- **Monitoreos:** Las evaluaciones biológicas de acuerdo a la gradiente altitudinal estimada, se realizarán con frecuencia mensual, cada uno siendo efectuado en aproximadamente de cuatro (04) a ocho (08) días en campo con aproximadamente caminatas de 10 horas/día.
- **Métodos de obtención de datos in-situ**

❖ **Whittaker (Adaptación).**

El diseño de muestreo específico seleccionado para este estudio constituye de forma oportuna determinar la estructura y composición del estrato evaluado de forma uniforme y homogéneo con una subdivisión interior de 4 sub parcelas de 12.5 m de largo x 10 m de ancho y 5 cuadrantes de 1 m x 1 m al azar para determinar abundancias en el interior del transecto Whittaker, método apropiado para este tipo de vegetaciones andinas denominado “parcelas de Whittaker” (Barnett y Stohlgren, 2003; Campbell et al., 2002; Stohlgren et al., 1995).

Donde la dimensión de cada parcela delimitada en campo definitivo constara de 25 m de largo y 20 m de ancho, haciendo un total de (500 m<sup>2</sup>). Además, se contabilizará en los estratos leñosos (Árboles y arbustos) mayores a 10 cm de DAP o diámetro del fuste, donde se realizará el recuento de riqueza y abundancia de epifitos vasculares.

❖ **Transectos variables:**

(Foster et al., 1995): Permite de un modo práctico y rápido comparar la composición y diversidad para diferentes hábitats y clases de plantas (árboles, hierbas y arbustos). El principio está basado en registrar el número de individuos de las especies en una determinada área de acuerdo al tipo de hábitat, aquello permite un muestreo más rápido y eficaz. El transecto lineal será de 100 m x 2 m, registrando todas las especies, y en esta misma “línea”, cada 10 metros se establecerán un (01) punto de (2 m x 2 m) para la observación de herbáceas especialmente, en las que se registrarán todas las especies, considerando el soto bosque, sub-dosel y dosel observable mediante prismáticos.

### **2.3. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

#### **2.3.1. Elaboración de la base de datos:**

El equipo de investigación elaboro una base de datos de acuerdo a información primaria, secundaria e información registrada en campo de los recursos naturales e históricos, en una hoja de cálculo de acuerdo a cada espacio delimitado como punto de muestreo, determinando así el registro de especies de flora, nombres comunes empleados por las comunidades locales, etc. Asimismo, la base de datos será procesada con la finalidad de obtener gráficos, flujogramas, diagrama de datos en forma de árbol que organiza los datos en subcategorías que se van dividiendo en otros hasta llegar al nivel de detalle deseado dendrogramas (dendrogramas), tablas entre otros para facilitar la interpretación de los resultados.

#### **2.3.2. Determinación Botánica y Tratamiento Sistemático:**

La determinación taxonómica se realizó con la ayuda de claves botánicas. Además, la determinación taxonómica de la mayoría de las especies botánicas fue realizada en campo, por familia taxonómica y especies, sin embargo, se realizó panel fotográfico de alta calidad, a casi en su totalidad a las especies

encontradas en las parcelas de evaluación, para su posterior contrastación e identificación en gabinete.

La corroboración y determinación de especies se realizó a través de herbarios virtuales, recomendado y estandarizado por el Field Museum del Missouri Botanical Garden (<http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/>), Neotropical Herbarium Specimens, Biotaxa.org (Phytotaxa); Field Museum (<http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/>); Kew Royal Botanic Gardens (<http://www.kew.org/science/tropamerica/neotropikey.htm>).

Los nombres científicos fueron tomados en base al sistema de clasificación APG (Angiosperm Phylogeny Group) III (2009), en el tratamiento de las plantas con flores.

Claves taxonómicas (Eric Hágsater & Gerardo A. Salazar (1990), David E. Bennett & Eric A. Christenson, Ph.D. (1995), Carlyle A. Luer (1986), Mark Wilson (2000), entre otros autores de trascendencia mundial).

### **2.3.3. Análisis de datos cuantitativos del muestreo**

#### **❖ Análisis de Composición Florística.**

Es el inventario del total de especies registradas en la zona de estudio junto con la ubicación sistemática de cada una de estas, a fin de visualizar cuál o cuáles son los taxones dominantes en función a su riqueza de especies (Matteucci & Colma, 1982; Vega, 2007).

## **2.4. Etapa de Gabinete:**

El análisis de datos contemplará cuatro pasos.

### **2.4.1. Diversidad específica:**

Los datos generados en las evaluaciones de campo, se procederá a sistematizar la información y a calcular los índices de diversidad:

### Índices de diversidad Shannon-Wiener ( $H'$ )

Es uno de los índices más utilizados para determinar la diversidad de especies de plantas de un determinado hábitat. Así mismo, medir la equidad y su relación con la riqueza de especies. Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado promedio de incertidumbre para predecir a qué especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran, 1988; Peet, 1974 y Baev & Penev, 1995). El valor de  $H'$  se incrementa a medida que aumenta la riqueza de especies y cuando los individuos se distribuyen más homogéneamente entre todas las especies (Moreno, 2011).

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i)(\log_2 p_i)$$

#### Donde:

$H'$  : contenido de la información de la muestra (bits/individuo).

$p_i$  : proporción del total de la muestra que corresponde a la especie  $i$  ( $n_i/N$ ).

$\ln p_i$  : Logaritmo natural.

### Índice de Simpson ( $1 - D$ )

Este índice mide el grado de dominancia de unas cuantas especies en la comunidad. Toma un determinado número de especies presentes en el hábitat y su abundancia relativa. Está fuertemente influido por la importancia de las especies más dominantes. El símbolo  $D$  manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar de una muestra sean de la misma especie (Magurran, 1988). Como su valor es inverso a la equidad, la diversidad puede calcularse como  $1 - D$  (Lande, 1996).

$$1 - D = 1 - \sum p_i^2$$

#### Donde:

$1 - D$  : índice de diversidad de Simpson

$p_i$  : abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie dividido entre el número total de individuos de la muestra

#### 2.4.2. Estado de conservación

La lista de especies vegetales encontradas en el área del proyecto fue confrontada con las listas de especies categorizadas como sensibles o amenazadas por el estado peruano, la unión internacional para la conservación de la naturaleza (IUCN) y la convención internacional para el tráfico de especies silvestre (CITES); también fue confrontada con el listado de especies endémicas del Perú.

#### 2.4.3. Categorización nacional de especies amenazadas de flora silvestre

Decreto supremo N° 043-2006-AG, que prueba la actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de flora silvestre legalmente protegidas en las categorías de: Peligro crítico (CR), Peligro (EN) y Vulnerable (VU). Además, la incorporación de las categorías Casi Amenazado (NT).

**Lista roja de especies amenazadas – IUCN:** La IUCN (International Union Conservation Nature) a través de la Red List of Threatened Species, es una entidad internacional que tiene como fin la promoción de la conservación de la naturaleza y el uso sostenible de los recursos, así mismo, provee información del estatus de conservación en que se encuentran las especies a nivel mundial, provee información según la vulnerabilidad de las especies de la siguiente manera: Preocupación Menor (LC), Casi Amenazada (NT), Vulnerable (VU), En Peligro (EN), En Peligro Crítico (CR), Extinto en Estado Silvestre (EW) y Extinto (EX).

**Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestre:** La CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), es un acuerdo internacional entre gobiernos, aprobada desde 1973, y tiene el propósito de asegurar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas no se vean amenazadas en su supervivencia. Esta contiene tres Apéndices (I, II y III). El

apéndice I incluye especies amenazadas de extinción, el apéndice II incluye las especies que no necesariamente están amenazadas con la extinción, pero en las que el comercio debe ser controlado para evitar un uso incompatible con su supervivencia, y el apéndice III contiene las especies protegidas al menos en un país, y que han solicitado a otras partes de la CITES para controlar su comercio.

**Endemismos:** El Libro rojo de las plantas endémicas del Perú (León et al 2006) para el caso de plantas y para el caso de fauna se consultó la bibliografía especializada antes mencionada.

#### **2.4.4. Software utilizado para el procesamiento y análisis de datos**

Los datos recolectados fueron organizados y procesados con la ayuda del software Microsoft Excel 2013, Hammer, Ø, Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica* 4(1): 9pp, y PRIMER-E 6.0 (Quest Research Limited).

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Resultados generales.

##### 3.1.1. Diversidad y composición vegetal respecto a las familias Orchidaceae y Bromeliaceae.

La riqueza y diversidad florística de las especies botánicas registradas y evaluadas únicamente en relación a las familias antes mencionadas, asciende a 254 especies distribuidas en 40 unidades muestrales de variado rango altitudinal (3730 – 2998 m.s.n.m) y agrupadas en 29 géneros, las mismas están siendo reportadas por, familias, nombre científico entre otros rasgos funcionales y estructurales, diversidad compleja y significativa considerando el tipo de estrato alto andino, donde también se reporta cinco (05) diferentes coberturas vegetativas unas más amplias que otras.

De las 254 especies, se agrupan en dos (02) familias, las orquídeas en general con un total 231 especies y las bromelias con 23 especies, estas especies representan alta importancia para biodiversidad nacional y mundial, ya que son amparadas por diversos organismos nacionales e internacionales (Estado de conservación). Estas especies también fueron clasificadas y registradas de acuerdo a la adaptación de crecimiento (Terrestre; Litofito; Epífita), además algunas de las especies fueron registradas en dos o más ambientes donde crecieron.

A nivel general del área de estudio evaluada los géneros que expresaron su máxima representatividad fueron los siguientes por presentar la mayor diversificación de especies, el género Epidendrum con 89 especies y una representación del 35.04 % respecto al total de géneros y especies, siendo este el género más representativo en toda el área. Seguidamente la riqueza disminuye drásticamente: el género Pleurothallis con 21 especies y 8.27 % respecto al total, Pachyphyllum con 18 especies representando el 7.09 %, Maxillaria con 17 especies y 6.69 % del total, Elleanthus con 12 especies y 4.72 %, Cyrtochilum con 10 especies y 3.94 %

respecto al total. Finalmente, otros géneros en su conjunto presentan riquezas de una (01) a ocho (08) especies con representatividad similares e inferiores al 3.90 % agrupando a 87 especies que representan el 34.25 % del total de especies.

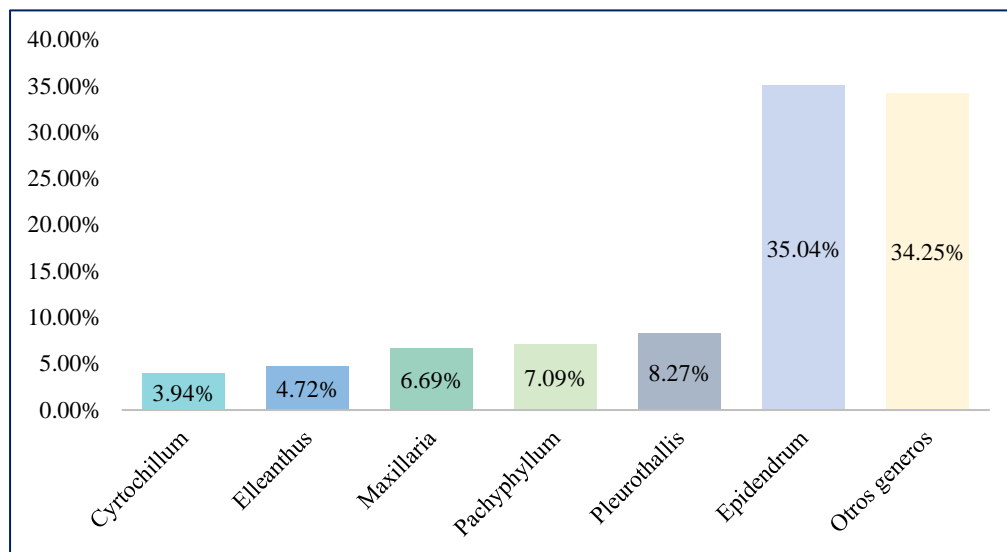


Figura 1. Riqueza de especies vegetales por Género taxonómicos más representativo en toda el área evaluada.

En toda el área evaluada la familia Orchidaceae reporta 25 géneros, el más representativo fue Epidendrum con 89 especies y una representación del 35.04 % respecto al total de géneros y especies, siendo este el género más representativo en toda el área. Seguidamente la riqueza disminuye drásticamente: el género Pleurothallis con 21 especies y 8.27 % respecto al total, Pachyphyllum con 18 especies representando el 7.09 %, Maxillaria con 17 especies y 6.69 % del total, Elleanthus con 12 especies y 4.72 %, Cyrtochillum con 10 especies y 3.94 % respecto al total. Finalmente, se agrupan a 19 géneros como “otros géneros” que en su conjunto agrupan a 64 especies que representan el 27.71 % del total de especies.

A diferencia de la familia Bromeliaceae que solo reporto cuatro (04) géneros, el más representativo fue Puya con 10 especies que representan el 45.45 % respecto al total de riqueza en cuanto a esta familia, le sigue Tillandsia con cinco (05) especies y 22.73 %, Racinaea con cuatro (04) especies y 18.18 %. Finalmente, el género menos diverso fue Alcantarea con solo tres (03) especies y 13.64 % respecto al total.

Esta riqueza y representatividad de los géneros registrados es típico de ambientes alto andinos y está relacionada a la disposición de nutrientes del estrato edáfico, condiciones ambientales, factores biofísicos y la adaptabilidad de los especímenes a diferentes espacios.

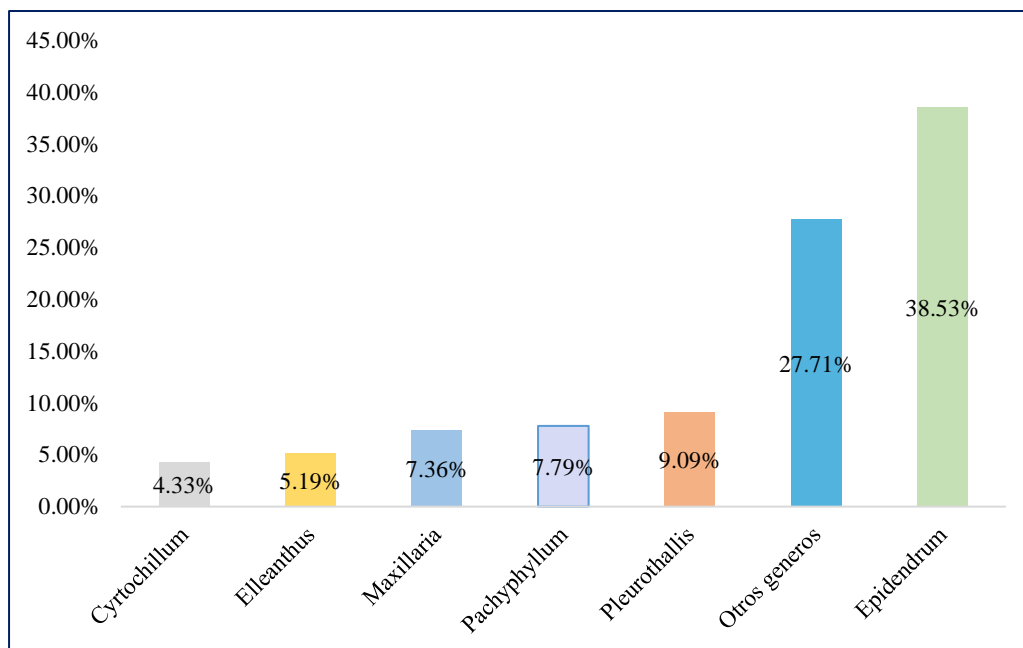


Figura 2. Riqueza de especies vegetales por Género respecto a la familia Orchidaceae.

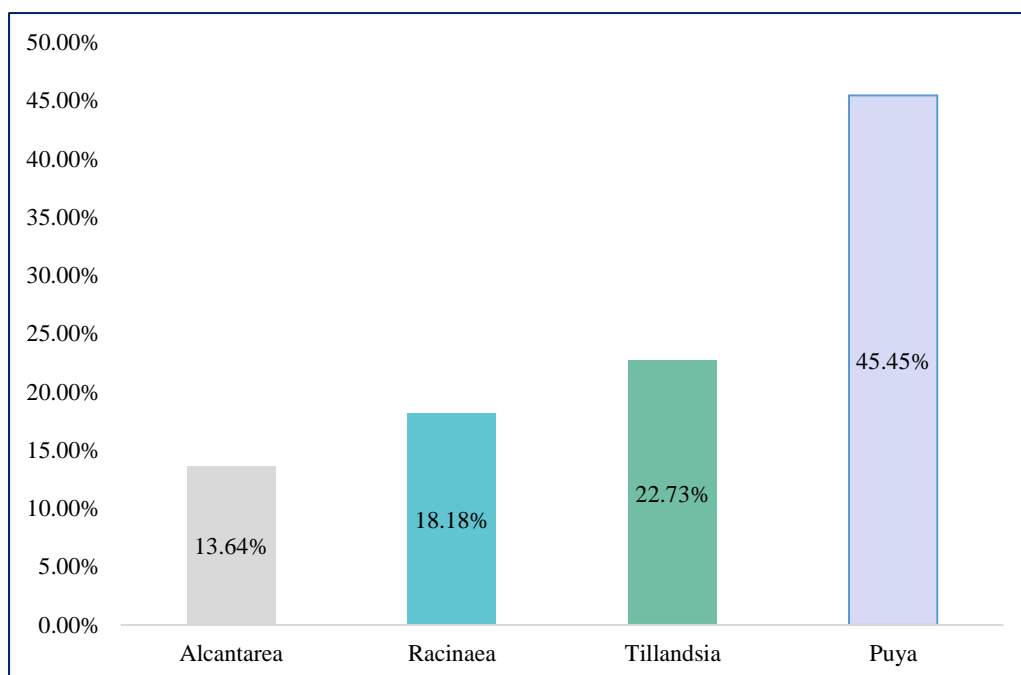


Figura 3. Riqueza de especies vegetales por Género respecto a la familia Bromeliaceae.

Tabla 1

*Riqueza de especies vegetales registradas por género taxonómico entre familias*

| <b>Géneros</b>       | <b>Especies</b> | <b>Géneros</b>       | <b>Especies</b> |
|----------------------|-----------------|----------------------|-----------------|
| <i>Epidendrum</i>    | 89              | <i>Pontieva</i>      | 4               |
| <i>Pleurothallis</i> | 21              | <i>Alcantarea</i>    | 3               |
| <i>Pachyphyllum</i>  | 18              | <i>Andinia</i>       | 3               |
| <i>Maxillaria</i>    | 17              | <i>Gomphichis</i>    | 3               |
| <i>Elleanthus</i>    | 12              | <i>Myoxanthus</i>    | 3               |
| <i>Cyrtochilum</i>   | 10              | <i>Acronia</i>       | 1               |
| <i>Puya</i>          | 10              | <i>Brachionidium</i> | 1               |
| <i>Lepanthes</i>     | 8               | <i>Draconanthes</i>  | 1               |
| <i>Trichosalpinx</i> | 8               | <i>Eurystyle</i>     | 1               |
| <i>Aa</i>            | 7               | <i>Lepanthopsis</i>  | 1               |
| <i>Pterichis</i>     | 7               | <i>Masdevallia</i>   | 1               |
| <i>Stelis</i>        | 7               | <i>Scaphyglottis</i> | 1               |
| <i>Racinaea</i>      | 5               | <i>Sertifera</i>     | 1               |
| <i>Telipogon</i>     | 5               | <i>Zootrophion</i>   | 1               |
| <i>Tillandsia</i>    | 5               |                      |                 |

**A continuación, se presenta, la riqueza especies tipo de cobertura vegetal registrado en el interior del área de evaluación:**

#### **Área degradada “Ar. Dgra”.**

Considerando únicamente para los espacios edáficos que ha perdido la cobertura originaria o nativa en consecuencia de alguna actividad antrópica, aquí se reportan 25 diferentes géneros incluyendo Orquídeas y bromelias, donde los más representativos fueron *Epidendrum* con 73 especies y una representación del 38.02 % respecto al total de géneros, siendo este el género más representativo en toda el área por presentar la mayor diversificación de especies, el segundo género representativo fue *Pleurothallis* con 21 especies y 10.94 %, *Maxillaria* con 13 especies y 6.77 %, *Cyrtochilum* con 12 especies y 6.25 % de representatividad respecto al total. Finalmente, se agrupa 21 géneros que incluyen a 73 especies y representan el 38.02 % respecto al total.

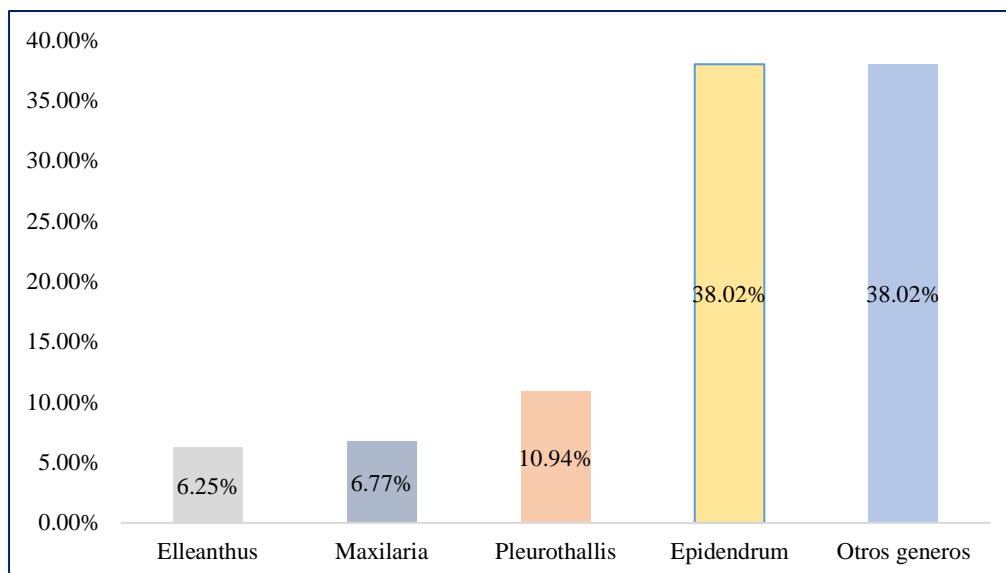


Figura 4. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Ar. Dgra”.

### Pajonal asociado a roquedal “paj- roq”

Respecto a este tipo de cobertura se reporta muy dispersa formando pequeños aislamientos en forma de parches o plataformas donde existe mayor predominancia de rocas, aquí solo se registró 12 diferentes géneros a nivel de las parcelas evaluadas, siendo los géneros más representativos Epidendrum con 14 especies y una representación del 21.21 % respecto al total de géneros y especies; seguidamente Pachyphyllum 13 especies y 19.70 %, Puya (Bromeliaceae) con nueve (09) especies y 13.64 %. Finalmente, se agrupan a nueve (09) géneros y 30 especies en la categoría de “otros” que representan el 45.45 % del total de especies.

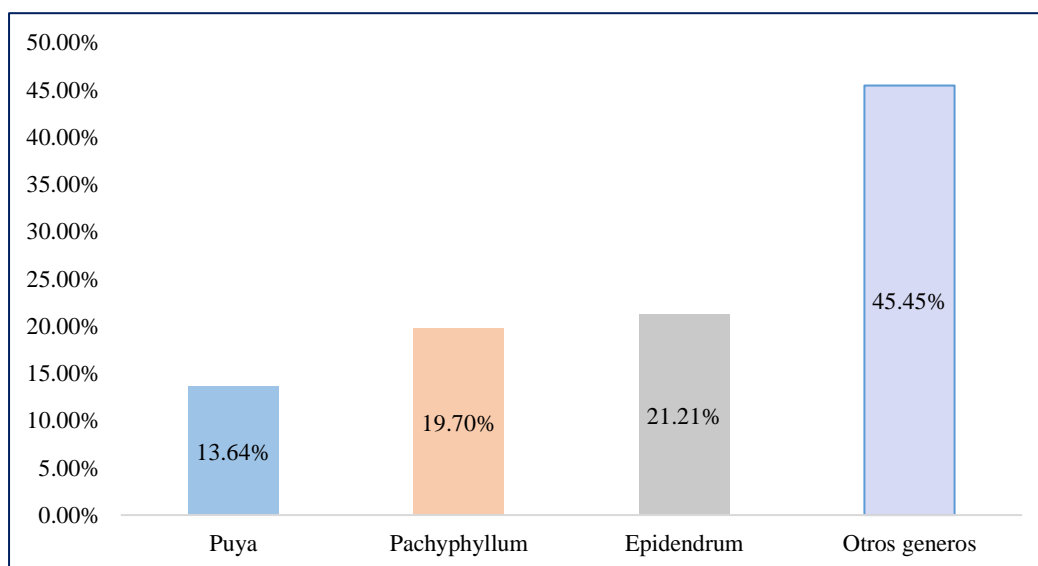


Figura 5. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Paj-Roq”.

### Pajonal asociado a matorral “Paj-Mat (Jal)”

Cobertura vegetativa situada en zonas muy inclinadas con predominancia de estrato leñoso, aquí solo se registró 10 diferentes géneros a nivel de las parcelas evaluadas, siendo los más representativos Epidendrum y Pachyphyllum con 13 especies y una representación del 24.53 % respecto al total de géneros y especies para cada género; seguido de los géneros Pterichis y Puya con siete (07) especies que representan el 13.21 % respecto al total para cada género. Finalmente, se agrupan a seis (06) géneros y 13 especies en la categoría de “otros” que representan el 24.53 % del total de especies.

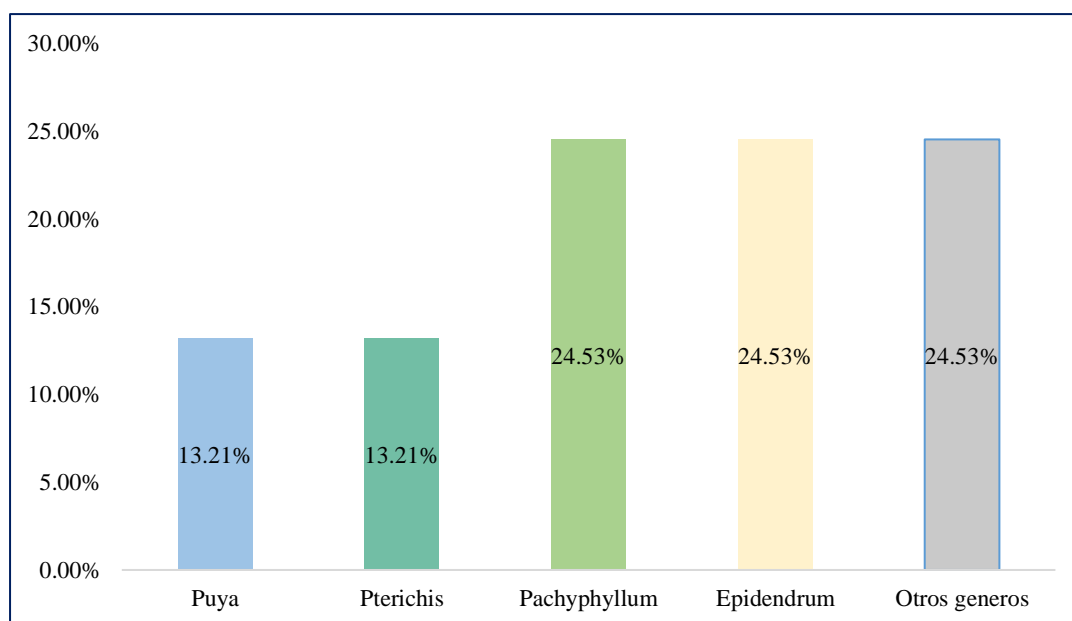


Figura 6. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Paj-Mat (Jal)”

### Jalca “Jal”

Cobertura vegetativa dominante que hospeda a los diferentes tipos de cobertura menos predominantes, respecto al “Pajonal propiamente dicho en toda su extensión”, aquí se reportan características bioclimáticas muy variables (Abundante llovizna y bajas temperaturas después de media noche), donde los géneros más representativos fueron Epidendrum con 15 especies y una representatividad del 20.55 % respecto al total y Pachyphyllum con 13 especies y una representación del 17.81 %; seguido del género Puya con 10 especies y 13.70 %. Finalmente, se agrupan a 10 géneros y 35 especies en la categoría de “otros” que representan el 47.95 % del total de especies.

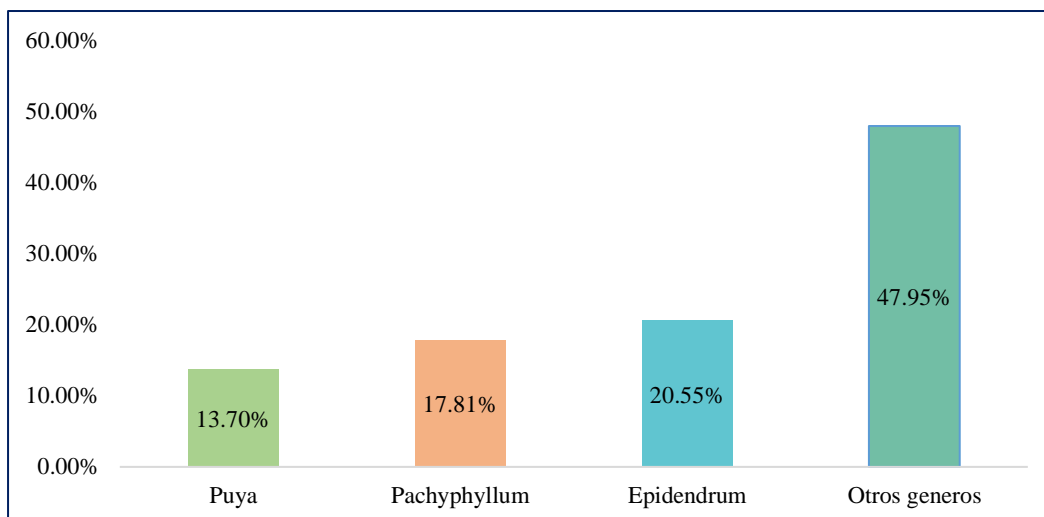


Figura 7. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Jal”

### Bosque de montaña altimontano “Bm-al”

Finalmente, esta cobertura vegetal se configura como más predominante y extensa de los altos andes o también llamados bosques de “Neblina” límites entre el departamento de San Martín y Amazonas, caracterizándose por presentar dominancia de estrato arbóreo, aquí los géneros más representativos fueron Epidendrum con 76 especies y una representación del 38.97 % respecto al total de géneros, siendo este el género más representativo en toda el área por presentar la mayor diversificación de especies, el segundo género representativo fue Pleurothallis con 21 especies y 10.77 %, Maxillaria con 13 especies y 6.67 %, Elleanthus con 12 especies y 6.15 %, Cyrtochillum con 10 especies y 5.13 % de representatividad respecto al total. Finalmente, se agrupa 18 géneros que incluyen a 63 especies y representan el 32.31 % respecto al total.

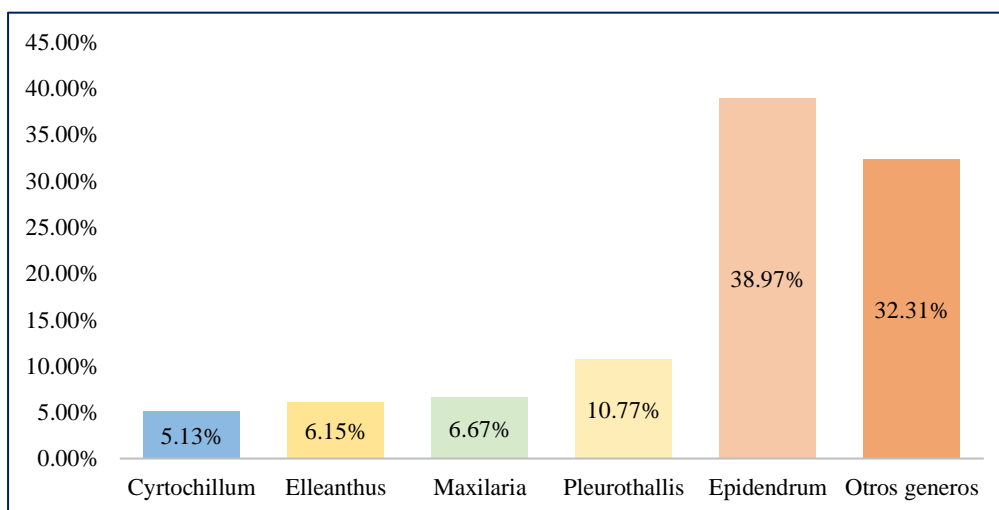


Figura 8. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Bm-al”

**Hábitos de crecimiento a nivel general y por cobertura vegetativa evaluada:**

En relación a este aspecto vegetativo, se consideró registrar las características funcionales que definen a cada especie en las diferentes unidades vegetativas evaluadas, teniendo en cuenta sus adaptaciones en la cobertura y estructura vegetal de un determinado hábitat, considerando lo propuesto por (Brako & Zarucchi, 1993).

Así mismo basados en otras características como condición trófica, adaptación a condiciones hídricas edáficas o atmosféricas, adaptación a condiciones de iluminación y adaptación a condiciones texturales extremas del sustrato, propuesto por (Strasburger, 1974).

Respecto a toda el área evaluada se reporta seis (06) diferentes hábitos o adaptaciones utilizadas por cada especie incluyendo algunas especies que prefieren uno o dos estratos (Epífito; Terrestre; Litofito; Epífito-Terrestre; Litofito-Epífito y Terrestre; Litofito).

Del total de especies se reporta que el hábito “Epífito” la forma de vida más predominante en toda el área evaluada con un total de 141 especies que representan el 55.51 % del total de especies. Aludiendo, que estas especies crecen sobre otro vegetal (arbustivo o arbóreo), usándolo solamente como soporte, pero que no lo parasita nutricionalmente. Es sólo una parasitosis mecánica, y el árbol que hace de soporte es un hospedador de la parasitosis mecánica.

El segundo hábito más representativo fue “Terrestre” considerándose que estas especies son susceptibles y más vulnerables a los cambios o perturbaciones, aquí se reportan solo las especies que prefirieron crecer hospedadas en el estrato terrestre (donde la mayoría de ellas presentan tallos frágiles o suculentos, considerando que muchas de ellas fueron registradas dado que crecen entre los 20 o 30 cm de materia orgánica acumulada “hojarasca en descomposición”, solo se reporta 68 especies que representan el 26.77 % respecto al total de especies.

El tercer hábito más diverso fue “Litofito, únicamente para las especies que crecieron sobre una superficie calcárea o sobre las piedras desnudas, que se agrietan y en su interior acumulan materia orgánica que hace posible la germinación de dichas

especies”, a estas especies también se las conoce como epilíticas o saxícolas, dado que crecen en asociación con rocas. Sus tallos, rizomas o tubérculos crecen en depósitos de humus en los huecos o rajaduras de las salientes rocosas, en este tipo de estrato u adaptación solo se reporta 24 especies y una representatividad del 9.45 % respecto al total de hábitos y especies.

El cuarto hábito hace referencia a especies que fueron registradas creciendo en diferentes estratos, llegando a desconocerse su procedencia, “Epífito-Terrestre”, se considera que estas especies fueron registradas tanto en ambientes aéreos como en la superficie terrestre, donde el mayor desarrollo progresivo lo registran a nivel del estrato epífito, patrón observado en varias especies donde se considera que por acciones de la fauna u bioclimáticas llegaron a la superficie y encontraron abundante acumulación de materia orgánica y llegaron a desarrollarse, esta adaptación reporta 14 especies y una representatividad del 5.51 %.

El quinto hábito fue “Epífito-Litofito”, con seis (06) especies y 2.36 %, donde se reporta que especies epifitas a una altura de 7 m dejaron caer alguna rama y las especies hospedadas en las mismas lograron adaptarse a las rocas y llegaron a crecer de forma significativa.

Finalmente, el hábito “Terrestre-Litofito” registra solo una (01) especie y 0.39 % del total de especies registradas.

La dominancia los hábitos más representativos, se debería principalmente a sus estrategias de desarrollo (generación capsulas florales semilleros y la facilidad con que estas pueden dispersarse), en comparación con los hábitos menos frecuentes que registran especies que se reproducen por la dispersión de bulbos, las mismas que requieren de un agente externo como la fauna presente para distribuirse, por ende, no se pueden adaptar a factores bioclimáticos extremos o agrestes.

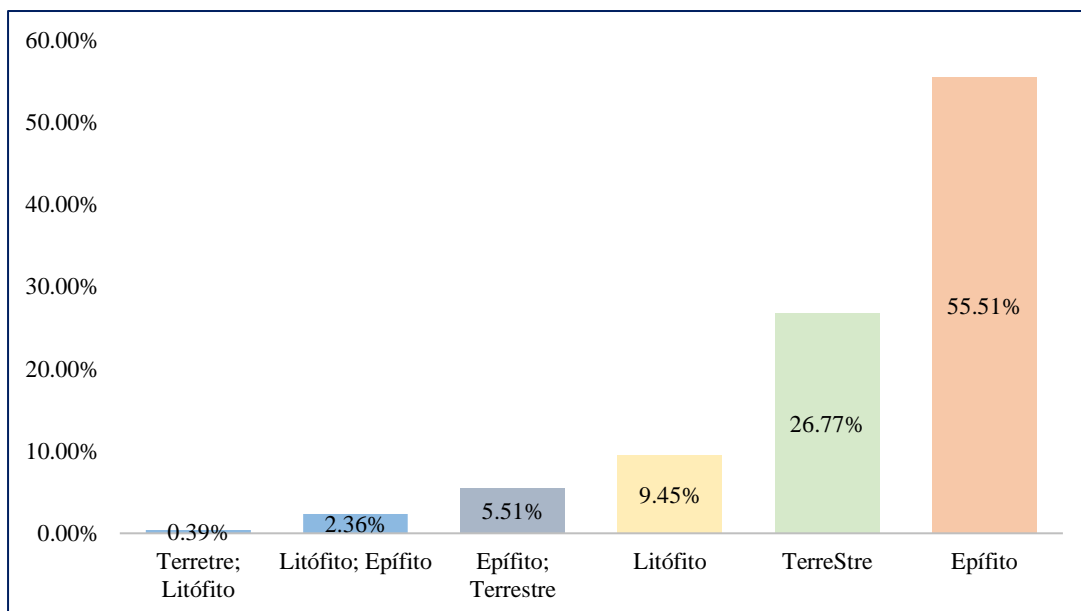


Figura 9. Hábitos de crecimiento que incluyen a las diferentes especies distribuidas en toda el área evaluada.

#### **A continuación, se reporta la riqueza de hábitos por cobertura vegetativa:**

La cobertura vegetal que reporto la mayor cantidad de adaptaciones y el hábito más diversificado fue *Bosque de montaña altimontano* “Bm-al”, registrándose seis (06) diferentes adaptaciones siendo el más diversificado el hábito “Epífito” fue la forma de vida más predominante en toda el área evaluada, registrando un total de 133 especies que representan el 68.21 % del total de especies. El segundo hábito fue “Terrestre” con 36 especies y 18.46 %, el hábito “Epífito-Terrestre” solo presento un total de 11 especies y una representatividad del 5.64 %, seguido de los demás hábitos con inferior representatividad.

La segunda cobertura representativa fue *Área degradada* “Ar. Dgra”, con cinco (05) diferentes adaptaciones, reportando a la más representativa como el hábito “Epífito” con 128 especies que representan el 66.67 % del total de especies. El segundo hábito más representativo fue “Terrestre” con 37 especies y 19.27 %, el hábito “Epífito - Terrestre” con 13 especies y 6.77 %. Los demás hábitos reportaron inferior representatividad.

Finalmente las que reportan inferiores riquezas respecto a hábitos en las demás coberturas vegetales, donde únicamente se reporta uniformidad en la riqueza de adaptaciones con un total de cinco (05).

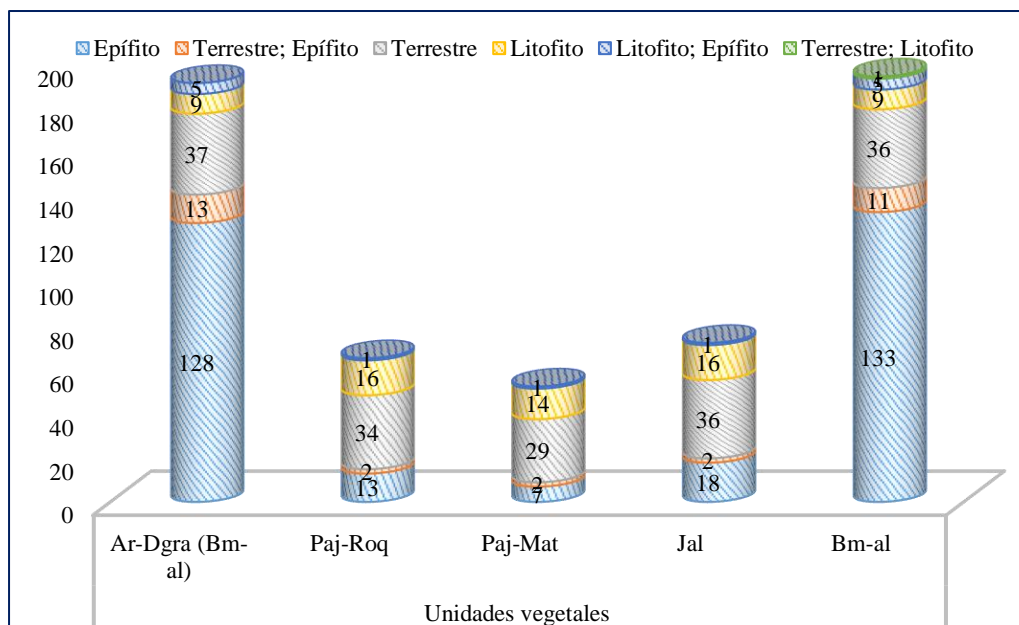


Figura 10. Hábitos de crecimiento respecto a cada cobertura vegetativa.

### **Abundancia y riqueza de especies por cobertura vegetal respecto a las familias Orchidaceae y Bromeliaceae en toda el área evaluada.**

En toda el área evaluada se instaló 40 unidades muestrales o transectos para obtener los registros cuantitativos y cualitativos de cada habitat y especie determinada en la base de datos general.

En términos de ecología y diversidad de especies e individuos, después de haber desarrollado el recuento de individuos por especie identificada en cada unidad muestral, se determinó que en un total de 19 600 m<sup>2</sup> que conforman la ecología y configuración del ecosistema existen 21 501 individuos distribuidos en 254 especies taxonómicas entre orquídeas y bromelias.

A continuación se reporta que el habitat denominado *Bosque de montaña altimontano* “Bm-al”, reporta la mayor abundancia con un total de 12 417 individuos que se incluyen en 195 especies y 15 unidades muestrales, esta riqueza y abundancia se debe principalmente a inexistencia o casi nula alteración antropogénica y las buenas condiciones edafológicas y bioclimáticas.

La segunda cobertura representativa fue *Área degradada* “Ar. Dgra”, con un total de 4149 individuos distribuidos en 192 especies y 16 unidades muestrales, esta drástica

disminución en las abundancias únicamente se debe a la interacción del hombre con su medio, donde en el interior de estas unidades muestrales solo se reportan algunos árboles remanentes del habitat original y casi todo el solo bosque modificado para el desarrollo de alguna actividad antropogénica como (Ganadería, agricultura, entre otros).

La tercera cobertura fue *Jalca* “Jal”, donde se reportaron 2131 individuos incluidos en 73 especies y cuatro (04) unidades muestrales, reportando una superficie totalmente plana con dominancia de Poaceas, en esta unidad no se registra alteración significativa más que pastoreo eventual, configurándose como un habitat en buen estado de conservación.

La cuarta cobertura fue *Pajonal combinado con Roqedal* “Paj-Roq”, con un total de 1780 individuos que se incluyen en 66 especies y tres (03) unidades muestrales. Aquí se registra abundante humedad edáfica, afloramiento rocoso y buena acumulación de nutrientes, donde interactúan los factores edáficos en función a la ubicación del estrato.

Finalmente, el área menos representativa fue *Pajonal combinado con Matorral* “Paj-Mat”, con un total de 763 individuos incluidos en 53 especies y dos (02) unidades muestrales. Reportándose un ambiente herbáceo arbustivo que no supera los 2 m de altura, con abundante acumulación de materia orgánica, musgo y humedad ambiental.

Además, se observó que las especies se encuentran condicionadas a las actividades antrópicas que cada día va aislado estos habitats respecto a las parcelas de la población local, llegando a reportarse respecto a las observaciones realizadas un estado de conservación (vulnerable, a los posibles cambios, así mismo alta inestabilidad por la alteración en hábitats próximos).

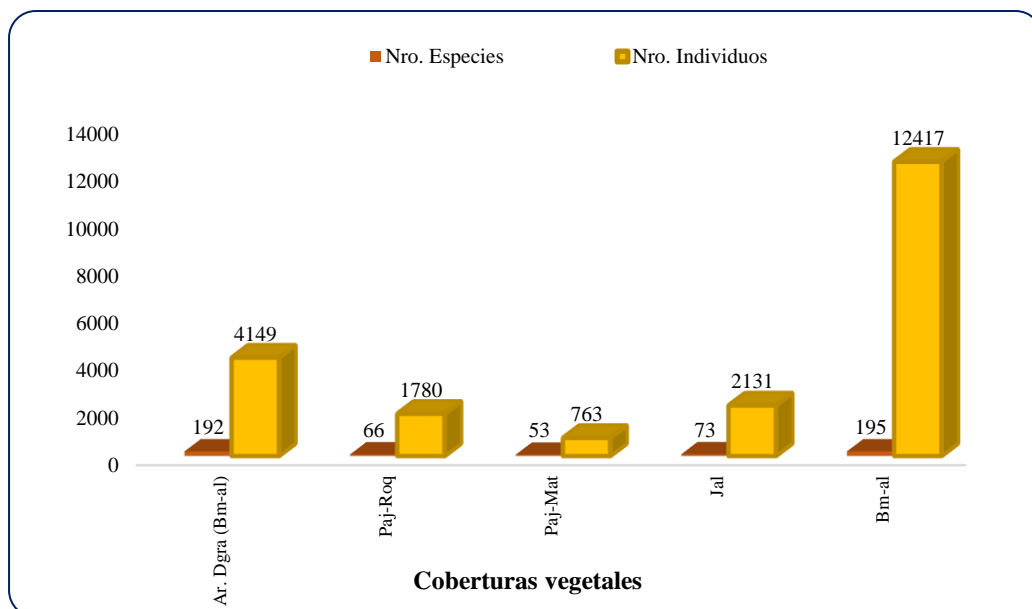


Figura 11. Abundancia y riqueza por cobertura vegetal en toda el área evaluada.

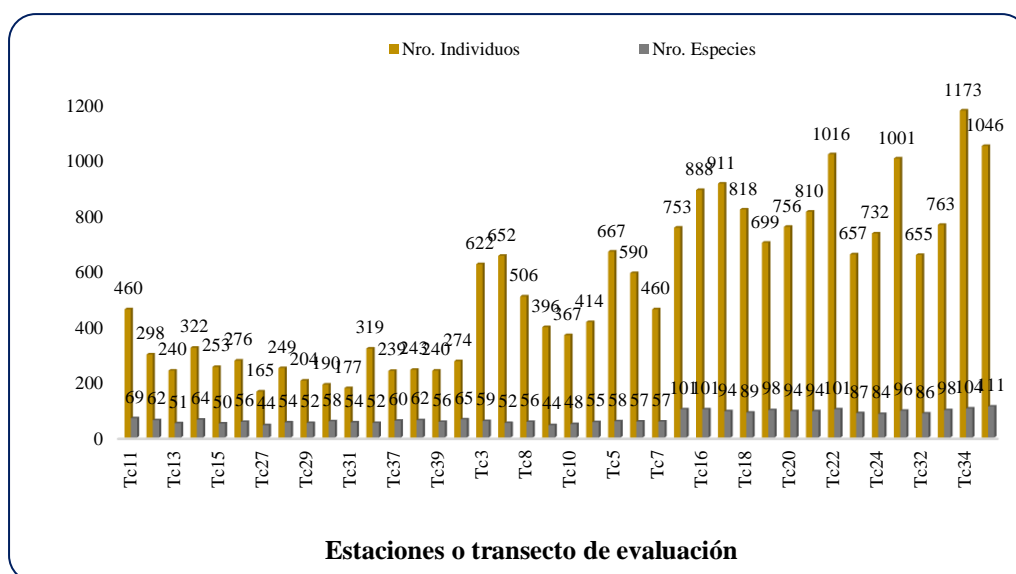


Figura 12. Abundancia y riqueza por estación o transecto evaluado en relación a las coberturas vegetales.

Respecto a las especies más abundantes en toda área evaluada corresponden a la familia “Bromeliaceae”, la especie con mayor número de individuos fue *Racinaea aerisicola* (Bromeliaceae) con 585 individuos todas correspondientes al hábito epífita, la segunda especie fue *Racinaea* sp 01 con 579 individuos, *Alcantarea* sp 02 con 357 individuos, *Alcantarea* sp 03 con 329 individuos, *Racinaea* sp 02 con 325 individuos, *Racinaea* sp 04 con 256 individuos y *Tillandsia* sp 01 con 206 individuos, siendo todas las especies correspondientes a la familia Bromeliaceae, así mismo también se reporta las siguientes especies correspondientes a la familia

Orchidaceae *Pachyphyllum* sp 16 reporta con 319 individuos, *Pachyphyllum* sp 14 con 299 individuos, *Pachyphyllum* sp 12 con 214 individuos, *Epidendrum ampelomelanoxeros* con 206 individuos, *Elleanthus* sp 03 con 203 individuos, *Pachyphyllum* sp 05 y *Pachyphyllum* sp 15 con 203 individuos cada especie, entre otras especies.

Cabe resaltar que sus abundancias se encuentran ligadas a la facilidad de adaptación al espacio donde se hospedan y los nutrientes que encuentran en el mismo ambiente. Con referencia a la importancia funcional de algunas especies en su hábitat se encuentran vulnerables, ya que se registra algunas de ellas donde la población local le ha dado algún uso incontrolado o sus habitats están siendo reducidos por la ampliación de fronteras agrícolas.

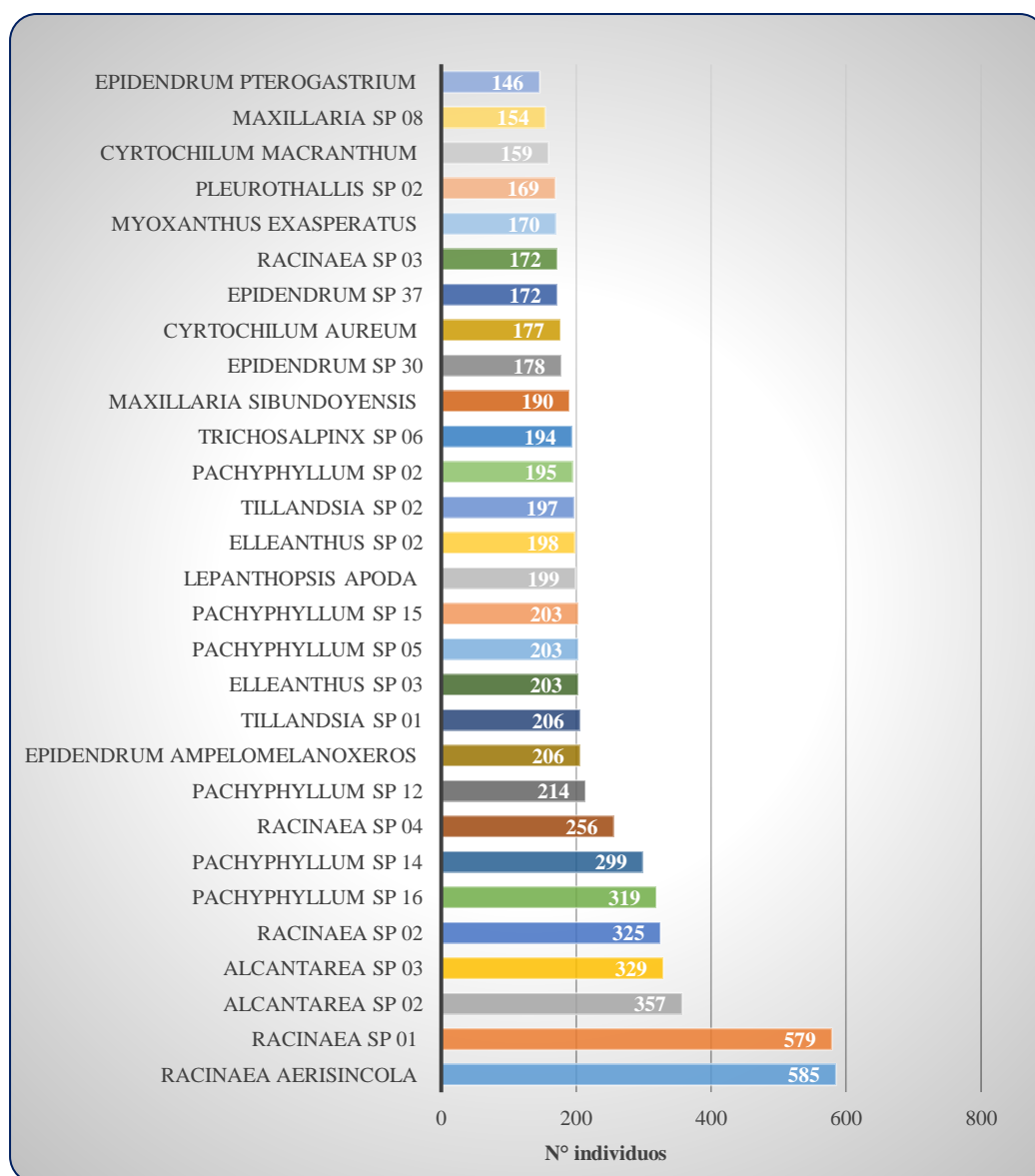


Figura 13. Especies de mayor representatividad en cuanto a abundancias en toda el área evaluada

### 3.1.2. Hábitats, gradiente altitudinal, distribución y organización geográfica de las áreas fragmentadas y no fragmentadas del ecosistema en el área de estudio

El área estudiada reporta una altitud que varía entre los 3,800 hasta aproximadamente los 2900 msnm. Posee 2 climas diferenciados: *Clima semicálido muy húmedo* entre 2,500 y 600 msnm, con precipitaciones elevadas y temperatura promedio de 22° C. *Clima frío* entre los 3,500 y 2,500 msnm, con precipitaciones moderadas y temperatura promedio de 12° C. Además, entre los 2,500 y 1,500 msnm son frecuentes las neblinas durante la noche y la mañana.



Figura 14. Vista panorámica de la ecorregión puna transicional a selva alta.

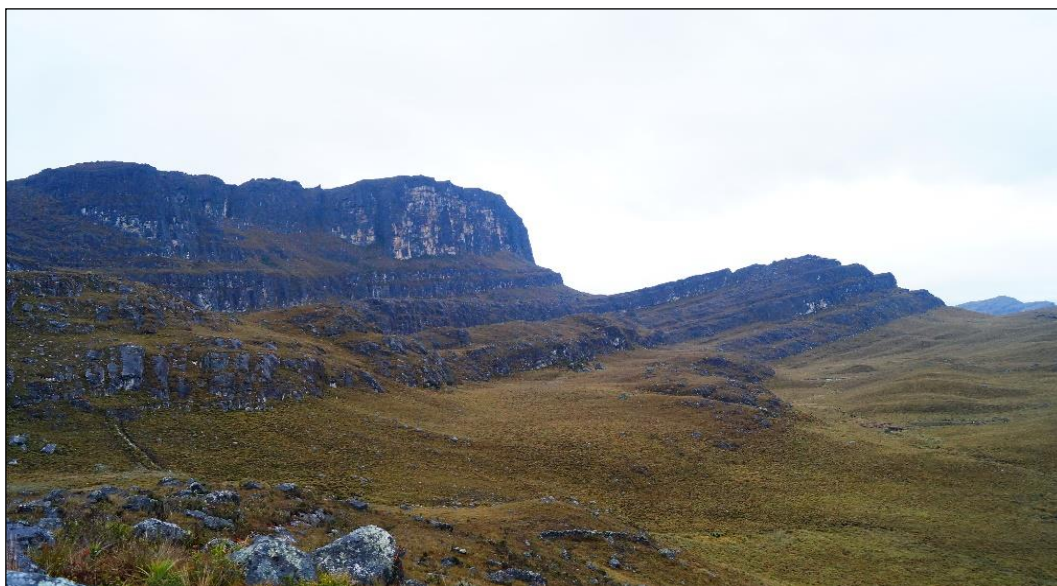
**Zonas de vida:** el área de estudio reporta estar alojada entre tres tipos de zonas de vida y distribuida en variados pisos altitudinales, tal como lo detalla el mapa ecológico del Perú, en su versión actualizada y publicada por la oficina nacional de evaluación de recursos naturales (ONERN): bosque muy húmedo-montano bajo tropical (bmh-mbt), bosque pluvial - montano tropical (bp-mt), bosque muy húmedo - montano tropical (bmh-mt)

**Coberturas vegetativas (MINAM 2015):** como coberturas vegetativas dominantes: Jalca y Bosque de montaña altimontano.

**Jalca (Jal):** Este tipo de cobertura se encuentra ubicado en la porción superior o cima de los andes del norte (cabecera de cuenca), marcando el límite geográfico entre el

pajonal andino y el páramo que viene del extremo norte hasta la Depresión de Huancabamba, arriba de los 3000 m. s. n. m. Incluye los departamentos de Cajamarca (sur), Amazonas, Lambayeque y Amazonas. Ocupa una superficie aproximada de 153 674 ha, que representa el 0,12 % de todo el territorio nacional.

La Jalca por mucho tiempo ha sido confundida con la puna y el páramo, pudiendo ser definida como una zona transitoria de fuertes gradientes de humedad y temperatura, las cuales se reflejan en las características de la vegetación. Esta definición es apoyada por estudios florísticos, climáticos y de vegetación, que evidencian diferencias, como, la menor altitud, ausencia de nevados, laderas con poca pendiente, afloramientos rocosos, extensas planicies, presencia de lagunas, humedales, especies de flora típicas y endémicas (Sánchez-Vega & O. Dillon, 2006).



*Figura 15.* Vista panorámica cobertura vegetal tipo Jalca.

### **Sub tipos: Pajonal asociado a roquedal y Pajonal asociado a Matorral.**

#### **a) Pajonal asociado a roquedal.**

Este hábitat es dominado por el lecho rocoso, en la región alto andina ofrecen condiciones microclimáticas especiales a la flora asociada, porque pueden almacenar calor durante el día liberándolo en la noche ocasionando que el suelo presente mayores temperaturas que las zonas circundantes (Tovar y Oscanoa, 2002). De igual manera, permiten la acumulación de materia orgánica entre las grietas durante años. La flora asociada a rocas y pedregales tiene una gama amplia de micro hábitats comparado con otras unidades vegetales alto andinas.



*Figura 16.* Vista panorámica cobertura vegetal sub tipo Pajonal asociado a roquedal.

b) Pajonal asociado a Matorral.

Este tipo de cobertura se encuentra ubicada en algunos sectores de la porción superior del bosque de montaña altimontano, arriba de los 3500 m. s. n. m., es decir, en contacto con el pajonal andino. Es una cobertura conformada por comunidades de especies arbustivas, como, por ejemplo: *Miconia andina*, *Brachiotum* sp., *Lupinus* sp., *Berberis* sp., *Baccharis* sp., *Monnina* sp., *Gynoxis* sp., *Hesperomeles* sp., *Bocconia* sp., *Robus* sp., *Vernonina* sp., entre otras. Abarca una superficie de aproximadamente 26 227 ha, lo cual representa el 0,02 % del territorio nacional.



*Figura 17.* Vista panorámica cobertura vegetal sub tipo Pajonal asociado a Matorral.

**Bosque de montaña altimontano:** se ubica en la porción superior de la Yunga, a continuación del bosque de montaña montano, es decir, arriba de los 3000 m. s. n. m.,

hasta el límite con el pajonal andino de puna, o jalca o páramo (figura n.º 22). Ocupa una superficie de 831 825 ha que representa el 0,65 % del área nacional. Las comunidades arbóreas porte bajo y con abundante epifitismo, muchas de las plantas con follaje coriáceo, entre las típicas familias y géneros se mencionan a las siguientes: Myricaceae (Myrica), Myrsinaceae (Myrsine), Melastomataceae (Miconia), Clethraceae (Clethra), Rosaceae (Polylepis y Hesperomeles), Bignoniaceae (Delostoma), Grossulariaceae (Escallonia), Araliaceae (Aralia, Schefflera y Oreopanax), Myrtaceae (Calyptranthes y Myrcianthes) Clusiaceae (Clusia), Cunoiniaceae (Weinmannia), Solanaceae (Solanum), Brunelliaceae (Brunellia), Hedyosy, Siparunaceae (Siparuna), Elaeocarpaceae (Vallea), etc. La fuerte pendiente del terreno, los suelos mayormente superficiales y la alta pluviosidad, limitan el desarrollo de la actividad forestal maderable, sin embargo, es posible el aprovechamiento de algunos recursos forestales no maderable. Las condiciones ecológicas y estratégicas de esta cobertura representan un motivo para que sean conservadas y protegidas como centros de biodiversidad y como excelentes proveedores de servicios ambientales (regulación del agua, conservación del suelo, almacén de carbono, riqueza visual, etc.).



*Figura 18.* Vista panorámica cobertura vegetal tipo Bosque de montaña altimontano.

**Sub tipo:** Área degradada o Bosque secundario en restauración.

**Área degradada:** Esta cobertura corresponde a todas las áreas donde se realiza actividad agropecuaria, actualmente activa y en descanso, ubicada en todos los valles que atraviesan al extenso desierto costero y los que ascienden a la vertiente occidental

andina hasta el límite con el pajonal altoandino. Asimismo, los fondos y laderas de los valles interandinos hasta el límite del pajonal altoandino. Ocupa una superficie de 5 792 395 ha que representa el 4,51 % del área nacional.



*Figura 19.* Vista panorámica cobertura vegetal tipo Área degradada.

### **Gradiente altitudinal:**

La gradiente altitudinal en la que se distribuye la cobertura vegetativa **Jalca “Jal”**, incluye a las siguientes estaciones muéstrales (**Tc – 01, Tc – 05, Tc – 06 y Tc – 07**) y se distribuyen entre los pisos 3730 a 3540 m.s.n.m., la misma que reporta una riqueza de 73 especies y una abundancia de 2131 individuos. Siendo esta la máxima elevación altitudinal sobre el nivel del mar.

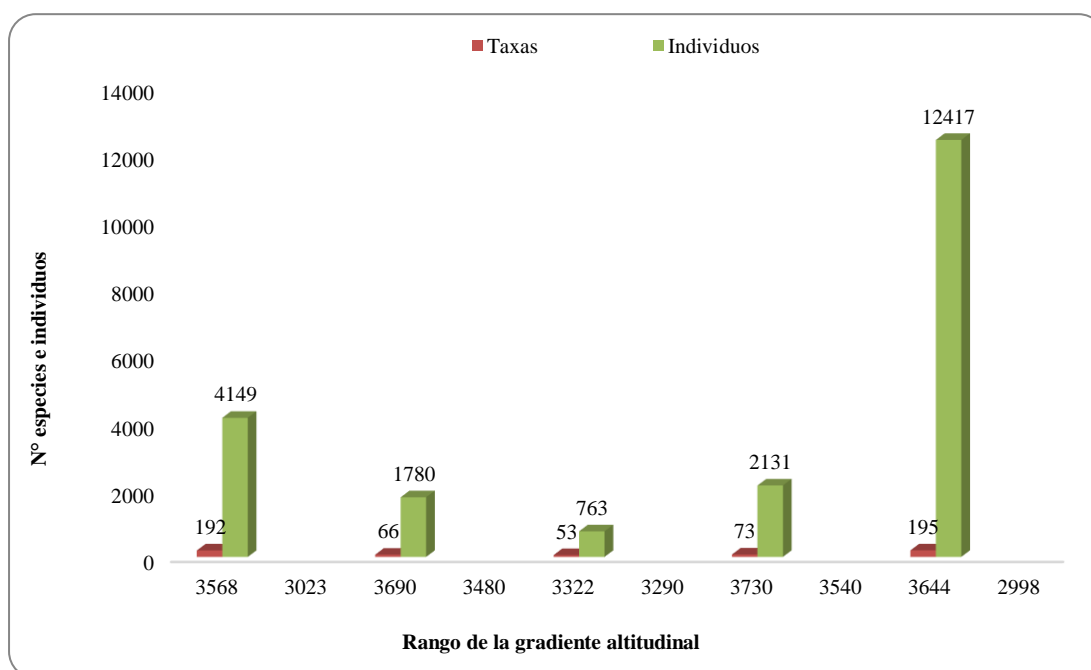
La segunda gradiente que presentó su máxima elevación fue 3690 a 3480 m.s.n.m., en relación a la cobertura **Pajonal asociado a roquedal “Paj-roq (Jal)”**, aquí se reportan las siguientes estaciones muéstrales (**Tc-03, Tc-04 y Tc-08**), en estos pisos altitudinales se reporta 66 especies que incluyen a 1780 individuos.

Esta tercera gradiente se encuentra ampliamente distribuida en el área de estudio, donde se registraron pisos altitudinales que van desde los 3644 a 2998 m.s.n.m., correspondiente a cobertura vegetativa más predominante **Bosque de montaña altimontano “Bm-al”**, donde se incluyen las siguientes estaciones muéstrales (**Tc – 02, Tc – 16, Tc – 17, Tc – 18, Tc – 19, Tc – 20, Tc – 21, Tc – 22, Tc – 23, Tc – 24, Tc – 25, Tc – 32, Tc – 33, Tc – 34, Tc – 35**), en este rango altitudinal se reporta la mayor

riqueza de especies vegetales con un total de 195 y la máxima abundancia vegetal 12 417 individuos, lo que indica un buen y excelente estado de conservación.

La cuarta gradiente altitudinal agrupa únicamente a áreas alto andinas que forman pequeños remanentes originarios de vegetación con estrato leñoso denominado **Pajonal asociado a matorral “Paj-mat (Jal)”**, esta se distribuye desde los 3322 a 3290 m.s.n.m., e incluye a las siguientes estaciones muéstrales (**Tc – 09 y Tc – 10**), esta gradiente fue la menos diversa con un total de 53 especies y 763 individuos, riqueza y abundancia propia de pisos alto andinos.

Finalmente la quinta gradiente incluye únicamente a espacios o áreas vegetativas entrópicamente modificadas o alteradas a la que denominamos **Área degradada “Ar. Dgra”**, cabe resaltar que estos espacios años atrás fueron **Bosque de montaña altimontano “Bm-al”**, esta gradiente se distribuye altitudinalmente entre los 3568 a 3023 m.s.n.m., aquí se incluyen a las siguientes unidades muéstrales (**Tc – 11, Tc – 12, Tc – 13, Tc – 14, Tc – 15, Tc – 26, Tc – 27, Tc – 28, Tc – 29, Tc – 30, Tc – 31, Tc – 36, Tc – 37, Tc – 38, Tc – 39 y Tc – 40**), el total de estaciones muestreadas reportó un total 192 especies y una no significativa abundancia de 4149 individuos, riqueza que se encuentra altamente vulnerable a los cambios de uso del suelo.



**Figura 20.** Riqueza y diversidad vegetal respecto a la gradiente altitudinal de las coberturas evaluadas.

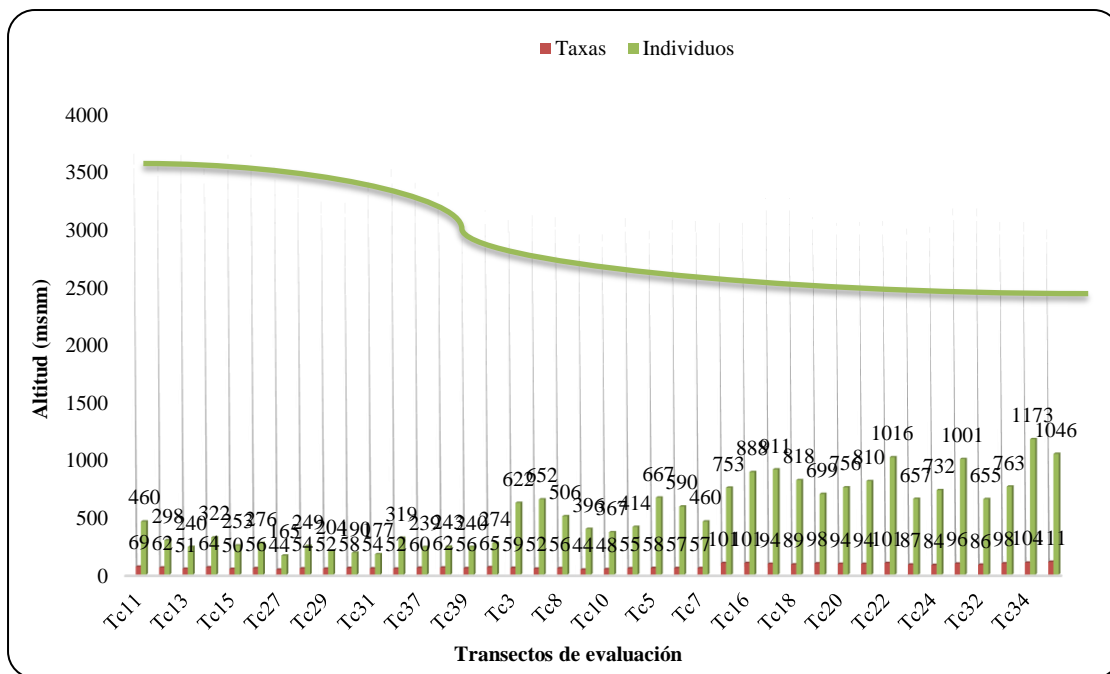


Figura 21. Riqueza y diversidad vegetal respecto a la gradiente altitudinal de las estaciones muestrales.

Tabla 2

Rangos altitudinales estudiados en relación a las coberturas y tipos de vegetación que se distribuyen en el interior del área de estudio.

| Gradientes respecto a coberturas vegetales evaluadas | 3568                    | 3023 | 3690 | 3480           | 3322           | 3290 | 3730       | 3540 | 3644         | 2998 |
|--|-------------------------|------|------|----------------|----------------|------|------------|------|--------------|------|
| <b>Coberturas vegetales</b>                          | <b>Ar. Dgra (Bm-al)</b> |      |      | <b>Paj-Roq</b> | <b>Paj-Mat</b> |      | <b>Jal</b> |      | <b>Bm-al</b> |      |
| <b>Taxas</b>   | 192                     |      |      | 66             | 53             |      | 73         |      | 195          |      |
| <b>Individuos</b>                                    | 4149                    |      |      | 1780           | 763            |      | 2131       |      | 12417        |      |
|  | 3568                    |      |      | 3690           | 3322           |      | 3730       |      | 3644         |      |
|  | 3470                    |      |      | 3550           | 3290           |      | 3662       |      | 3200         |      |
|  | 3438                    |      |      | 3480           | -              |      | 3655       |      | 3178         |      |
|  | 3335                    |      |      | -              | -              |      | 3540       |      | 3169         |      |
|  | 3270                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | 3150         |      |
|  | 3262                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | 3150         |      |
|  | 3234                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | 3148         |      |
| <b>Altitud (msnm)</b>                                | 3231                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | 3145         |      |
|  | 3137                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | 3089         |      |
|  | 3133                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | 3076         |      |
|  | 3123                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | 3058         |      |
|  | 3115                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | 3045         |      |
|  | 3100                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | 3027         |      |
|  | 3063                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | 3005         |      |
|  | 3061                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | 2998         |      |
|  | 3023                    |      |      | -              | -              |      | -          |      | -            |      |

**Dónde:** (Bm-al) = *Bosque de montaña altimontano*; (Paj-Roq) = *Pajonal - Roquedal*; (Paj-Mat) = *Pajonal - Matorral*; (Jal) = *Jalca*; (Ar-Dgra) = *Área degradada*.

### **Distribución y organización geográfica de ecosistema en el área de estudio.**

Los resultados expresados, respecto al análisis de riqueza y abundancia de las especies de orquídeas y bromelias distribuidas en toda el área de evaluación, considerando la estructura organizacional de los relictos en el ecosistema para determinar el estado de conservación de hábitats.

Se determina que después del ordenamiento de la información, determinación de especies y revisión bibliográfica respecto al tipo de hábitat o coberturas vegetales que se distribuyen en el interior del área de evaluación para esta investigación se determinó dos coberturas vegetales dominantes y un total de cinco (05) diferentes coberturas vegetativas o sub tipos. Además, cabe resaltar que el área de estudio incluye dos (02) ecorregiones “Selva alta y Puna” y tres (03) zonas de vida “Bosque muy Húmedo-Montano Bajo Tropical (bmh-MBT); Bosque Pluvial - Montano Tropical (bp-MT) y Bosque muy húmedo - Montano Tropical (bmh-MT)”.

Donde el estudio de estas dos (02) familias propuestas, nos da a entender la amplia diversidad de formas de vida faunística y florística en general. Este criterio principalmente nos permitió obtener el potencial de orquídeas y bromelias, en cada estación muestral permitiendo registrar su (Riqueza y abundancia) y mediante el análisis de las imágenes de (Google Earth) y las observaciones detalladas e intensivas del equipo de investigación en campo mismo mediante registros fotográficos y coordenadas geográficas nos ha permitido clasificar cuales de las unidades muestrales corresponde a zonas o áreas fragmentadas y no fragmentadas.

El área evaluada reflejó la formación de cinco (05) hábitats bien diferenciados y marcados por sus propias características vegetales a las que el equipo de investigación para una mejor explicación de la riqueza y composición de las familias estudiadas se denominan: Jalca “Jal”, Pajonal asociado a roquedal “Paj-Roq (Jal)”, Bosque de montaña altimontano “Bmal”, Pajonal asociado a matorral “Paj-Mat (Jal)” y Área degradada “Ar. Dgra” que refleja que en su estado inicial fue “Bmal”.

Estos hábitats antes detallados y determinados explican una alta riqueza vegetal en relación a las familias estudiadas y lo mismo expresa para el resto de componentes bióticos, donde se registra un excelente hospedaje de especies con carácter restringido y potencial bioecológico, que por procedencia difícil de explicar se encuentran hospedadas en estas áreas, dado que estas áreas en estado de recuperación registran almacenes de nitrógeno y fosforo,

nutrientes altamente necesarios para el desarrollo de diferentes especies de la familia Orchidaceae y Bromeliaceae, por otro lado esto estaría explicando como la regeneración natural promueve la diversificación de especies donde interactúan mutuamente con los agentes externo (Fauna), resultados que explican el impacto significativo de la presión antrópica, hacia la riqueza de especies y la reducción de las mismas en compasión con el primer estrato citado.

Por tanto, los estratos vegetales ubicados en las zonas más elevadas agrupan y forman pequeños relictos, siendo esta una característica oficial del estrato por estar aislado en ambientes alto andinos formado roquedales y matorrales, aun así el estado de conservación es óptimo, donde los mayores representantes de este resultado son las especies raras o posiblemente nuevas.

Respecto a todo lo mencionado y explicado en esta investigación, se prueba nuevamente que las familias estudiadas ayudan a explicar implacable del estado de conservación, dado que, teniendo como problema a la alta perturbación de los ecosistemas, los indicadores ecológicos en este caso (Orquídeas), puede ser un grupo especial para tratar de entender las condiciones actuales o predecir cambios en los sistemas (Niemi et al., 2010).

Además, se justifica que el estudio de la biodiversidad puede explicar eventos desastrosos e irreversibles que el hombre no puede ver como “La pérdida de especies” y que el uso de la biodiversidad es un indicador único para explicar los procesos de degradación de un sitio dado, presupone que los animales, plantas, microorganismos y sus interacciones, responden de manera diferencial positiva o negativa a los ambientes manejados por los humanos (Paoletti, 1999). Por lo tanto, se prueba que la vegetación, puede ser utilizada como herramienta para medir el estado de conservación de un sistema tal como lo explican los resultados y ser empleada en áreas rurales, industriales y urbanas (Wilson, 1997). Además, en este estudio se detalla gráficamente y con resultados estadísticos los efectos negativos de la fragmentación de los bosques, la reducción significativa de especies y abundancias en comparación de las áreas no desboscadas, a esto se incluye el aumento de la susceptibilidad de las especies al borde tal como lo menciona (Alencar et al, 2004; Cochrane y Laurance, 2002; Cochrane et al, 2002.).

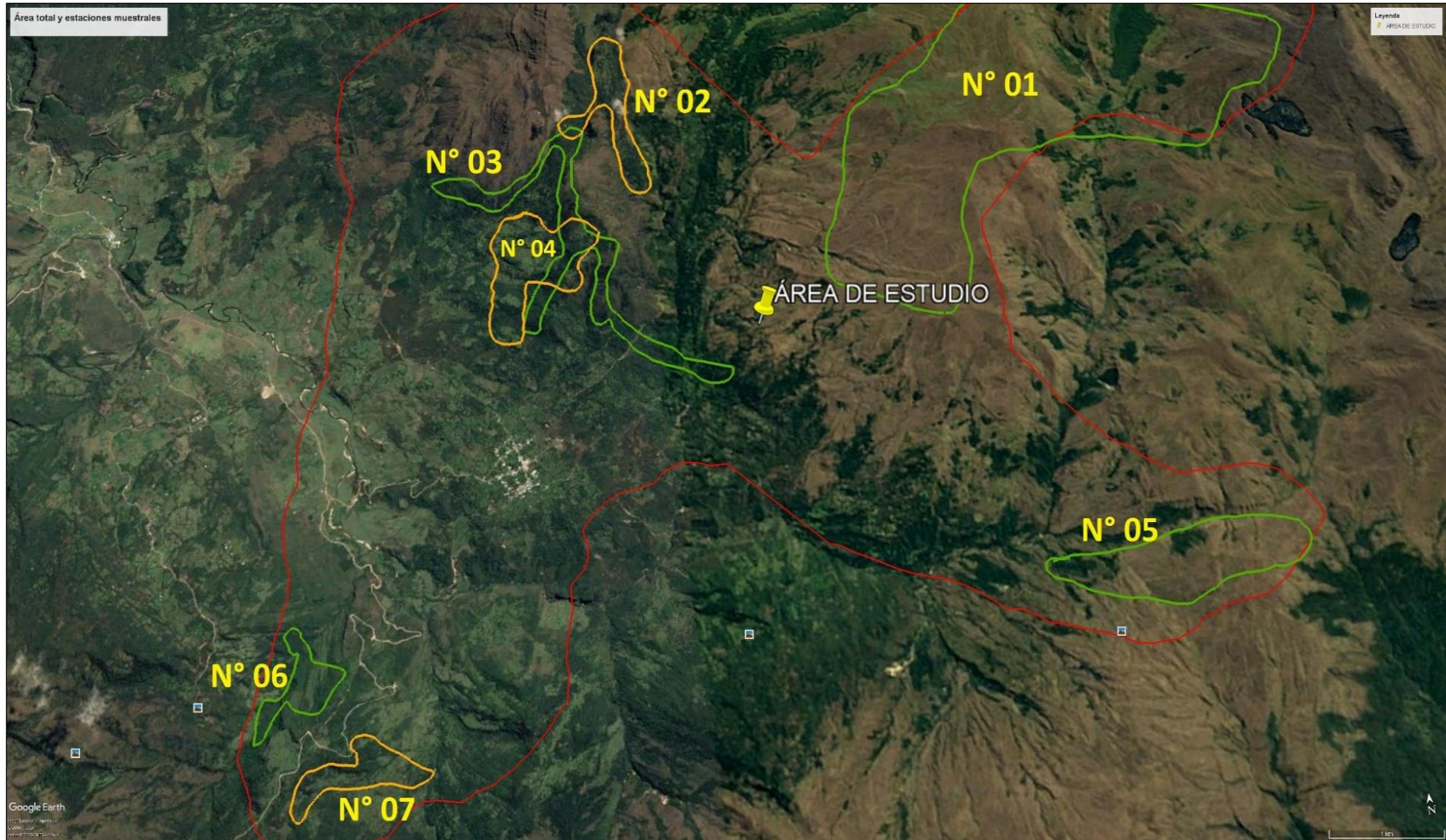


Figura 22. Distribución y organización geográfica de las coberturas vegetales respecto en el área de estudio: Dónde: N° = 1, 2, 3, 4, 5, 6,7; son los espacios geográficos donde se instalaron las unidades muestrales.

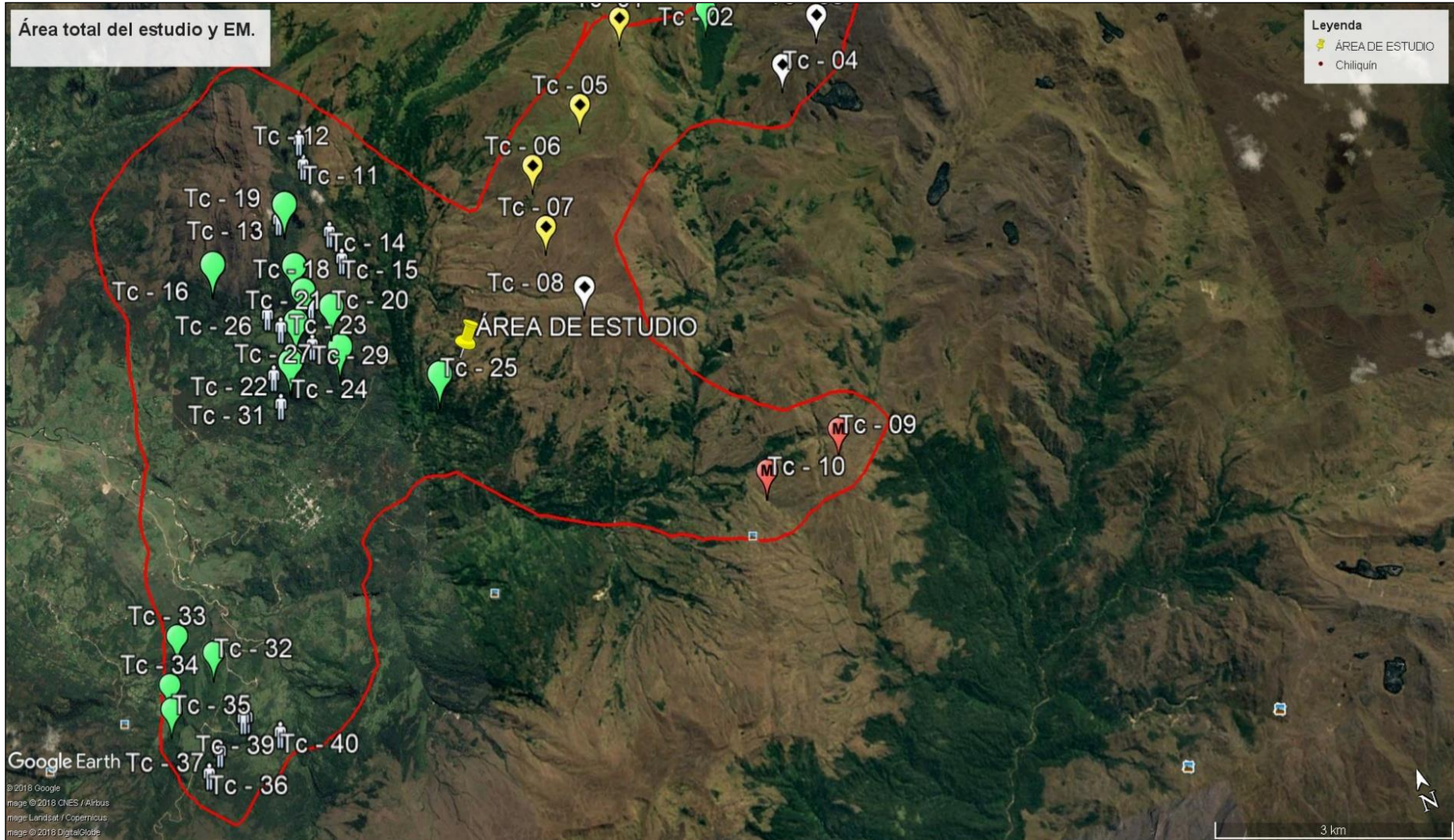


Figura 23. Distribución y organización geográfica de las estaciones muéstrales en el área de estudio: Dónde: N° = Tc-01... Tc-40; son las unidades muéstrales.

a) Áreas fragmentadas.

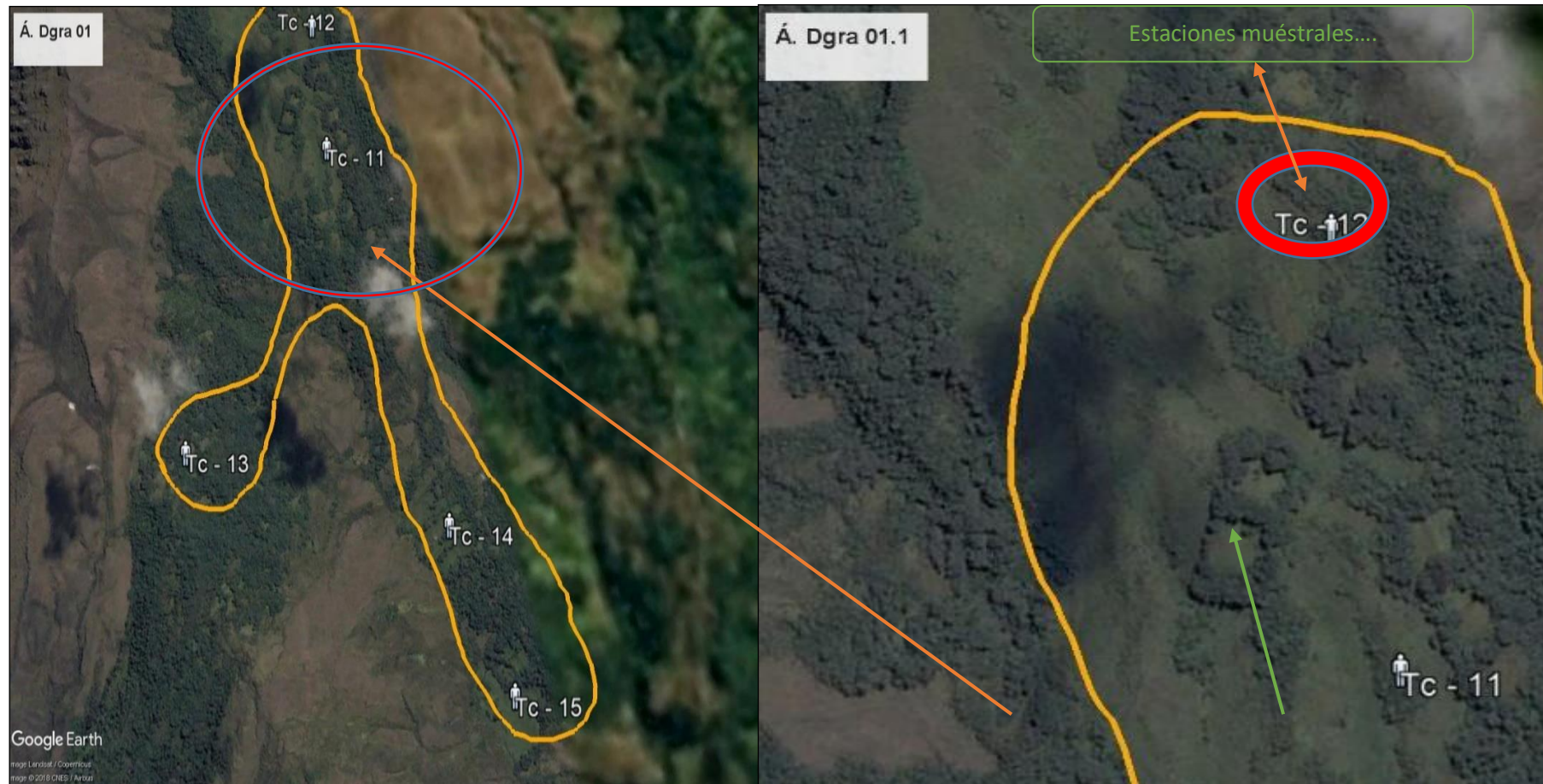


Figura 24. Acercamiento espacial que expresa la ubicación de estaciones muéstrales, en relación a la organización y composición de los fragmentos del ecosistema en el área evaluada. Llegando a determinarse que las prácticas antrópicas inadecuadas han llegado a fragmentar el territorio dejando como resultado final (Paisajes agrícolas, parcelas de terreno agrícola, potreros de ganadería, pastizales, parches y corredores).

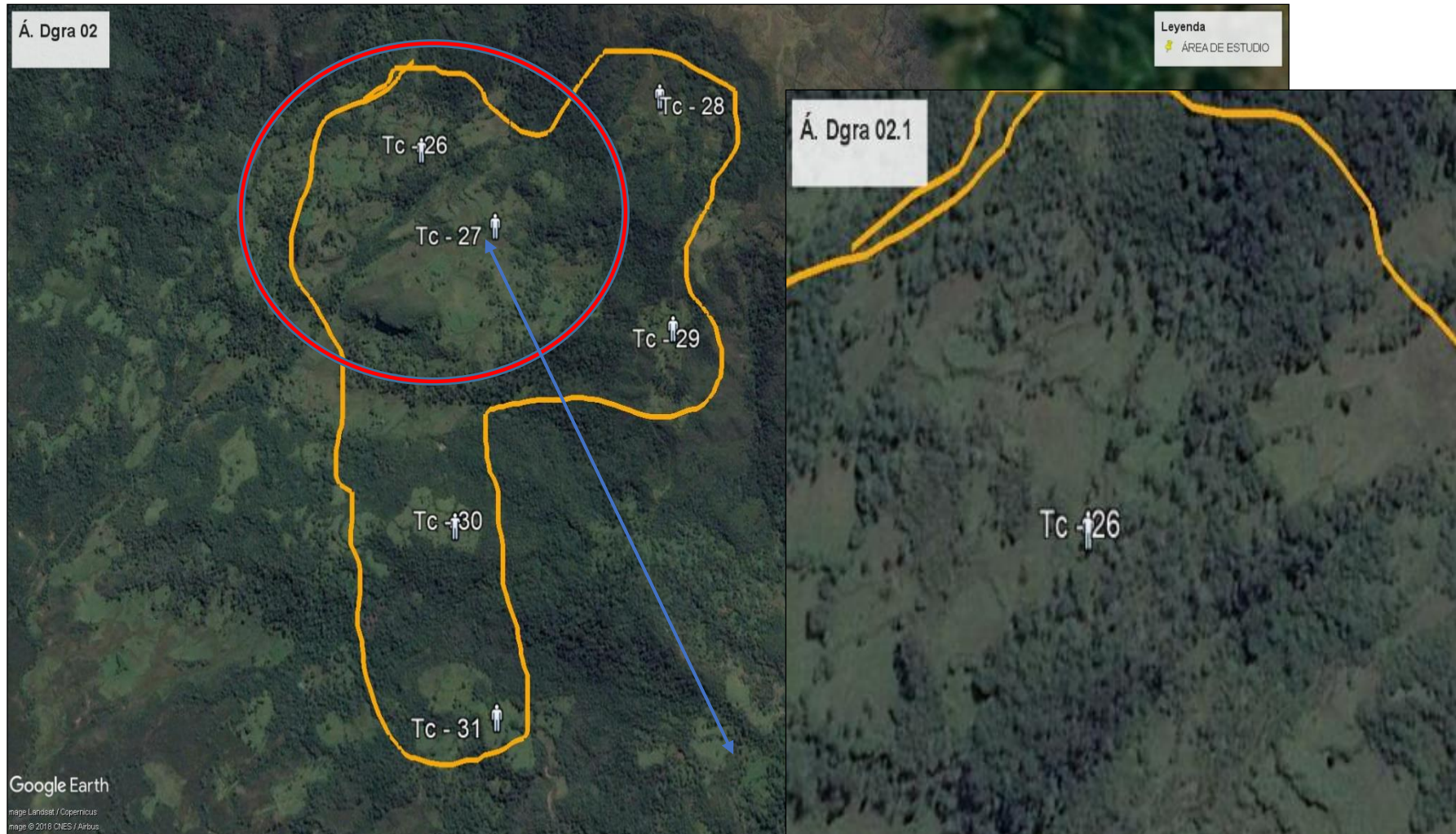
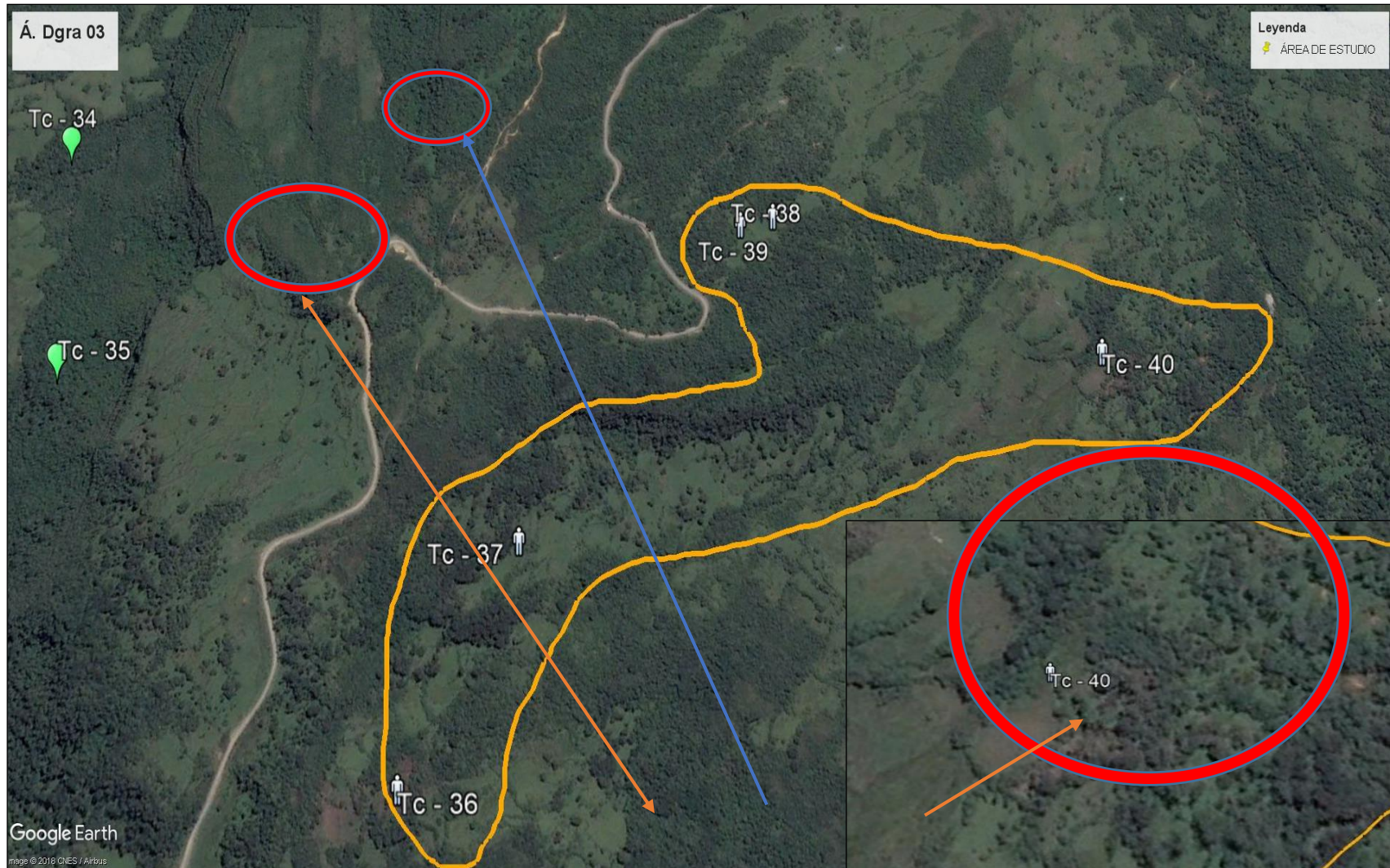


Figura 25. Territorio altamente fragmentado y pérdida irreversible de taxones y especímenes en relación a las estaciones no fragmentadas.



*Figura 26.* Se determina que las vías de acceso o comunicación como (carreteras, trochas, autopistas, o caminos de herradura), aceleran el proceso de fragmentación de nuestros ecosistemas y por ende la pérdida irreversible de la flora y fauna.

## b) Áreas o espacios no fragmentados.

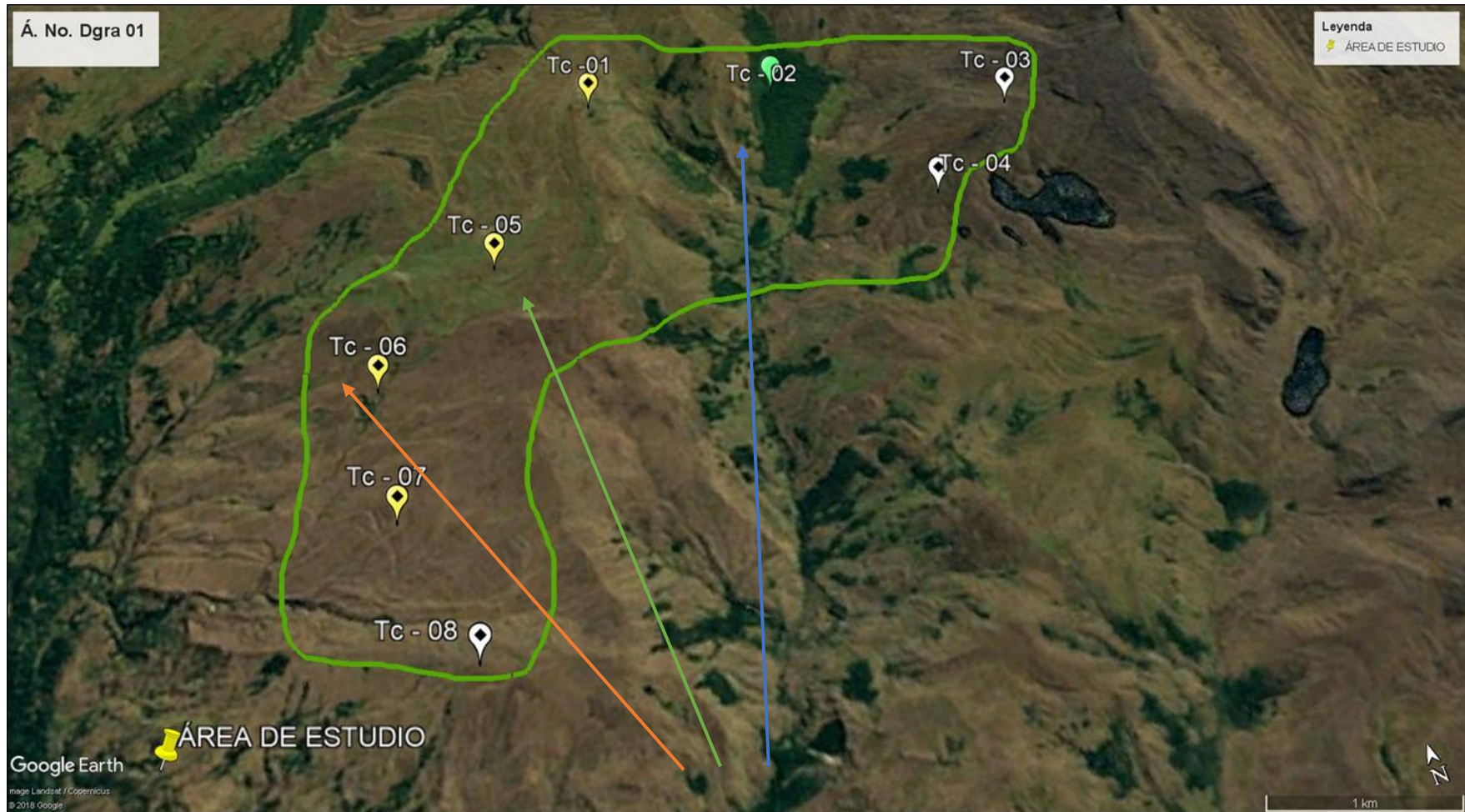


Figura 27. Coberturas vegetales originarias o nativas donde se reporta ausencia de presión antropogénica.

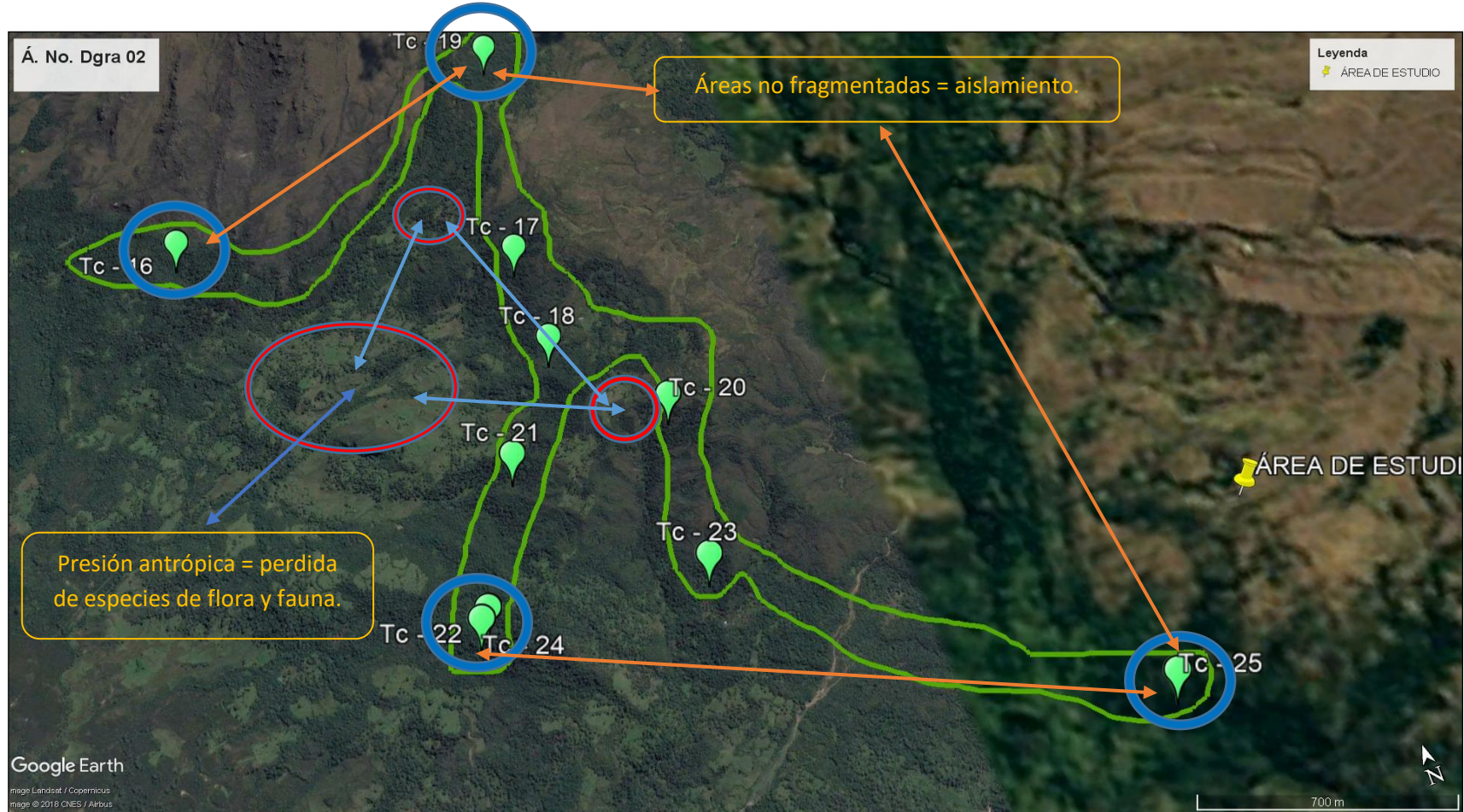
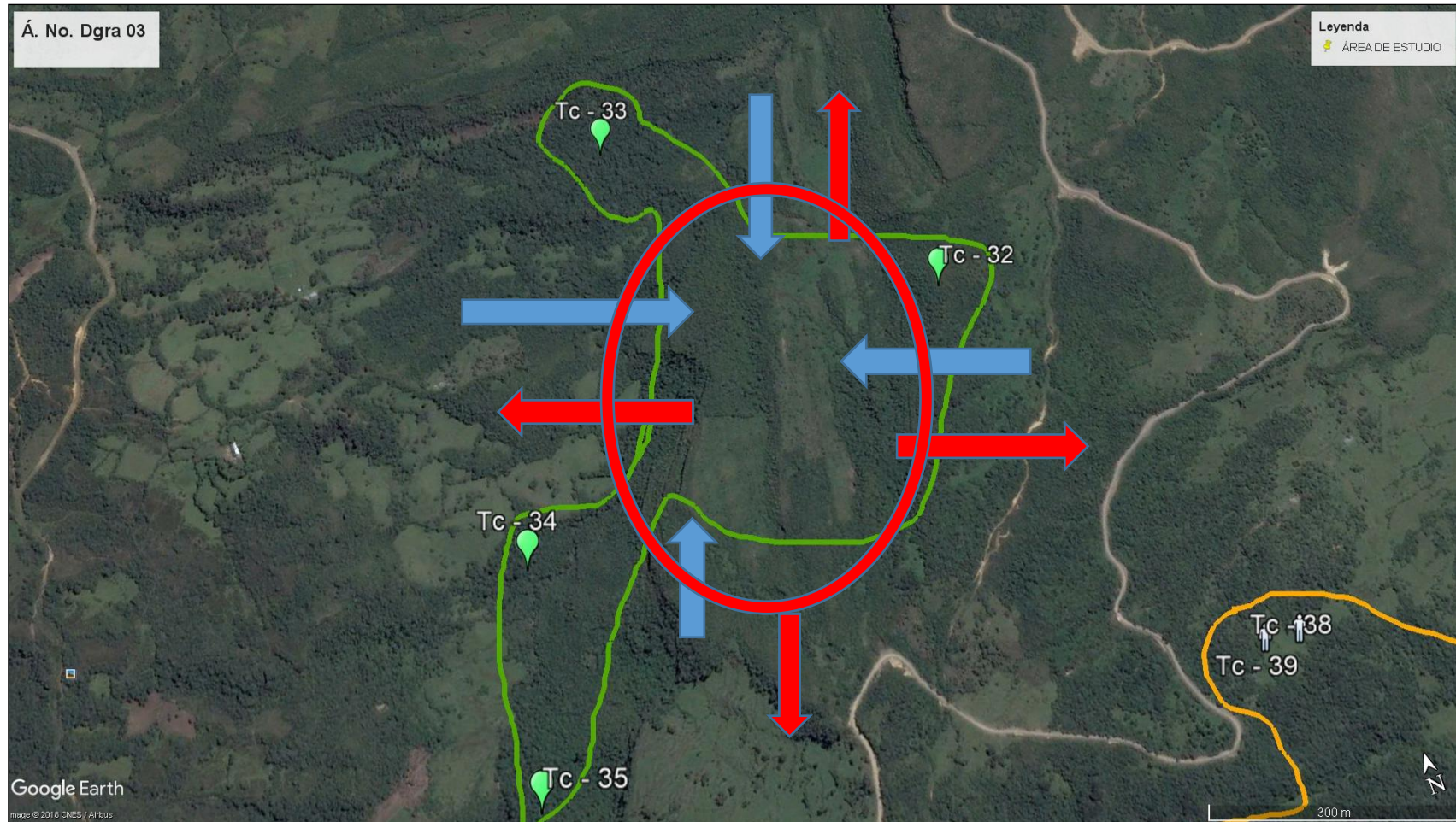


Figura 28. Las estaciones muestrales con coberturas vegetativas no alteradas se encuentran aisladas por la alta presión antropogénica.



*Figura 29.* El tipo de interacción que se da entre elementos del paisaje fragmentado afecta la diversidad y abundancia de especies. La composición de hábitats de la matriz, así como su heterogeneidad determinan la suerte de las especies de los fragmentos de bosque.

**3.1.3. Efecto de la fragmentación (Perturbación antropogénica), sobre la diversidad y composición de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, respecto a los hábitats que configuran el ecosistema, mediante índices de diversidad en una escala de (Bajo, medio y alto).**

**Riqueza de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae:**

**Área o espacio no fragmentado (Ar. No. Dgra):**

Habiendo clasificado un total de 24 unidades muestrales para determinar el potencial existente respecto a las familias Orchidaceae y Bromeliaceae se muestreo un total de 24 estaciones, en estos espacios se determinó un total de 28 diferentes géneros incluyendo Orquídeas y Bromelias, donde los más representativos fueron *Epidendrum* con 89 especies y una representación del 35.46 % respecto al total de géneros, siendo este el género más representativo en toda el área por presentar la mayor diversificación de especies, el segundo genero representativo fue *Pleurothallis* con 21 especies y 8.37 %, el tercer genero representativo fue *Pachyphyllum* con 18 especies y 7.17 %, *Maxillaria* con 17 especies y 6.77 %, *Elleanthus* con 12 especies y 4.78 % de representatividad respecto al total. Finalmente, se agrupa 23 géneros que incluyen a 94 especies y representan el 37.45 % respecto al total.

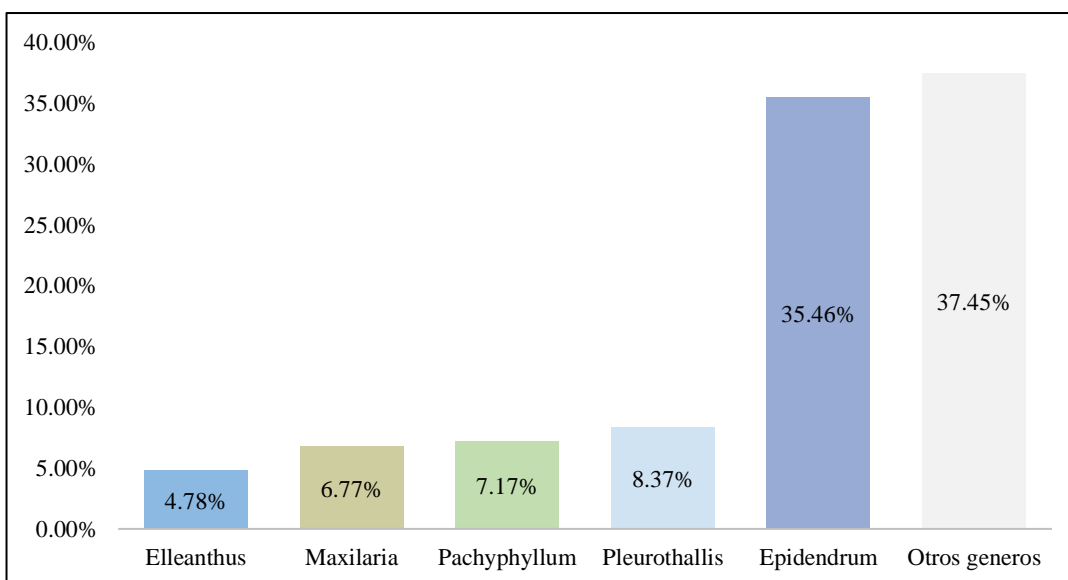


Figura 30. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Ar. No. Dgra”.

Respecto a esta organización geográfica del paisaje donde no se registra alteración significativa se reportan cinco (05) diferentes hábitos o adaptaciones utilizadas por

cada especie incluyendo algunas especies que prefieren uno o dos estratos (Epífito; Epífito- Terrestre; Litofito; Litofito-Epífito y Terrestre). Del total de especies se reporta que el hábito “Epífito” fue la forma de vida más predominante en toda el área evaluada con un total de 139 especies que representan el 55.38 % del total de especies, el segundo hábito más representativo fue “Terrestre” reporta 68 especies que representan el 27.09 %, el tercer hábito fue “Litofito” solo se reporta 24 especies y una representatividad del 9.56 % respecto al total de hábitos y especies, el cuarto hábito “Epífito-Terrestre” reporta 14 especies y una representatividad del 5.58 %. Finalmente, el quinto hábito fue “Epífito-Litofito” con seis (06) especies y 2.39 %.

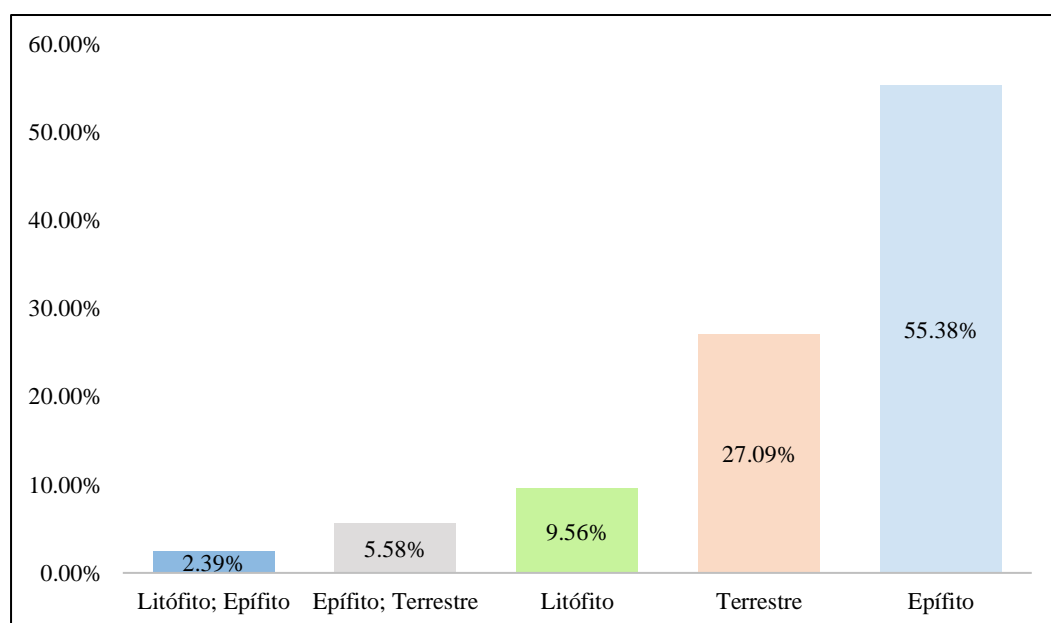


Figura 31. Hábitos de crecimiento incluidos en área no fragmentada.

### Área o espacio fragmentado (Ar. Dgra):

En este ámbito de evaluación se instaló 16 unidades muestrales para determinar el potencial ausencia de especies de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae, en estos espacios se determinó un total de 25 diferentes géneros incluyendo Orquídeas y Bromelias, el género más representativo fue *Epidendrum* con 73 especies y una representación del 38.02 % respecto al total de géneros en el ámbito de evaluación de este estrato, siendo este el género más representativo en toda el área por presentar la mayor diversificación de especies, el segundo género representativo fue *Pleurothallis* con 21 especies y 10.94 %, el tercer género fue *Maxillaria* con 13 especies y 6.77 %, *Elleanthus* con 12 especies y 6.25 % de representatividad respecto al total. Finalmente,

se agrupa 21 géneros que incluyen a 73 especies y representan el 38.02 % respecto al total.

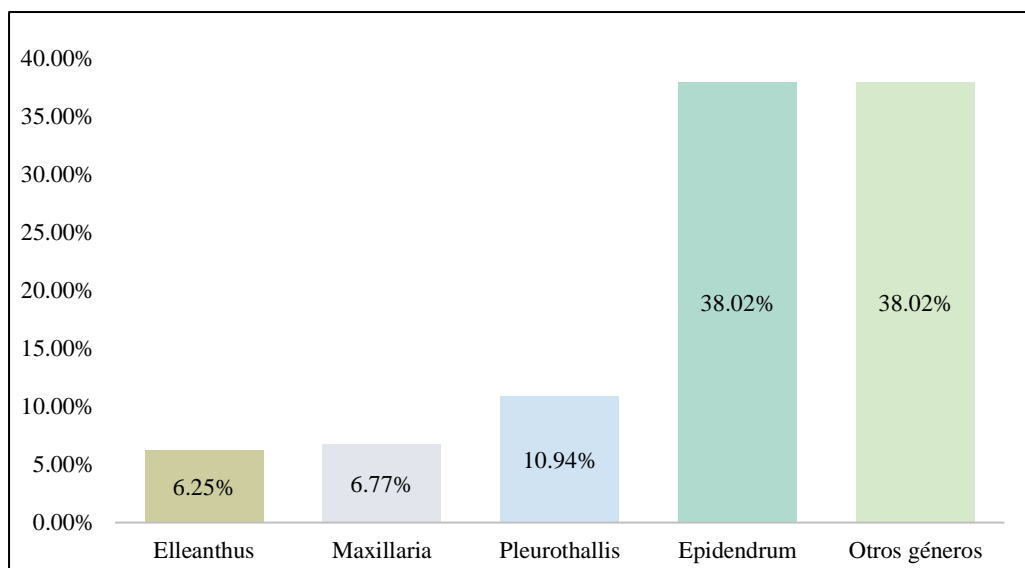


Figura 32. Riqueza de especies por géneros más representativos en “Ar. Dgra”.

Este estrato también reporta (05) diferentes hábitos (Epífito; Epífito- Terrestre; Litófito; Litófito-Epífito y Terrestre). Del total de especies se reporta que el hábito “Epífito” fue la forma de vida más predominante en toda el área evaluada con un total de 128 especies que representan el 66.67 % del total de especies, el segundo hábito más representativo fue “Terrestre” reporta 37 especies que representan el 19.27 %, el tercer hábito fue “Epífito-Terrestre” solo se reporta 13 especies y una representatividad del 6.77 % respecto al total de hábitos y especies, el cuarto hábito “Litófito” reporta nueve (09) especies y una representatividad del 4.69 %. Finalmente, el quinto hábito fue “Epífito-Litófito” con cinco (05) especies y 2.60 %.

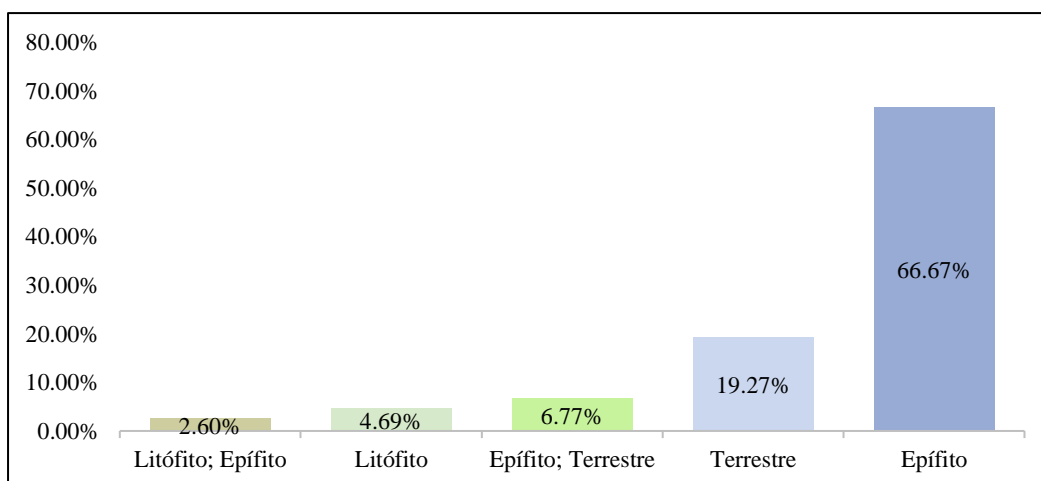


Figura 33. Hábitos de crecimiento incluidos en área fragmentada.

**Comparativo en relación a la riqueza y abundancia de géneros, especies e individuos respecto a la cobertura vegetativa y estratos desarrollados por la presión antrópica (Ar. Dgra) y de forma originaria (Ar. No. Degra) = efecto de la fragmentación:**

La evaluación de los componentes que hacen posible la estructura y ordenamiento del territorio evaluado en función a la ecología el paisaje para este estudio se enfoca en la cuantificación de la heterogeneidad de la riqueza y composiciones de las familias antes mencionada así como la identificación de las posibles causas y consecuencias ecológicas que han generado la pérdida en gran parte de la vegetación originaria a través de rangos de escala tanto espaciales como temporales respecto al usos del estrato evaluado; después del análisis cuantitativo y cualitativo de los datos obtenidos en campo se determina que si *Existe efecto de la fragmentación sobre la composición y estructura del ecosistema, usando como indicadoras a las familias Orchidaceae y Bromeliaceae en bosque de neblina del territorio de la comunidad campesina de Granada*, los mismos que serán expresados mediante:

**Pérdida o ausencia de especímenes por estrato:** En este aspecto evaluado tomando en cuenta las características ecosistemicas y el grado de perturbación o alteración, de cada estación de evaluación por organización geográfica y gradiente altitudinal, el área de estudio ha sido dividida en dos estratos: **Área degradada** (Siendo su remante originario Bm-al) con denominación **(Ar. Dgra)** y **Área no degradada** o Bosque de montaña altimontano “Bm-al” e incluidos los sub tipos de Jalca (Jal), con denominación general **(Ar. No. Dgra)**, se llegó a determinar que: El **(Ar. No. Dgra)**: en un total de 24 unidades muestrales reporto 17 352 individuos que representan el 80.70 % respecto a los dos estratos evaluados. Y finalmente el **(Ar. Dgra)**: solo reporto 4149 individuos distribuidos en 16 unidades muestrales llegando a representar solo el 19.30 % respecto al total.

Además se observó que entre fragmento y fragmento o Parche obtenido gracias a la fuerte presión antrópica aún quedan remanente originarios como los que denominaríamos senderos o pequeños corredores no planeados por el hombre o mejor dicho presencia de estructuras ecosistemicas (composición vegetal), moderadamente intervenidas por extracción de madera u otros aspectos provenientes de la mano del

hombre, que hasta la actualidad no registran alto grado de perturbación o fragmentación, y que a su vez involucra realizar la implementación de estrategias y políticas de conservación para asegurar su estabilidad y permanencia en el tiempo ya que estos espacios son mega diversos y cuentan con un sin número de servicios ecosistémicos, que en un futuro muy cercano aseguran la calidad de vida de las presentes y futuras generaciones.

Finalmente se llega a determinar que el efecto generado por la presión antropogénica (ya sea por expansión de frontera agrícola, pastizales, ganadería, entre otros.), es sumamente significativo tomando en cuenta exponencialmente que si 17 352 individuos fuera el 100 % de especímenes existentes en 11 600 m<sup>2</sup> distribuidos en 24 unidades muestrales y 4149 individuos distribuidos en 16 unidades muestrales que equivalen a 8000 m<sup>2</sup>, solo equivalen el **23.91 %** de recuentos en respecto al total de área evaluada, en términos de ecología de la conservación probabilísticamente se ha desaparecido el **76.09 %** de sus especímenes en todas las estaciones muestrales del **(Ar. Dgra)** a consecuencia de diversas acciones, resultado que indica un **alto efecto**. Cabe resaltar que solo se consideró dos familias a evaluar, en un ámbito macro biológico estudiando todos los taxones existentes gran parte de la flora y fauna existen en dichos ambientes ya ha desaparecido o migrado.

#### **Pérdida o ausencia de especies por estrato:**

Para explicar este fenómeno se desarrolló una estimación comparativa entre estaciones muestrales, coberturas vegetativas y estratos vegetacionales modificados y no modificados, afín de estimar el número exacto de especies ausentes o presentes en cada remanente, parámetro que nos llevó a determinar los sitios de mayor concentración de especies, así mismo se evaluó la estructura y composición del paisaje que reflejó la formación de tres patrones vegetales bien marcados:

El **(Ar. No. Dgra)** que en toda su amplitud reporta un total de 252 especies que representan el 57 % respecto a los dos estratos evaluados. Y finalmente el **(Ar. Dgra)** solo reportó 192 especies que llegan a representar solo el 43 % respecto al total de especies, cabe mencionar que esta última estructura se encuentra condicionada a la presión antrópica donde la vegetación se encuentra en regeneración natural así como también en muchos de los casos ausente, cabe señalar que aun siendo altamente

impactada presenta una excelente diversidad de especies que en relación estricta a la abundancia de especímenes estas especies reportan muy bajas abundancias.

En este aspecto se llega a determinar que sustantivamente haciendo una posible estimación que 254 especies sean el total de especies distribuidas en todo el territorio, aunque es posible que exista el doble y más de especies (para ellos las investigaciones científicas deben ser más prolongadas con un periodo no menor a dos años), en un resultado preliminar se puede atribuir que en el estrato (**Ar. Dgra**) están ausentes 59 especies, donde matemáticamente la degradación o perturbación del ecosistema ha llevado a la desaparición únicamente para esta área de estudio del **23.51 %** de sus taxones originarios, esto no abre una mirada macro que puede explicar la magnitud del daño causante por el hombre, donde no solo orquídeas y bromelias han desaparecido sino muchísimas especies de fauna presentes en esta área ya no existen, llevando este panorama a un ambiente macro o mejor dicho departamental esta la duda ¿Cuántas especies ya no existen en territorio alto andino del departamento de Amazonas a consecuencia de la intervención del hombre?. Para ello se debe impulsar y enfatizar la investigación en tanto recursos florísticos y faunísticos que presenta nuestro país, de esta manera poder explicarle con datos científicos a las poblaciones locales cual es la diversidad que tienen en sus territorios y cuales son los daños que están causando si se sigue a este ritmo inadecuado.

Finalmente, desarrollando una mirada desde el punto de vista ambiental: en relación al estrato vertical del ecosistema (epifitismo, en la copa de los árboles o arbustos) u otros ambientes donde logran su máximo desarrollo, entonces al desaparecer la foresta primaria hay un sin número de vidas que se hace imposible explicar mediante datos científicos ya que solo se puede llegar a posibles aproximaciones la desastrosa pérdida de especímenes y taxones. Siendo este uno de los patrones vegetales más representativos y significativos que albergan a un sinnúmero de especies que se encuentran en las diferentes categorías de conservación y por las cuales hay que tener mayor cuidado. Resultado que indica un **alto y perjudicial efecto ocasionado a consecuencia de la fragmentación.**

**Finalmente, la Pérdida o ausencia de géneros por estrato, el (Ar. No. Dgra):** reporta 28 géneros en total y el (**Ar. Dgra**) solo reporta 25 géneros, en este aspecto se determinan la ausencia de **tres (03)** géneros, los mismos que pueden estar encerrando

la pérdida de un gran banco genético de información que en un futuro si no se conserva los hábitats aún presentes desaparecerá por completo la riqueza bio diversa de estas familias y de muchas más en cuanto a flora y fauna. Los géneros ausentes reportan la inexistencia de variadas especies y por ende predicen grandes pérdidas futura. Por ende, también esto en relación a la pérdida o ausencia de especímenes y especies en su conjunto reportan un alto efecto ocasionado por la fragmentación.

Cabe destacar que muchas de estas especies pueden haber sido muy raras hasta endémicas o nuevos registros para este tipo de ambientes, factores que justifican un cuidado y monitoreo más continuo de estos ambientes. Resultados que concuerdan respecto a riqueza con Gentry (1998) en Colombia, Perú y Ecuador; Cantillo y Rangel (2003).

Valga recalcar que este aspecto que no se está tomado en serio por parte de las autoridades en cuanto a mejorar la conservación de nuestras áreas aún boscosas y frenar la fragmentación de nuestros bosques, el criterio que se tomó en cuenta fue (verificar las zonas que en algún momento fueron modificadas bruscamente por el hombre registrando alta presión antrópica, por ganadería o cultivo de alguna especie, que a la fecha fueron abandonadas convirtiéndose en ambientes sucesionarios que albergan gran riqueza). Además, la composición y estructura vegetativa permitieron entender el papel de las coberturas vecinas donde no hay alteración significativa y su impacto en la diversidad hacia estos ambientes, dejando en claro que si hay efecto significativo mostrando diferencia altamente significativa en la presencia de individuos y especies especialmente en los bordes de cada relicto evaluado.

En cuanto al resultado del análisis de patrones vegetativos, la composición de orquídeas y bromelias, mostró diferencias estadísticas abruptas en la magnitud del efecto ocasionado por la presión antrópica sobre estas áreas evaluadas, mostrándose significancia clara en la reducción de la riqueza y abundancia de las áreas agro intervenidas en toda el área evaluada, resultado que expresa el estado de conservación de las especies y el impacto de la fragmentación.

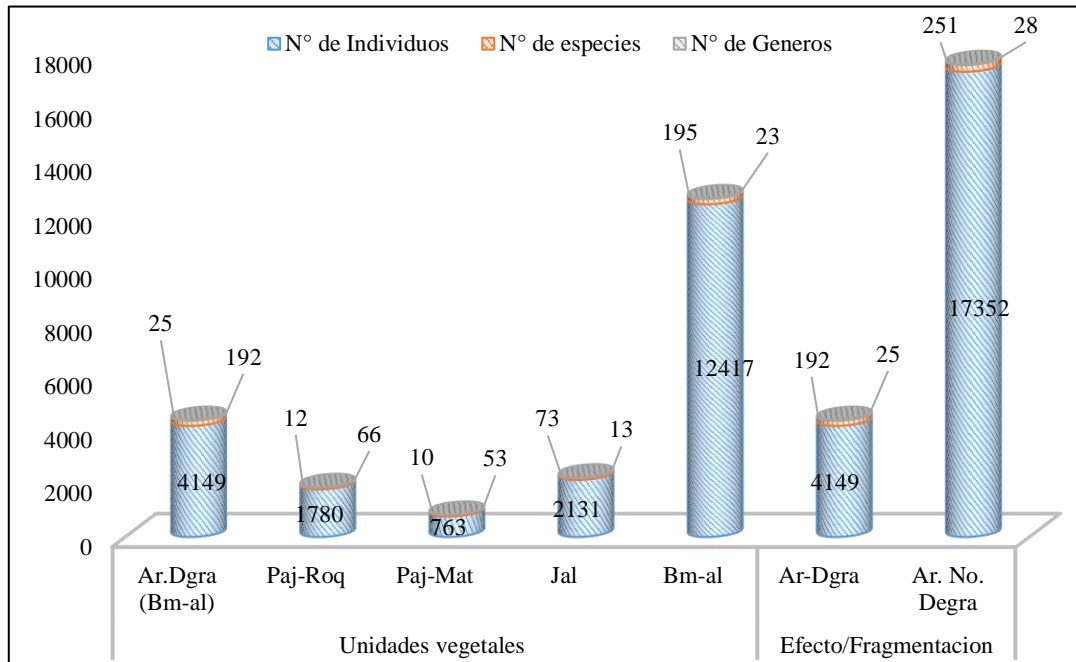


Figura 34. Riqueza y abundancia respecto a área degradada y no degradada.

**Factores determinantes y explicatorios que ayudan a entender la magnitud del efecto realizado por la presión antropogénica usando a las familias Orchidaceae y Bromeliaceae en el área de estudio.**

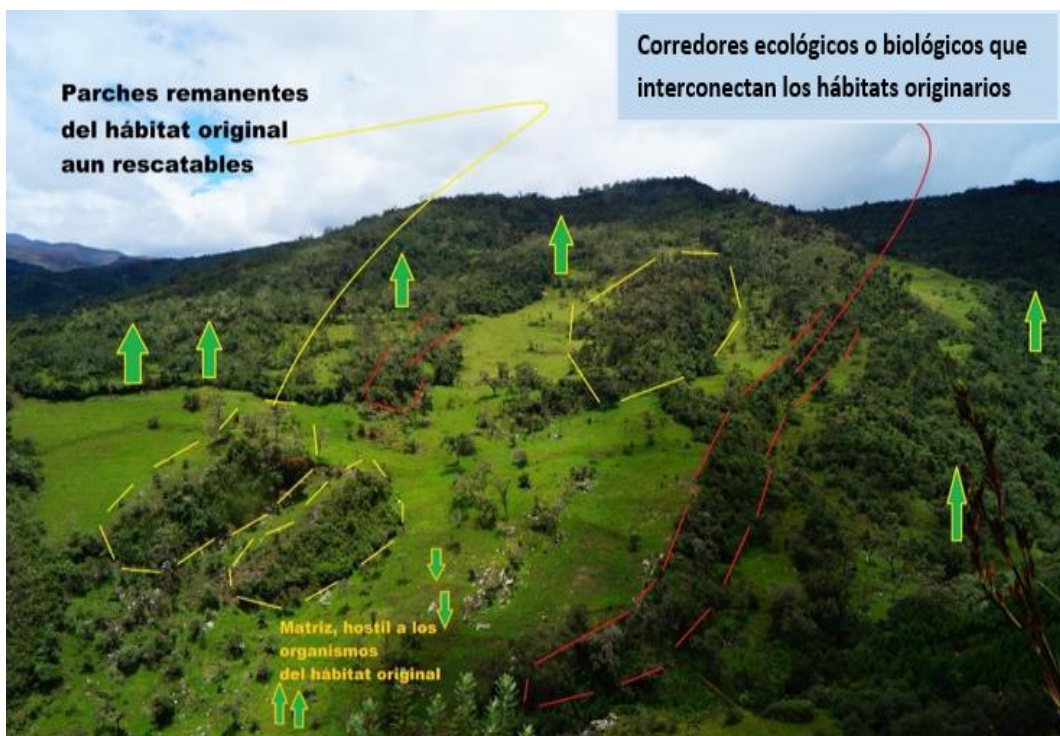


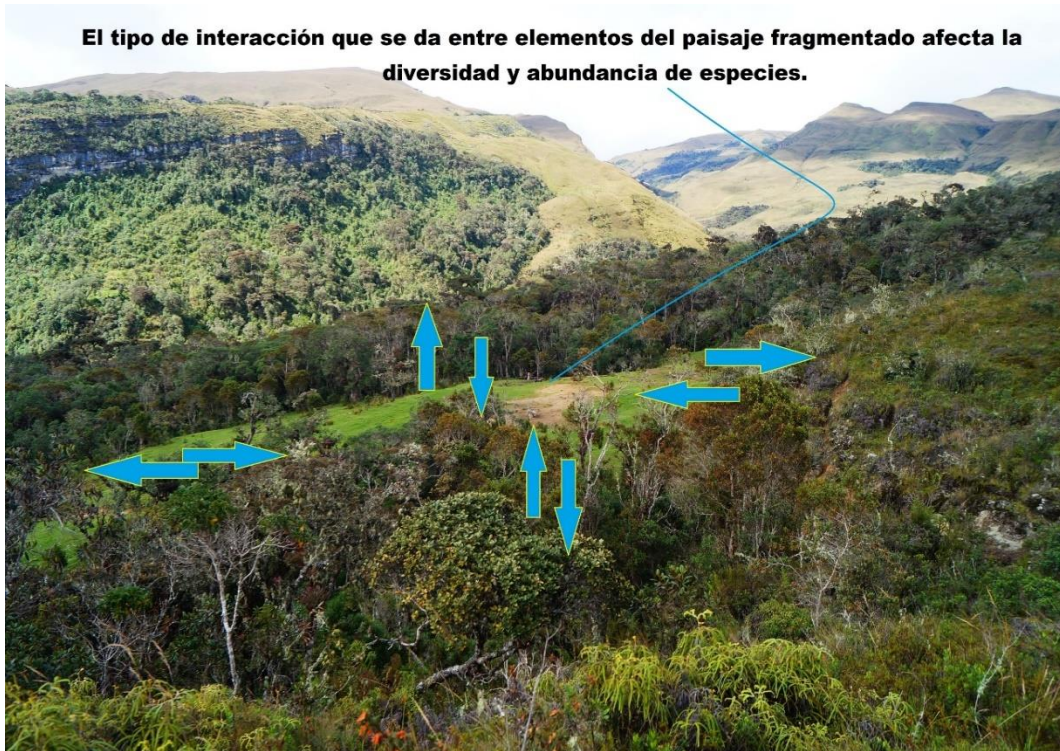
Figura 35. Parches remanentes del hábitat original aun rescatables y corredores ecológicos o biológicos que interconectan los hábitats originales.



Figura 36. La matriz del paisaje puede estar constituida por una gran variedad de hábitats



Figura 37. El único riesgo que afectaría futuramente esta diversidad vendría ser las actividades antropogénicas que se desarrollan alrededor



*Figura 38.* El tipo de interacción que se da entre elementos del paisaje fragmentados afecta la diversidad y abundancia de especies



*Figura 39.* La composición de hábitats de la matriz, así como su heterogeneidad determinan la suerte de las especies de los fragmentos de bosque.

**Las especies tienen diferentes capacidades para moverse a través de la matriz.**



*Figura 40.* Las especies tienen diferentes capacidades para moverse a través de la matriz



*Figura 41.* Número de especies de diferentes grupos taxonómicos que persisten en un fragmento de cierto tamaño

### Pérdida o ausencia de Epifiteros u hospederos (20 a 100 cm DAP) de las familias Orchidaceae y Bromeliaceae:

Este parámetro fue indispensable e indiscutible dejarlo pasar por desapercibido, donde se explica gráfica y realmente la magnitud de los daños causados a la foresta original en el área del proyecto a consecuencia de la presión antropogénica, donde se determina mediante un recuento de hospederos o llamados también epifiteros, la variación o ausencia de especies de estrato leñoso por estación muestral. Donde el (Ar. No. Dgra): reporta entre 80 a 35 individuos entre árboles y arbustos presentes en cada parcela evaluada a diferencia del (Ar. Dgra) solo se reportan 7 a 28 individuos entre árboles y arbustos presentes en cada parcela, llegando a explicarse que más del 60 % de la cobertura vegetal inicial ha desaparecido y en la actualidad se encuentra en regeneración.

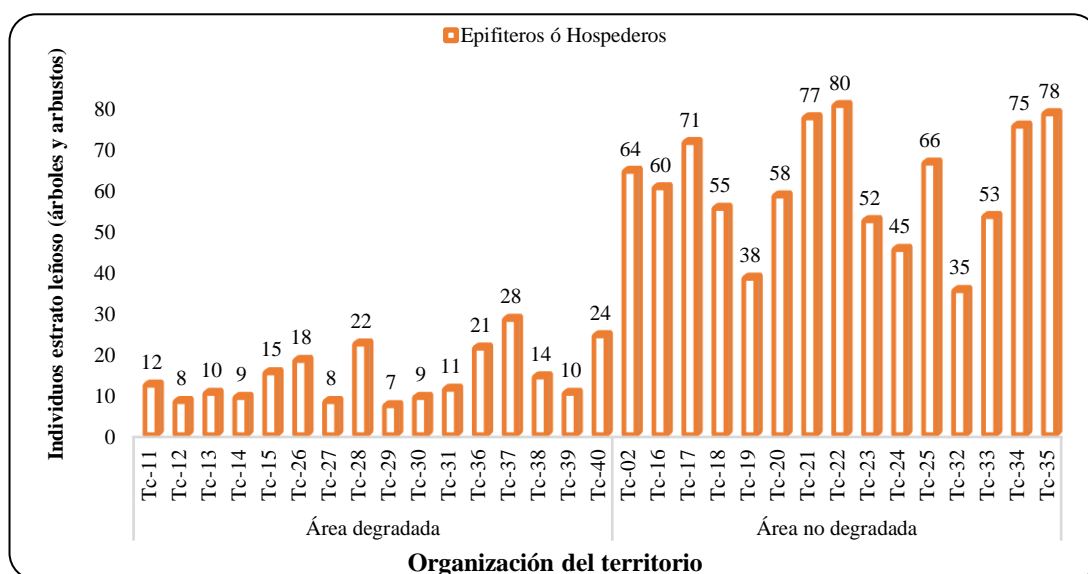


Figura 42. Abundancia de estrato leñoso Epifiteros u Hospedero en cada unidad muestral.

### Diversidad vegetal (Índices de diversidad)

Para el análisis de la diversidad registrada en toda el área evaluada, se desarrolló dos tratamientos de la información donde: el primer análisis corresponde a la diversidad por tipo de hábitats o coberturas vegetales y finalmente de acuerdo a la organización geográficas de las estaciones muestrales llegando a formarse dos (02) patrones vegetales bien diferenciados, se presenta el análisis con el cálculo de los siguientes índices de diversidad Índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ); Índice de Simpson (1-D)", los mismos que explicaran el impacto u alteración sobre los recursos florísticos estudiados y el resto del ecosistema.

El índice de biodiversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Simpson (1-D), indica que el mayor valor de diversidad se registra en la cobertura vegetativa “Bm-al” con  $H'=4.98$  bits/ind y  $(1-D) = 0.99$  probits/ind, cabe destacar que este resultado es producto de 15 estaciones evaluadas, seguido de “Jal” con  $H'=3.94$  bits/ind y  $(1-D) = 0.98$  probits/ind, valores que indican la existencia de mayor equitatividad entre la riqueza y abundancia de especies, seguido del sector “Paj-Roq” con  $H'=3.84$  bits/ind y  $(1-D) = 0.97$  probits/ind, también la cobertura “Paj-Mat” con  $H'=3.78$  bits/ind y  $(1-D) = 0.97$  probits/ind. Como resultado final respecto a la riqueza y abundancias de estas coberturas, se reportan una diferencia no significativa, ya que los valores corresponden a una alta diversidad y una distribución de especies bastante equitativa, que han predominado y se han desarrollado tolerado diferentes cambios de usos del estrato edáfico. Estos valores son producto del registro de una considerable riqueza de especies. Finalmente, la cobertura de “Ar. Dgra (Bm-al)” con  $H'=2.71$  bits/ind y  $(1-D) = 0.78$  probits/ind, siendo el valor más bajo de diversidad a consecuencia de la pérdida de individuos, especies y géneros, explicando así mismo que el valor obtenido indica media diversidad. Cabe resaltar que en las coberturas con menor número de estaciones muestrales se registra las especies más raras y difíciles de observar en las partes más bajas.

Y con respecto a la organización geográficas de las estaciones muestrales, el índice de biodiversidad de Shannon-Wiener ( $H'$ ) y Simpson (1-D), indica que el mayor valor de diversidad se registra el patrón de ordenamiento “Ar. No. Dgra” con  $H'=5.28$  bits/ind y  $(1-D) = 0.99$  probits/ind, cabe destacar que este resultado es producto de 26 estaciones evaluadas. Este valor corresponde a una alta diversidad y una distribución de especies bastante equitativa, que han predominado y se han desarrollado tolerado diferentes cambios de usos del estrato edáfico. Estos valores son producto del registro de una considerable riqueza de especies. Y el patrón “Ar. Dgra” reporta el menor valor de diversidad con  $H'=2.41$  bits/ind y  $(1-D) = 0.78$  probits/ind, así mismo que el valor obtenido indica media diversidad. Cabe resaltar que es la cobertura con menor número de estaciones muestrales, pero con más alto grado de alteración antrópica.

Los resultados expresados podrían responder a un sin número de dudas que guarda la biodiversidad de plantas en relación a los impactos generados por el hombre, a su vez se logra explicar que existe un **alto efecto provocado por la fragmentación**,

considerando la significativa riqueza de especies y la predominancia marcada por algunos géneros de la familia Orchidaceae y bromeliaceae, por ejemplo, responde a ¿Cuál es la diversidad de especies extintas a raíz de la destrucción de hábitats en un ambiente más macro?, así como también ¿cómo se generó la gran diversidad de orquídeas en el Neotrópico?, y qué factores intrínsecos y extrínsecos han influenciado las tasas de especiación/extinción en los linajes vegetales, considerando a la fragmentación como el principal factor de mayor impacto.

Vale mencionar que la diversidad expresada por el “Ar. No. Dgra”, expresa un significativo potencial, para la conservación de dichos hábitats, donde a este fundamental resultado, lo hace altamente significativo fue la diversidad de tipos de hábitats y microclimas generados por los mismos para albergar a esta gran riqueza de especies, además se suman las observaciones realizadas a nivel de la cobertura vegetativa, que juegan un rol importante y un efecto diferencial sobre la diversidad adyacente o la que puede existir en las áreas no intervenidas o estudiadas, generando consecuencias en la composición de la comunidad de especies pudiéndose aminorar o aumentar como resultado del tipo de vegetación adyacente tal como lo menciona (Didham y Lawton, 1999; Mesquita et al., 1999).

Además, comparativamente en relación a los estratos diferenciados por las coberturas vegetativas antropizadas, se recalca que el grado de reducción de las epífitas en la vegetación, es decir ambientes naturales transformados por la acción del hombre, depende del tipo, intensidad y frecuencia de la perturbación corroborando lo mencionado por (Köster et al. 2009).

Finalmente cabe aclarar que la valoración de estos ambientes o hábitats, permitiría tomar decisiones claras y precisas para mejorar la conservación de nuestros bosques y asegurar la calidad de vida.

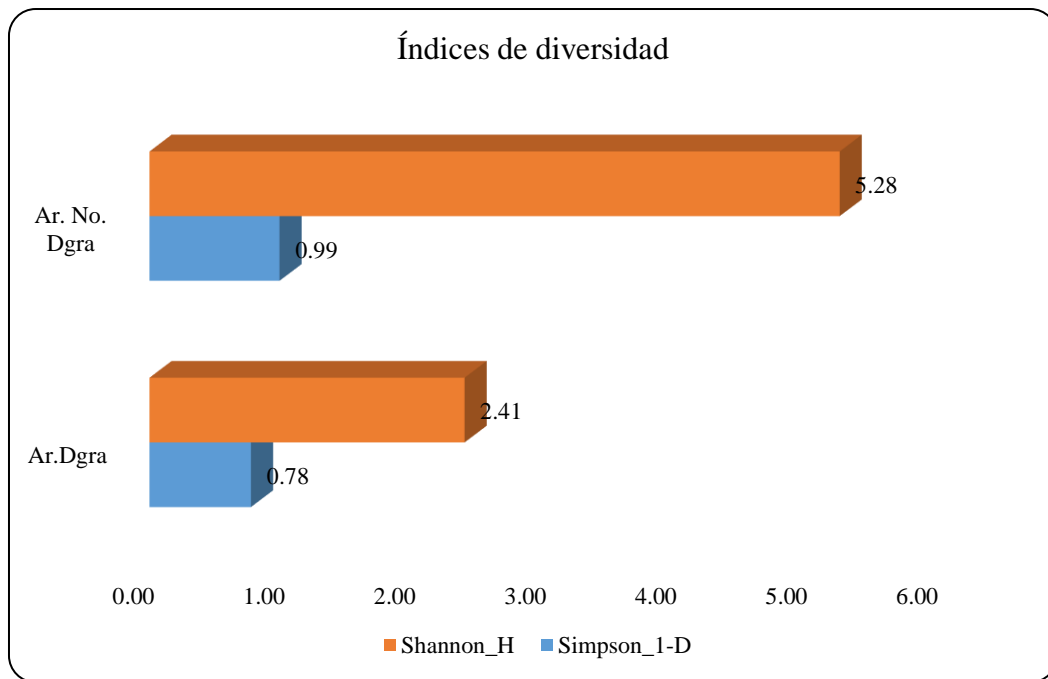


Figura 43. Índices de diversidad respecto a área degradada y no degradada.

Dónde: Ar. No. Dgra = Área no degradada; Ar. Dgra = Área degradada.

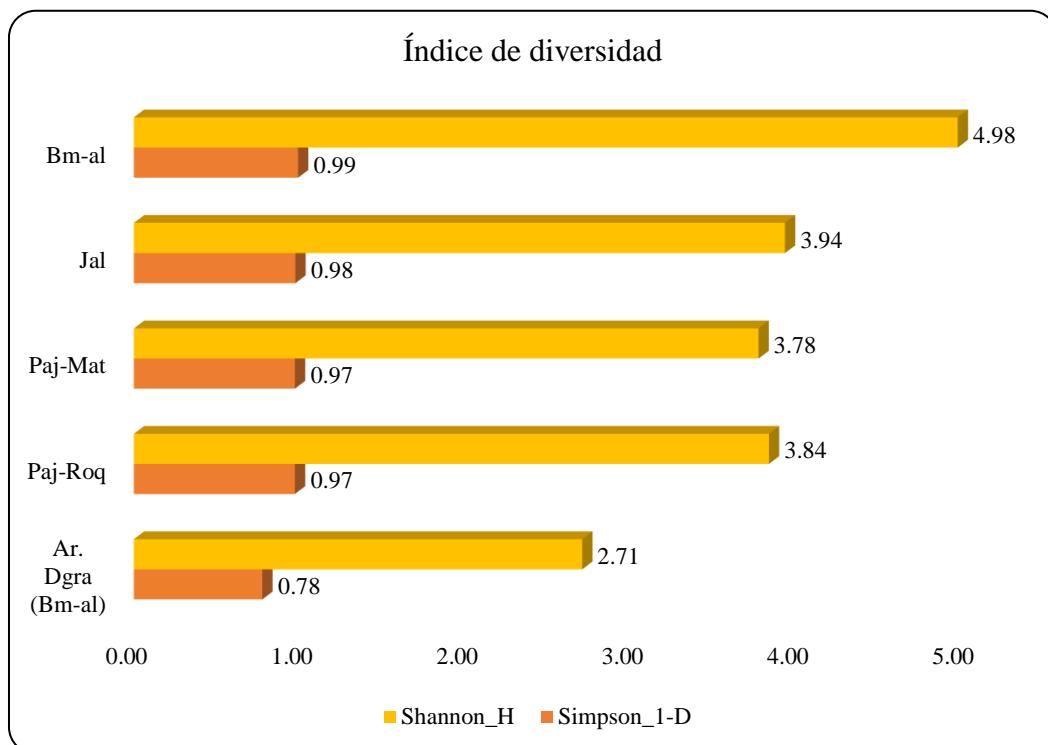


Figura 44: Índices de diversidad por cobertura vegetal.

Dónde: (Bm-al) = Bosque de montaña altimontano; (Paj-Roq) = Pajonal - Roquedal; (Paj-Mat) = Pajonal - Matorral; (Jal) = Jalca; (Ar-Dgra) = Área degradada.

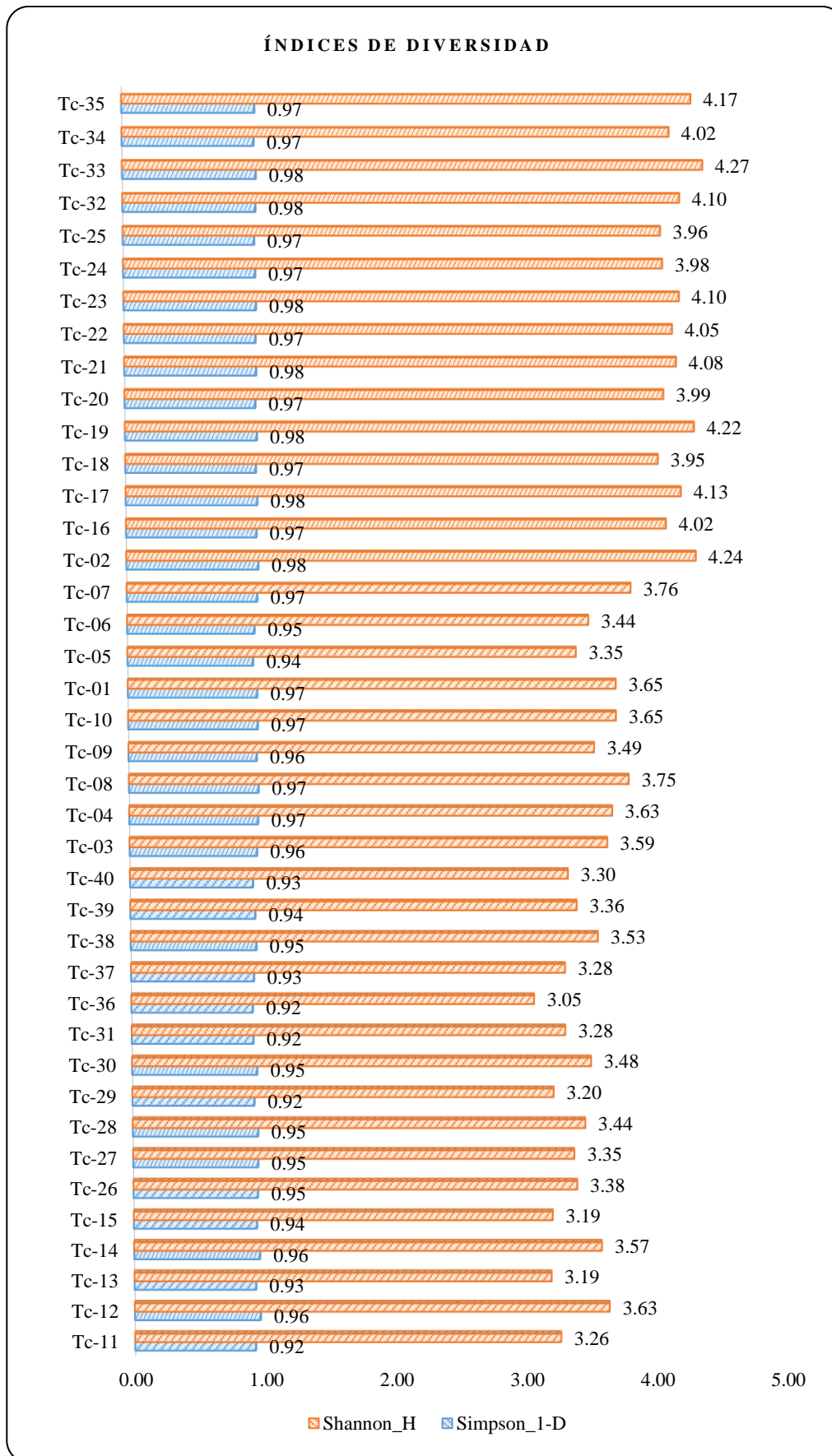


Figura 45. Índices de diversidad por estaciones muestrales.

## Similaridad vegetal

Para medir la similitud entre coberturas vegetales o hábitats distribuidos en el área de estudio, se utilizó el índice de similitud (Bray-Curtis), que se caracteriza por ubicar a las estaciones o unidades vegetativas, en hábitats y patrones de ordenamiento geográficos de estratos alterados y no alterados y distribución geográfica de los patrones del paisaje evaluados, de acuerdo a su similaridad en cuanto a riqueza de especies vegetales y abundancias para cada una. Este análisis elimina cualquier criterio subjetivo acerca de la catalogación de una formación vegetal basada solamente en inspecciones visuales o características fisonómicas

El cálculo y análisis entre áreas fuertemente intervenidas y no intervenidas en el área de estudio donde el “Ar. Dgra” y “Ar. No. Dgra”, muestra la formación de un (01) solo grupo bien definido, que expresando estadísticamente una similitud media, que llega al 53 %, llegando a compartirse más 150 especies entre sí, además se reporta esta alta similitud, pero cabe destacar que la intensa actividad antropogénica desarrollada en los mismos, está ocurriendo la pérdida desastrosa de un sin número de especímenes y especies.

Finalmente se reporta la formación de dos (02) grupos bien definidos entre las coberturas vegetativas, el primer grupo definido por las coberturas “Paj-Roq”, “Paj-Mat” y “Jal” existiendo una similitud superior al 65 % entre las mismas y entre las coberturas “Ar-Dgra” y “Bm-al” reporta una similitud superior al 51 %, llegando a explicarse con estos resultados que las especies determinadas e identificadas se distribuyen ampliamente, una más que otra pero los impactos son sumamente notorios en la desaparición y pérdida de taxones.

Por lo tanto, este resultado explica las diferencias funcionales de cada tipo de hábitat evaluado donde se expresó menor similitud, se explica que los hábitats conservan exclusivamente las características vegetales propias, referente al estrato edáfico que hospeda a la riqueza de especies registrada, y como estas aprovechan la disponibilidad de materia orgánica, humedad, ubicación, entre otras características que hacen posible su desarrollo.

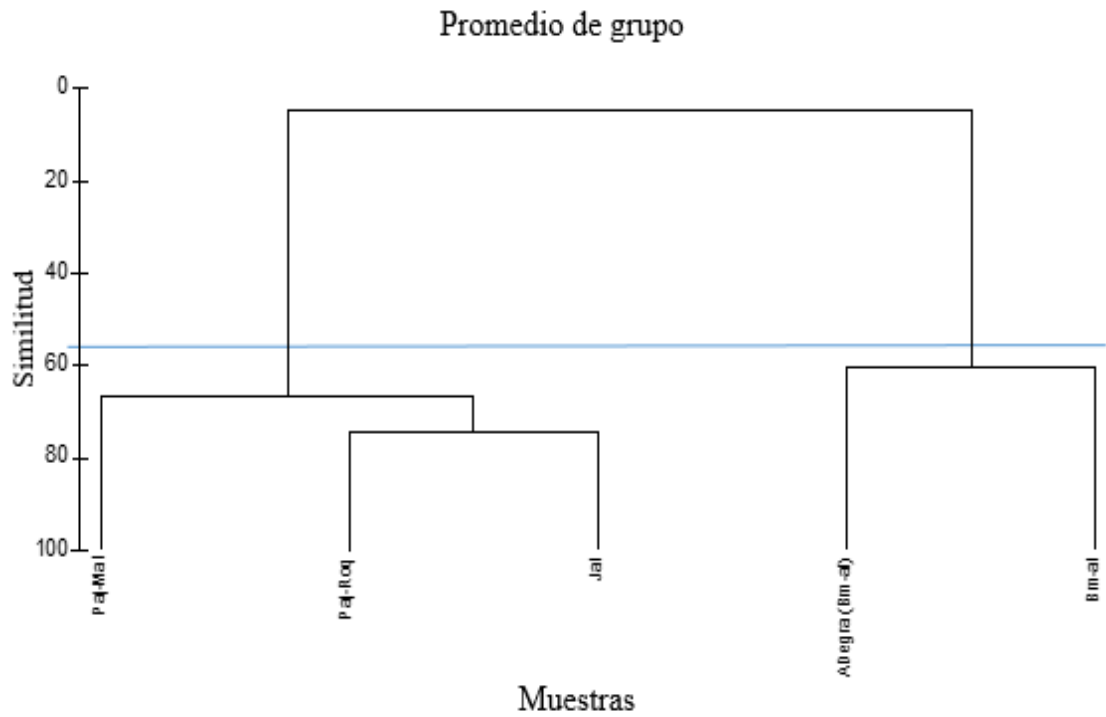


Figura 46. Dendograma de similitud de Bray-Curtis entre cuberturas vegetales.

Dónde: (Bm-al) = *Bosque de montaña altimontano*; (Paj-Roq) = *Pajonal - Roquedal*; (Paj-Mat) = *Pajonal - Matorral*; (Jal) = *Jalca*; (Ar-Dgra) = *Área degradada*.

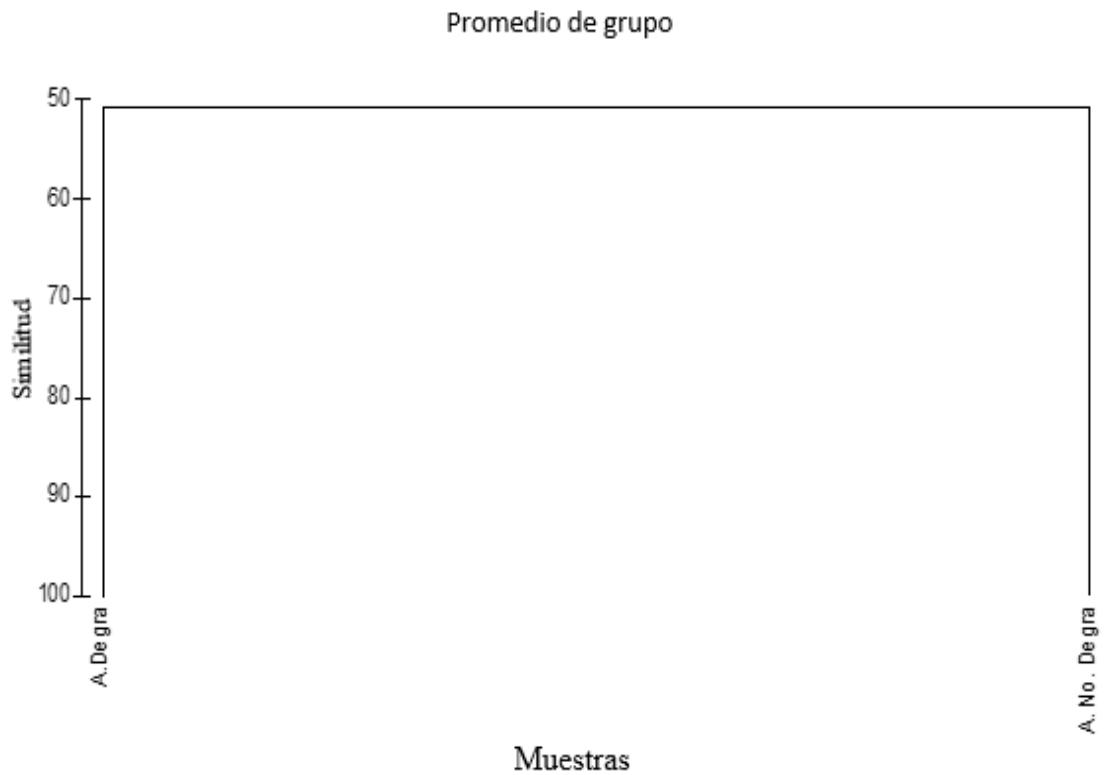


Figura 47. Dendograma de similitud de Bray-Curtis respecto a área degradada y no degradada.

Dónde: Ar. No. Dgra = *Área no degradada*; Ar. Dgra = *Área degradada*.

### **3.1.4. Especies indicadoras, endémicas y/o amenazadas, protegidas por legislación nacional e internacional (CITES) en la zona de estudio**

De las 254 especies, sólo siete (07) de ellas se encuentran enlistadas en alguna categoría de conservación a nivel nacional, el resto de especies se encuentran respaldadas por las CITES (apéndice II)

#### **Especies protegidas por la Legislación Nacional**

Se registra solo una (01) especie de flora oquideofila protegidas por la legislación nacional de acuerdo al D.S. N° 043-2006-AG.

En la categoría “Vulnerable” (VU) se encuentran: *Epidendrum scutella*.

#### **Especies protegidas por la Legislación Internacional**

- **Lista Roja de la UICN – versión 2018**

No se reportó especies enlistadas en esta categoría.

- **Apéndices de la CITES – versión 2017**

En esta categoría se incluyen las 254 especies, amparadas por el Apéndice II, que incluye las especies que tienen mayor susceptibilidad de comercialización, cabe indicar que también en este apéndice figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

#### **Endemismos**

Solo se reportan seis (06) especies endémicas para el Perú (según León et al, 2006): Familia (Orchidaceae): *Cyrtochilum cordatum*, *Epidendrum frechetteanum*, *Epidendrum harmsianum*, *Epidendrum inamoenum*, *Epidendrum pomacochense* y *Lepanthes pedunculata*, cabe resaltar que se reportan resultados preliminares.

Tabla 3

*Especies de orquídeas por categoría de conservación nacional e internacional y especies endémicas registradas en el área de estudio.*

| Genero        | Nombre Científico                   | Estatus de Conservación |      |       |                   | Distribución de las especies en cada CV. |         |         |     |       |
|---------------|-------------------------------------|-------------------------|------|-------|-------------------|--|---------|---------|-----|-------|
|               |                                     | D.S. N°043-2006-AG      | UICN | CITES | End. (Leon, 2006) | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-Mat | Jal | Bm-al |
| Aa            | <i>Aa calceata</i>                  | -                       | -    | II    | -                 | -  | Paj-Roq | -       | Jal | -     |
| Aa            | <i>Aa achalensis</i>                | -                       | -    | II    | -                 | -  | -       | -       | Jal | -     |
| Aa            | <i>Aa argyrolepis</i>               | -                       | -    | II    | -                 | -  | Paj-Roq | Paj-Mat | Jal | -     |
| Aa            | <i>Aa hartwegii</i>                 | -                       | -    | II    | -                 | -  | Paj-Roq | Paj-Mat | Jal | -     |
| Brachionidium | <i>Brachionidium elegans</i>        | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | Paj-Mat | Jal | -     |
| Cyrtorchilum  | <i>Cyrtorchilum alboroseum</i>      | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Cyrtorchilum  | <i>Cyrtorchilum aureum</i>          | -                       | -    | II    | -                 | -  | -       | -       | Jal | Bm-al |
| Cyrtorchilum  | <i>Cyrtorchilum compactum</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Cyrtorchilum  | <i>Cyrtorchilum cordatum</i>        | -                       | -    | II    | HU, JU, PA.       | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Cyrtorchilum  | <i>Cyrtorchilum depauperatum</i>    | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Cyrtorchilum  | <i>Cyrtorchilum exasperatum</i>     | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Cyrtorchilum  | <i>Cyrtorchilum gargantua</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Cyrtorchilum  | <i>Cyrtorchilum loesenerianum</i>   | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Cyrtorchilum  | <i>Cyrtorchilum macranthum</i>      | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Cyrtorchilum  | <i>Cyrtorchilum tetraplasium</i>    | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Draconanthes  | <i>Draconanthes aberrans</i>        | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -       | -   | -     |
| Elleanthus    | <i>Elleanthus ampliflorus</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Elleanthus    | <i>Elleanthus longibracteatus</i>   | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -       | Jal | Bm-al |
| Elleanthus    | <i>Elleanthus aurantiacus</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -       | Jal | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum acuminatum</i>        | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum ampelospatum</i>      | aff.                    | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum stenophyton</i>       | aff.                    | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum albomarginatum</i>    | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum allochronum</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum ampelomelanoxeros</i> | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum anderssonii</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum aureoglobiflorum</i>  | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum bangii</i>            | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum blepharistes</i>      | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum calothyrsus</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum cardiophyllum</i>     | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum    | <i>Epidendrum chinchaoense</i>      | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |

| Genero     | Nombre Científico                       | Estatus de Conservación |      |       |                   | Distribución de las especies en cada CV. |         |         |     |       |
|------------|---|-------------------------|------|-------|-------------------|--|---------|---------|-----|-------|
|            |   | D.S. N°043-2006-AG      | UICN | CITES | End. (Leon, 2006) | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-Mat | Jal | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum constrictum</i>           | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum cylindrostachys</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum dendrobii</i>             | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum densifolium</i>           | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum dermatanthum</i>          | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum difforme</i>              | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum elleanthoides</i>         | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum ferreyrae</i>             | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum frechetteanum</i>         | -                       | -    | II    | HV.               | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum frigidum</i>              | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum frutex</i>                | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum harmsianum</i>            | -                       | -    | II    | AM, CU, PI.       | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum hemiscleria</i>           | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum inamoenum</i>             | -                       | -    | II    | AN, AP, JU, PU.   | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum jajense</i>               | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum joaquin-ortizii</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum kymatochilum</i>          | -                       | -    | II    | -                 | -  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum leimebambense</i>         | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum macrostachyum</i>         | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum megalocoleum</i>          | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum monteagudoi</i> aff.      | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum nephroglossum</i>         | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum notostachyum</i>          | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum occidentalis</i>          | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum parviflorum</i>           | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum pomacochense</i>          | -                       | -    | II    | SM.               | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum pterogastrum</i>          | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum recurvitepalostachyum</i> | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum rhomboscutellum</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum sarcostachyum</i>         | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum scutella</i>              | VU                      | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum stenocalymnum</i>         | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum stenophyllum</i>          | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum vegae</i>                 | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Epidendrum | <i>Epidendrum ventricosum</i>           | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Gomphichis | <i>Gomphichis valida</i>                | -                       | -    | II    | -                 | -  | Paj-Roq | -       | Jal | -     |

| Genero       | Nombre Científico                  | Estatus de Conservación |      |       |                   | Distribución de las especies en cada CV. |         |         |     |       |
|--------------|------------------------------------|-------------------------|------|-------|-------------------|--|---------|---------|-----|-------|
|              |                                    | D.S. N°043-2006-AG      | UICN | CITES | End. (Leon, 2006) | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-Mat | Jal | Bm-al |
| Lepanthes    | <i>Lepanthes gargantua</i>         | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Lepanthes    | <i>Lepanthes pedunculata</i>       | -                       | -    | II    | HU.               | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Lepanthes    | <i>Lepanthes tachirensis</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Lepanthopsis | <i>Lepanthopsis apoda</i>          | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria floribunda</i>       | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria rotundilabia</i>     | -                       | -    | II    | -                 | -  | Paj-Roq | Paj-Mat | Jal | -     |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria Alticola</i> cf.     | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria sibundoyensis</i>    | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -       | -   | Bm-al |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria graminifolia</i> cf. | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |
| Myoxanthus   | <i>Myoxanthus exasperatus</i>      | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -       | -   | Bm-al |
| Racinaea     | <i>Racinaea aerisincola</i>        | -                       | -    | II    | -                 | Ar-Dgra                                  | -       | -       | -   | Bm-al |

Donde: *PI* = Piura; *CU* = Cuzco; *AN* = Ancash; *AR* = Arequipa; *LI* = Lima; *AY* = Ayacucho; *PA* = Pasco; *AM* = Amazonas; *SM* = San Martín; *PU* = Puno; *HV* = Huancabamba; *HU* = Huanuco; *AR* = Arequipa; *II* = Apéndice II de la CITES; *VU* = Vulnerable.

### 3.2. Discusión de resultados

Respecto al primer objetivo, respecto a la riqueza de especies de bosques amazónicos de selva alta con comunidades de epífitos, terrestres y litofitos en otras áreas indica que esta comunidad es similar o comparte especies a nivel nacional y el neotrópico con países que presentan similares ecosistemas. Por ejemplo (Arévalo y Betancur, 2004) encontró 183 especies epífitas en 0.2 ha en Colombia, Benavides et al. (2005) registró 213 especies epífitas en 1000 m<sup>2</sup>; tomando en cuenta que estos estudios determinaron todas las familias de epífitos de un determinado lugar, en Perú, departamento de Amazonas para este estudio reportamos 254 especies entre orquídeas y bromelias, reportando a esta diversidad agrupada en diferentes géneros: *Epidendrum* con 89 especies y una representación del 35.04 % respecto al total de géneros y especies, siendo este el género más representativo en toda el área. Seguidamente la riqueza disminuye drásticamente: el género *Pleurothallis* con 21 especies y 8.27 % respecto al total, *Pachyphyllum* con 18 especies representando el 7.09 %, *Maxillaria* con 17 especies y 6.69 % del total, *Elleanthus* con 12 especies y 4.72 %, *Cyrtorchilum* con 10 especies y 3.94 % respecto al total. Finalmente, otros géneros en su conjunto

presentan riquezas de una (01) a ocho (08) especies con representatividad similares e inferiores al 3.90 % agrupando a 87 especies que representan el 34.25 % del total de especies. Cabe resaltar que estos resultados presentan ser típicos de ambientes alto andinos, tal como lo afirma en relación a riquezas que expresan la diversidad y composición del habitat evaluado (Tovar, 1982).

Seguidamente en cuanto al segundo objetivo, tal como lo afirma Brag y Mendiola (2010), en su libro “Ecología del Perú”, el área de estudio aloja a diversos hábitats, donde se incluye dos (02) ecorregiones “Selva alta y Puna” y tres (03) zonas de vida “Bosque muy Húmedo-Montano Bajo Tropical (bmh-MBT); Bosque Pluvial - Montano Tropical (bp-MT) y Bosque muy húmedo - Montano Tropical (bmh-MT)”. Y en consecuencia a lo mencionado y corroborando lo estipulado por Myers et al. (2000), que explica sobre la diversidad de los Andes o zonas transicionales a la zona andina, se determinó que el espacio muestreado es uno de los centros más biodiversos del mundo “hotspots”. Además, estas configuraciones de los ecosistemas de alta altitud comprenden a hábitats heterogéneos en gradientes altitudinales que promueven altos niveles de diversidad y endemismo y presencia de varias especies raras (Essl et al. 2009, Körner 2003, Herzog et al. 2011). El área de estudio en relación a la gradiente altitudinal estudiada las coberturas vegetativas reportan: Jalca “Jal”, estaciones muestrales (Tc – 01, Tc – 05, Tc – 06 y Tc – 07) - 3730 a 3540 m.s.n.m., reporta una riqueza de 73 especies y una abundancia de 2131 individuos. La segunda gradiente en relación a la cobertura Pajonal asociado a roquedal “Paj-Roq (Jal)”, estaciones muestrales (Tc-03, Tc-04 y Tc-08), en estos pisos altitudinales se reporta 66 especies que incluyen a 1780 individuos. La tercera gradiente se encuentra ampliamente distribuida en el área de estudio, donde se registraron pisos altitudinales que van desde los 3644 a 2998 m.s.n.m., correspondiente a cobertura vegetativa más predominante Bosque de montaña altimontano “Bm-al”, donde se incluyen las siguientes estaciones muestrales (Tc – 02, Tc – 16, Tc – 17, Tc – 18, Tc – 19, Tc – 20, Tc – 21, Tc – 22, Tc – 23, Tc – 24, Tc – 25, Tc – 32, Tc – 33, Tc – 34, Tc – 35), en este rango altitudinal se reporta la mayor riqueza de especies vegetales con un total de 195 y la máxima abundancia vegetal 12 417 individuos, lo que indica un buen y excelente estado de conservación. Seguido de las demás coberturas y patrones geográficos distribuidos en el área de estudio.

En relación al tercer objetivo establecido tal como lo afirman diversos autores se corrobora fielmente el impacto antropogénico “Debido a la alta perturbación de los ecosistemas, se han desarrollado indicadores ecológicos para tratar de entender las condiciones actuales o predecir cambios en los sistemas (Niemi et al., 2004). El uso de la biodiversidad como indicador ecológico, presupone que los animales, plantas, microorganismos y sus interacciones, responden de manera diferencial positiva o negativa a los ambientes manejados por los humanos (Paoletti, 1999). Por lo tanto, puede ser utilizada como herramienta para medir el estado de conservación de un sistema y ser empleada en áreas rurales, industriales y urbanas (Wilson, 1997). En el área de estudio se explica el alto efecto generado a consecuencia de la presión antrópica: (Ar. No. Dgra): reporta entre 80 a 35 individuos entre árboles y arbustos presentes en cada parcela evaluada a diferencia del (Ar. Dgra) solo se reportan 7 a 28 individuos entre árboles y arbustos presentes en cada parcela, llegando a explicarse que más del 60 % de la cobertura vegetal inicial ha desaparecido y en la actualidad se encuentra en regeneración. Además, ha desaparecido más del 70 % de especímenes, más del 20 de especies y géneros entre otros aspectos que aclaran el alto efecto generado por la fragmentación.

Finalmente, en consideración a los estados de conservación, casi todas las especies reportadas hacen referencia a ser “Epífitas”, siendo muchas de ellas endémicas y puesto que son uno de los grupos más susceptibles a la destrucción y fragmentación de los hábitats boscosos (Barthlott et al. 2001; Werner et al. 2005; Benavides et al. 2006; Krömer et al. 2007; Sodhi et al. 2008). En el estudio clásico de Turner et al. (1994) sobre la extinción de especies de plantas vasculares nativas de la isla de Singapur, causada principalmente por la deforestación y perturbación, los autores muestran que las epífitas sufrieron una pérdida dramática de diversidad. Este estudio muestra claramente que las epífitas son muy sensibles a la perturbación, por lo que representan un grupo indicador excelente para el monitoreo de los efectos de la perturbación antrópica del bosque sobre la biodiversidad (p. ej., fragmentación, extracción maderable, conversión en vegetación secundaria o plantaciones, sobrecolecta de epífitas). (Benavides et al. 2006; Köster et al. 2009; Krömer et al., en prensa). En esta investigación se encontró un efecto negativo en la composición del paisaje asociado a los cambios en la diversidad, debido a las coberturas vecinas de espacios altamente antropizados, encontrándose aumento y disminución, además la

mayor cantidad de especies y abundancias, expresan un buen estado de conservación ligado mutuamente a la estructura y composición de los hábitats, resultados similares se reportaron por Barthlott *et al.* (2001) al evaluarse bosques de neblina. Estos resultados que expresan alta diversidad. Y tal como lo referencia Roque J. E. & B. León. 2006. Orchidaceae endémicas del Perú, que consideran que los alto andes son un banco genético de endemismos, respecto al área de estudio se reporta un número significativo de especies endémicas con seis (06) en total.

## CONCLUSIONES

A nivel general del área de estudio evaluada los géneros que expresaron su máxima representatividad fueron los siguientes por presentar la mayor diversificación de especies, el género *Epidendrum* con 89 especies y una representación del 35.04 % respecto al total de géneros y especies, siendo este el género más representativo en toda el área. La riqueza disminuye drásticamente: el género *Pleurothallis* con 21 especies y 8.27 % respecto al total, *Pachyphyllum* con 18 especies representando el 7.09 %, *Maxillaria* con 17 especies y 6.69 % del total, *Elleanthus* con 12 especies y 4.72 %, *Cyrtorchilum* con 10 especies y 3.94 % respecto al total. Finalmente, otros géneros en su conjunto presentan riquezas de una (01) a ocho (08) especies con representatividad similares e inferiores al 3.90 % agrupando en 87 especies que representan el 34.25 % del total de especies.

La familia Orchidaceae reporta 25 géneros, el más representativo fue *Epidendrum* con 89 especies y una representación del 35.04 % respecto al total de géneros y especies, siendo este el género más representativo en toda el área. La riqueza disminuye drásticamente: el género *Pleurothallis* con 21 especies y 8.27 % respecto al total, *Pachyphyllum* con 18 especies representando el 7.09 %, *Maxillaria* con 17 especies y 6.69 % del total, *Elleanthus* con 12 especies y 4.72 %, *Cyrtorchilum* con 10 especies y 3.94 % respecto al total. Finalmente, se agrupan a 19 géneros como “otros géneros” que en su conjunto agrupan a 64 especies que representan el 27.71 % del total de especies.

La familia Bromeliaceae que solo reporto cuatro (04) géneros, el más representativo fue *Puya* con 10 especies que representan el 45.45 % respecto al total de riqueza en cuanto a esta familia, le sigue *Tillandsia* con cinco (05) especies y 22.73 %, *Racinaea* con cuatro (04) especies y 18.18 %. Finalmente, el género menos diverso fue *Alcantarea* con solo tres (03) especies y 13.64 % respecto al total.

El área evaluada reflejo la formación de cinco (05) hábitats bien diferenciados y marcados por sus propias características vegetales a las que el equipo de investigación para una mejor explicación de la riqueza y composición de las familias estudiadas se denominan: Jalca “Jal”, Pajonal asociado a roquedal “Paj-Roq (Jal)”, Bosque de montaña altimontano “Bm-al”, Pajonal asociado a matorral “Paj-Mat (Jal)” y Área degradada “Ar. Dgra” que refleja que en su estado inicial fue “Bmal”. La **pérdida o ausencia de especímenes por estrato**: En este

aspecto evaluado tomando en cuenta las características ecosistémicas y el grado de perturbación o alteración, de cada estación de evaluación por organización geográfica y gradiente altitudinal, el área de estudio ha sido dividida en dos estratos: **Área degradada** (Siendo su remante originario Bm-al) con denominación (**Ar. Dgra**) y **Área no degradada** o Bosque de montaña altimontano “Bm-al” e incluidos los sub tipos de Jalca (Jal), con denominación general (**Ar. No. Dgra**), se llegó a determinar que: El (**Ar. No. Dgra**): en un total de 24 unidades muestrales reportó 17 352 individuos que representan el 80.70 % respecto a los dos estratos evaluados. Y finalmente el (**Ar. Dgra**): solo reportó 4149 individuos distribuidos en 16 unidades muestrales llegando a representar solo el 19.30 % respecto al total. El (**Ar. No. Dgra**): que en toda su amplitud reporta un total de 252 especies que representan el 57 % respecto a los dos estratos evaluados. Y finalmente el (**Ar. Dgra**): solo reportó 192 especies que llegan a representar solo el 43 % respecto al total de especies, cabe mencionar que esta última estructura se encuentra condicionada a la presión antrópica donde la vegetación se encuentra en regeneración natural así como también en muchos de los casos ausente, cabe señalar que aun siendo altamente impactada presenta una excelente diversidad de especies que en relación estricta a la abundancia de especímenes estas especies reportan muy bajas abundancias. Entre otros aspectos estudiados que explican el alto efecto generado.

La abundancia vegetal por especie registra a nivel general en cada estrato, donde en el (Área no degradada) se reportó un total de 17 352 individuos incluidos en 252 especies que representan el 80.70 % respecto al total, este valor obtenido se configuraría como el 100 % de un área no alterada o con cambios bruscos en su estructura vegetal a diferencia del (Área degradada) donde solo reportó 4149 individuos distribuidos en 192 especies, que representan solo el 19.30 % respecto al total de abundancia, estos datos cuantitativamente explican entre estratos una pérdida de 13 203 individuos lo cual determina que en área degradada están ausentes o han desaparecido el 76.09 % de sus especímenes, lo cual indica que la fragmentación de estos hábitats ha generado un alto impacto en comparación de un estrato no impactado, por lo que se puede atribuir que orquídeas y bromelias han desaparecido, el resto de flora y fauna también ha recibido un fuerte impacto

La riqueza de especies en el (Ar. No. Dgra): se reporta un total de 252 especies y en el (Ar. Dgra) solo 192 especies, cuantitativamente se estima que 252 especies es el 100 % de la riqueza de orquídeas y bromelias, entre estratos se determinó que el 23.51 % de taxones originarios en el estrato vegetal (Ar. Dgra) han desaparecido o están ausentes por lo que el

impacto es altamente significativo, la degradación o perturbación del ecosistema ha llevado a la desaparición de algunas especies en plano local.

Los epifiteros u hospederos mayores de (20 a 100 cm DAP), de las familias orchidaceae y bromeliaceae, sufren un fuerte impacto a consecuencia de la fragmentación: se determinó que una diferencia abismal entre parcelas de (Ar. No. Dgra) donde se reporta entre 80 a 35 individuos entre árboles y arbustos y en (Ar. Dgra) solo se reportan 7 a 28 individuos entre árboles y arbustos, llegando a explicarse que más del 60 % de la cobertura vegetal inicial ha desaparecido y en la actualidad se encuentra en regeneración.

Respecto a los valores de diversidad expresados por Shannon ( $H'$ ) y Simpson (1-D) se muestran una diferencia bastante significativa entre área no degradada con  $H'=5.28$  bits/ind y  $(1-D) = 0.99$  probits/ind, indicativo de alta equitatividad vegetal o alta diversidad del área degradada  $H'=2.41$  bits/ind y  $(1-D) = 0.78$  probits/ind, indicando de media a alta diversidad, por ende se determina que hay un efecto considerable mente significativo que explica la ausencia o pérdida de especies por estrato evaluado, donde se estima que entre estratos difieren de un valor de 2.87 bits/ind, llegando a concluir que hay pérdida de abundancia y riqueza de especies al 45,6 % en el área de estudio con respecto al estado originario de cada hábitat.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda que los datos se obtuvieron en este proyecto de investigación se tomen como referencia para conocer y sepan como es la realidad con respecto a la intervención antrópica respecto a la riqueza, abundancia de orquídeas y el efecto de la fragmentación que se esta produciendo.

Se recomienda a la comunidad de ambientalistas, tomar en cuenta la diversidad existente en nuestros recursos de flora y utilizarlas como indicadoras a ciertas familias o grupos taxonómicos afín de estudiarlas y explicar a las poblaciones locales cual es la magnitud de los impactos negativos que se generan respecto a las gradientes altitudinales, coberturas vegetales, hechos que se producen por la intervención antrópica.

Se recomienda a los estudiantes de la Universidad Nacional de San Martin-Tarapoto Facultad de Ecología que realicen más proyectos de investigación relacionados con orquídeas para conocer la abundancia, riqueza aprovechando que nuestra flora es muy diversa y además aportar con nueva información asi también despertar el interés del estudiante para posteriores proyectos de investigación.

Se recomienda que la Facultad de Ecología de la Universidad de San Martin-Tarapoto que los cursos de investigación se realicen desde los primeros ciclos de la carrera de ingeniería ambiental y que los estudiantes sepan que la investigación es muy amplia e importante ya que les cambia el panorama además les permite ver el mundo de otra perspectiva y unos de esos proyectos de investigación seria respecto a las orquídeas por su gran importancia y valor florístico.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alencar, A., Nepstad, D., McGrath, D., Moutinho, P., Pacheco, P., Diaz, M. del C. V. & Soares-Filho, B. 2004 Desmatamento na Amazônia: Indo Alem da “Emergência Crônica” (Deforestation in the Amazon: getting beyond the “chronic emergency”). IPAM, Belém, Brazil, p. 85. See [www.ipam.org.br](http://www.ipam.org.br)
- Alec. O. Q. 1994. VIII International Orchid Exhibition, First International Convention for the Conservation of Orchids of the Andes. Boletín.
- Alzate, F. & Cardona, F. 2000. Patrones de distribución de epífitas vasculares en "robledales". Revista de la Facultad Nacional de. Agronomía Medellín. Vol.53:1.
- Angelsen, Arild, E. F. K. Shitindi, and J. Aarrestad. 1998. “On the Economics of Deforestation with Regional Panel Data: Evidence from Tanzania.” Working Paper 0498. University of Bergen, Department of Economics, Norway. Processed. Forthcoming in Environment and Development Economics
- Aviles M. y P. Jorgensen. 2005. Diversidad de la flora vascular epífita en dos rangos altitudinales. La Paz, Bolivia. 1p.
- Bennett B. C. 1995. Ethnobotany and economic botany of epiphytes, lianas, and other host-dependent plants: an overview. In Forest Canopies (Lowman, M. D. and Nadkarni, N. M., eds.), San Diego: Academic Press, pp. 547-586.
- Bennett D. E. & E. A. Christenson. (2001). *Icones Orchidacearum Peruviaum IV*. A. Pastorelli. Lima-Sarasota.
- Bennett, D. & Christenson, E (1995) *Icones Orchidacearum Peruvianum*, Sarasota, Florida – USA 200 pág.
- Bennett, D. & Christenson, E. (1993) *Icones Orchidacearum Peruvianum*, Sarasota, Florida – USA 200 pág.
- Bennett, D. & Christenson, E. (1998) *Icones Orchidacearum Peruvianum* Sarasota, Florida – USA 200 pág.
- Benzing, D. 1987. Vascular epiphytism: taxonomic participation and adaptive diversity. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74.
- Blundell, A.G. & Mascia, M.B. 2005. Discrepancies in reported levels of international wildlife trade. *Conservation Biology* 19, 2020–2025.
- Bonell M, Bruijnzeel LA. , *Forests, water and people in the humid tropics*, 2005 Cambridge, UKCambridge University Presspg. 944

- Braas L. A. & E. Lückel. 1982. Die Gattungen mit Bestimmungsschlüssel der *Telipogon*-Verwandtschaft (Subtribus *Telipogoninae* Schltr.: *Telipogon* Kunth., *Trichoceros* Kunth, *Stellilabium* Schltr., *Dipterosteale* Schltr., *Darwiniella* Braas & Lückel. Die Orchidee 33: 170-176.
- Brako L. & J. L. Zarucchi. 1993. Catalogue of the flowering plants and Gymnosperms of Peru. Missouri Botanical Garden. Monographs in Systematic Botany 45: 1-1286.
- Bruijnzeel, L. A.; Mulligan, M. Scatena, F. 2011. Hydrometeorology of tropical montane cloud forests: emerging patterns. Hydrometeorology of tropical montane cloud forests, Vol. 25: 3.
- Bubb P. May I., Mikes L. & Sayer J. 2004. Cloud Forest Agenda. UNEP-WPMC, Cambridge, UK. 32 p.
- Calderón, E. ed. 2007 Libro rojo de plantas de Colombia. Orquídeas. Serielibros rojos de especies amenazadas de Colombia. Instituto Alexander von Humboldt – Ministerio del Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Colombia. Vol. 6, Primera parte.
- Carriazo F., Ibáñez A.M. y García M. 2003. Valoración de los beneficios económicos provistos por el sistema de nacionales naturales: una aplicación del sistema de transferencia de beneficios. Documento CEDE No 26.
- Cavero, M.; B. Collantes & C. Patroni. 1991. Orquídeas del Perú. Centro de Datos para la Conservación.
- Chazdon R. L. 2003. Tropical forest recovery: legacies of human impact and natural disturbances. *Perspect. Plant Ecol. Evol. Syst.* 6: 51-71.
- Christensen D. E. 1994. Fly pollination in the Orchidaceae. In: Arditti J. ed. *Orchid biology: reviews and perspectives VI*, New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Christenson E. A. & R. E. Repasky. 2008. A new species of *Stellilabium* from Southern Peru. *Orchid Digest* 72: 170-172.
- Cochrane, M.A. and Laurance, W.F. (2002) Fire as a large-scale edge effect in Amazonian forests. *Journal of Tropical Ecology* 18, 311–325.
- Condit R., Hubbell S.P., Foster R.B., 1996. Assessing the response of plant functional types in tropical forests to climatic change. *J Veg Science* 7, 405-416
- Colwell, R. K. 2006. Statistical estimation of species richness and shared species from samples. University of Connecticut, United States. [www.viceroy.eeb.uconn.edu/estimates](http://www.viceroy.eeb.uconn.edu/estimates)

- Coxson, D. S. & N. M. Nadkarni. 1995. Ecological roles of epiphytes in nutrient cycles of forest ecosystems pp. 27-44. In M. D. Lowman & N. M. Nadkarni (eds.). Forest canopies. Academic Press, San Diego.
- Cramer, J. M., R. C. G. Mesquita, T. V. Bentos, B. Moser, and G. B. Williamson. 2007. Forest fragmentation reduces seed dispersal of *Duckeodendron cestroides*, a central amazon endemic. *Biotropica* 39:709-718.
- Christenhusz, M.J.M., Zhang, X-C. y Schneider, H. (2011). A linear sequence of extant families and genera of lycophytes and ferns. *Phytotaxa* 19, 7–54.
- Cruz-Fernández Q. T., Alquicira-Arteaga M. L. & Flores-Palacios A. 2011. Is orchid species richness and abundance related to the conservation status of oak forest? *Plant Ecology*: 212:1091–1099.
- Del Castillo R., S. Trujillo-Argueta, R. Rivera-García, Z. Gómez-Ocampo & D. Mondragón-Chaparro. 2013. Possible combined effects of climate change, deforestation, and harvesting on the epiphyte *Catopsis compacta*: a multidisciplinary approach. *Ecology & Evolution* 3: 3935-3946.
- Delibes, M. y Delibes de Castro, M. (2005). *La Tierra herida. ¿Qué mundo heredarán nuestros hijos?* Barcelona: Destino. [2]
- Denslow J.S., 1996. Functional group diversity and responses to disturbance. En: *Biodiversity and ecosystem processes in tropical forests* (Orians G.H., Dirzo R., Cushman J.H., eds). *Ecological Studies* Vol. 122. Springer, Berlin, Alemania. pp. 127-151.
- Dodson, C & Bennett, D. (1989) *Icones y Plantarum Tropicarum Orchid of Perú, Florida – USA* 200 pág.
- Dodson, C. (1993). Diversity and biogeography of Neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden and Icones Plantarum Tropicarum Orchid of Perú, Florida – USA* 74-200 pág.
- Dodson, C; Bennett, D. 1984. *Orchids of Perú. Icones Plantarum Tropicarum - Series II. Fascículo 1 y 2.* 400 pp
- Donovan, T. M. y Welden, C. W., 2002. *Spreadsheet exercises in conservation biology and landscape ecology.* Sinauer Associates, Massachusetts, U. S. A. 464 P.
- Dramstad et al., (1996). *Spatial pattern analysis in plant ecology.* Third edition. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 326 p.
- Dressler G, (1981). The latitudinal gradient of species diversity among North American grasshoppers (Acrididae), Within a single habitat: a test of the spatial heterogeneity hypothesis. *Journal of Biogeography* 25: 553-560.4

- Dressler, R. (1994). "British bird distributions and the energy theory. *Nature*, 355:539-541", Effects of changing scale on landscape pattern analysis: scaling relations. En: *Landscape Ecology*. Vol 19.
- Eccardi F. & Becerra R. 2003. Las orquídeas en la CITES entrevista a Eric Hágsater. CONABIO. Biodiversitas.
- Fanfani A. (1988). "Deforestation of montane forests in Colombia as a result of illegal plantations of opium (*Papaver somniferum*)". Pp 541-550 En: S.P. Churchill, H. Balslev, E. Forero, y J.L. Luteyn, eds. *Biodiversity and Conservation of neotropical montane forests*. New York Botanic Garden, Bronx, N.Y.
- Fischer J., Lindenmayer. *Landscape modification and habitat fragmentation: a synthesis*. *Global Ecology and Biogeography*. 2007 Vol 16 Pp: 265-280
- Flores-Palacios A. & J. G. García-Franco. 2004. Effect of Isolation on the Structure and Nutrient Content of Oak Epiphyte Communities. *Plant Ecology* 173(2): 259-269.
- Forman, R.T.T. y M. Godron. 1986. *Landscape Ecology*. J. Wiley & Sons. United States of America. 619 p.
- Forman, R.T.T. 1995. *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*. Cambridge University Press, Cambridge, England.
- Foster, B. R., N. C. Hernández, E., E. K. Kakudidi y R. J. Burnham. 1995. Un método de transectos variables para la evaluación rápida de comunidades de plantas en los trópicos. Manuscrito no publicado. Chicago: Environmental and Conservation Programs, Field Museum of Natural History; and Washington, D. C.: Conservation Biology, Conservation International.
- Franco, L. J. et al., 1995. *Manual de Ecología*, tercera edición. México, Ed. Trillas.
- Garay, L. A. & Sweet, H. R. 1974. Orchidaceae in R. A. Howard (ed.), *Flora of the Lesser Antilles*. Arnold Arboretum, Harvard University, Jamaica Plains, Massachusetts.
- García-Cruz, J. & V. Sosa. 1998. Orchidaceae I, Clave de Subfamilias y Tribus. En: Sosa, V. y A. Gómez-Pompa (eds.). *Flora de Veracruz*. Fasc. 106. Instituto de Ecología A. C. University of California, Xalapa, México. 11 pp.
- Gascon *et al.*, 2000; Murcia, 1995; Skole y Tucker, 1993), Orchidaceae I, Clave de Subfamilias y Tribus. En: Sosa, V. y A. Gómez-Pompa (eds.). *Flora de Veracruz*. Fasc. 106. Instituto de Ecología A. C. University of California, Xalapa, México. 11 pp.
- Gentry A. 1991. Vegetación del bosque de niebla. En: Uribe C. (ed.) *Bosques de niebla de Colombia*. Bogotá, Banco de Occidente.

- Gentry, A. & Dodson C. 1987. Diversity and biogeography of Neotropical vascular epiphytes. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 74. Gentry, A. 1995. Patterns of diversity and floristic composition in Neotropical montane forests. In : Churchill SP, Balslev H, Forero E, Luteyn JL (eds) *Biodiversity and conservation of neotropical montane forests*. The New York Botanical Garden, New York.
- Grehan, J. 2001. Atlas of Biodiversity: Mapping the spatial structure of life. *Biodiversity* 1: (4): 21-24.
- Guerra, J.F. y Apaza, T.M. 2006. Evaluación del grado de amenaza al hábitat a través de bioindicadores (Lepidóptero) en dos comunidades dentro del área de influencia del PN Anmi Madidi. 12 – 13 pp.
- Gustafson, E.J., 1998. Quantifying Landscape Spatial Pattern: What Is the State of the Art? En: *Ecosystems*, Vol. 1.pp.
- Hágsater, E., M.A. Soto-Arenas, G.A. Salazar, R. Jiménez, M.A. López y R.L. Dressler. 1973. *Las orquídeas de México*. Instituto Chinoín, México. D.F. 304 pp.
- Hágsater E. E. & Dumont V. E. 1996. 'Status survey and conservation action plan: orchids.' (IUCN, Gland, Switzerland & Cambridge, UK: Cambridge, UK).
- Hágsater E. & Soto A. M. A. 1998. Orchid conservation in Mexico. *Selbyana* 19(1): 15-19
- Hágsater, E. & G. Salazar-Chávez (eds.). 2003. *Icon. Orchid. (Mexico) 1: Orchids of Mexico* 1. Asociación Mexicana de Orquideología A.C., México, D.F.
- Hágsater, E., M.A. Soto-Arenas, G.A. Salazar, R. Jiménez, M.A. López y R.L. Dressler. 2007. *Las orquídeas de México*. Instituto Chinoín, México. D.F. 304 pp.
- Halfpeter G., C. Moreno y E. Pineda. 2001. Manual para la evaluación de la biodiversidad. En: *Reservas de la Biosfera. Manuales y Tesis Sociedad Entomológica Aragonesa*. Volumen 2. Zaragoza, España. 80 pp.
- Halfpeter, G & C. E. Moreno. 2005. Significado biológico de las diversidades alfa, beta y gamma. En: Halfpeter, G., J. Soberón, P. Koleff & A. Melic, (eds.). *Sobre biodiversidad: el significado de las diversidades alfa, beta y gamma*. Monografías Tercer Milenio Vol. 4 Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza, España. pp. 5-18.
- Halfpeter, G. & E. Ezcurra. 1992. ¿Qué es la biodiversidad? En: Halfpeter, G. (comp.). *La diversidad biológica de Iberoamérica*. Coedición Instituto de Ecología, SEDESOL y CYTED-D. Xalapa, Veracruz. pp. 3-24.

- Halffter, G. & E. Ezcurra. 1998. ¿Qué es la biodiversidad? En: Halffter, G. (comp.). La diversidad biológica de Iberoamérica. Coedición Instituto de Ecología, SEDESOL y CYTED-D. Xalapa, Veracruz. pp. 3-24.
- Harper, K. A., & Macdonald, S. E. 2011. Quantifying distance of edge influence: A comparison of methods and a new randomization method. *Ecosphere* 2:8.
- Hassler, M. 2001. Statistische Überblick über die Familie Orchidaceae und eine weltweite Checkliste der Orchideen. En: R. Schlechter, Die Orchideen. 3rht.
- Hill M.O. 1979. Decorana—a Fortran Program for Detrended Correspondence Analysis and Reciprocal Averaging. Cornell University, Ithaca, New York.
- Hill y Curran 2003; Ross et al., 2002. Landscape Ecology and GIS. Taylor & Francis, London. PGN 200-233.
- Hilty, J. A.; Lidicker, W. Z. & Merenleder, A. M. (2006): Corridor ecology: the science and practice of linking landscapes for biodiversity conservation. Island Press, Washington.
- Hobbs, S ET AL Wilson M. 1998 The influences of habitat, landscape structure and climate on local distribution patterns of the nuthatch (*Sitta europaea* L.). *Oecologia*. 115:127-136.
- ITTO (2002) ITTO Guidelines for the Restoration, Management and Rehabilitation of Degraded and secondary Tropical Forest, International Tropical Timber Organization, Yokohama, Japan.
- Johansson D. 1974. Ecology of Vascular Epiphytes in West African Rain Forest. *Acta Phytogeographica Suecica* 59: 1-136.
- Jones. L, 1988; Luer, C. 1975. *Icones Pleurothallidarum*, MSB, Monographs in Systematic Botany, CD-ROMs. CD Rom containing Volumes I-XV.
- Kaimowitz, David, and Arild Angelsen. 1998. Economic Models of Tropical Deforestation: A Review. Bogor, Indonesia: Center for International Forestry Research.
- Köster, N., K. Friedrich, N. Nieder y W. Barthlott. 2009. Conservation of epiphyte diversity in an Andean landscape transformed by human land use. *Conservation Biology* 25: 911-919.
- Larrea, P. 2002. Estudio de Prefactibilidad para la exportación de Orquídeas In Vitro a Florida, Estados Unidos. Tesis Ing. Agr. Tegucigalpa, Honduras, Zamorano 140 p.
- Laurance, W. F.; Yensen, E. 1991. Predicting the impacts of edge effects in fragmented habitats. *Biological Conservation* 55: 77-92.

- Laurance, W. F. y R. O. Bierregaard (eds.) (1997), *Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities*. Chicago University of Chicago Press.
- León, B.; J. Roque; C. Ulloa Ulloa; P. M. Jørgensen; N. Pitman & A. Cano. (Eds.). 2007. Libro Rojo de las Plantas endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología, Edición Especial* 13 (2): 971 pp.
- Lidicker, W. Z. J. y Peterson, J. A. 1999. Responses of small mammals to habitat edges. En *Landscape Ecology of Small Mammals* (eds Barrett, G.W. y Peles, J.D.), pp. 211-227, Springer-Verlag, Berlin, Germany.
- López, J. F.; G. De La Cruz; A. Rocha; N. Navarrete; G. Flores; E. Kato; S. Sánchez; G. L. Abarca & C. M. Bedia. 1989. *Manual de Ecología. Segunda Edición (Cuarta reimpresión de 1996)*. Editorial Trillas. México.
- Luer, C. 1975. *Icones Pleurothallidarum, MSB, Monographs in Systematic Botany, CD-ROMs*. CD Rom containing Volumes I-XV.
- Mac Arthur R, Wilson E.O. 1967. *The theory of biogeography of islands*. Princeton university press. *Monographs in population ecology*.
- Mallarach, J M 2004. Criteria and tools for planning and managing networks of natural and rural spaces in metropolitan areas: challenges and latest trends. In *III International Symposium on metropolitan and periurban natural and rural spaces. The system of open spaces in the articulation of metropolitan areas. Proceedings*, pp. 165–178. Barcelona: Consorci del Parc de Collserola.
- Matteucci, S. D. y A. Colma. 1982. *Metodología para el estudio de la vegetación*. Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Serie Biología, Monografía 22. Washington, DC. USA. 168 p
- MINAM, 2012. *Guía de inventario de la flora y vegetación - Lima: MINAM*.
- Moreno, C. 2001. *Manual de métodos para medir la biodiversidad. M&T– Manuales y Tesis SEA, Zaragoza, Vol.1*.
- Mulligan M. & Burke S.M. 2005. *DFID FRP ZF0216 Global Forest and Environmental Change in a Hydrological Context. Final Report* 74 p.
- Murcia, C. 1995. Edge effect in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10 (2): 58-62.
- Nadkarni, N. y R. Solano. 2002 *potencial effects of climate change on canopy communities in a tropical cloud forest: an experimental approach. Oecología* 131: 580-586.

- O'Neill, R.V., Krummel, J.R., Gardner, R.H., Sugihara, G., Jackson, B.L., Deangelis, D.L., Milne, B.T., Turner, M.G., Zygmunt, B., Christensen, S.W., Dale, V.H. Y Graham, R.L. (1988) "Indices of landscape pattern". *Landscape Ecology*, nº 1(3),p 153-162.
- Ortiz P. 2008. Three new orchid species and two new names from Colombia. *Orquideología* 25: 128-133.
- Osse, C., Cuesta, F. Navarro, G. Barrena, V. Cabrera, E. Chacónmoreno, E. Ferreira, W. Peralvo, M. Saito J. Y Tovar, A. 2009. Ecosistemas de los Andes del norte y centro. Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Lima : Secretaría General de la Comunidad Andina, Programa Regional ECOBONA-Intercooperation, CONDESAN, Proyecto Páramo Andino, Programa BioAndes, EcoCiencia, NatureServe, IAvH, LTAUNALM, ICAE-ULA, CDC-UNALM y RUMBOL SRL.
- Peres C.A. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian forest vertebrates. *Conservation biology*.2001. Vol 15 N 6 pp: 1490-1505
- Pillon, Y., Fay, M.F., Shipunov, A.B., Chase, M.W., 2006. Speciesdiversity versus phylogenetic diversity: a practical study in the taxonomically difficult genus *Dactylorhiza* (Orchidaceae). *Biological Conservation* 129, 4–13
- Pim, S.L. and Raven, P. 2000. Extinction by numbers. *Nature* 403: 843–845.
- Pridgeon A. M., P. Cribb, M. W. Chase & F. N. Rasmussen. 2009. *Genera Orchidacearum*. Vol. 5. Epidendroideae (Part II), Oxford University Press, Oxford.
- Purvis, A. & HECTOR, A. 2000. Getting the measure of biodiversity. *Nature* 405(6783): 212-219.
- Rivera D. y Córdoba C. 1998. Guía ecológica del parque Nacional Chicaque. Jardín Botánico de Bogotá "Jose Celestino Mutis". Sanatafé de Bogotá, Colombia 1(1): 8-11 pp.
- Rodriguez-Cabal, M. A., M. A. Aizen, and A. J. Novaro. 2007. Habitat fragmentation disrupts a plant-disperser mutualism in the temperate forest of South America. *Biological Conservation* 139:195-202.
- Romero, C. 1999. Reduced-Impact Logging Effects on Commercial non-vascular Epiphyte Biomass in a Tropical Montane Forest in Costa Rica. *Forest Ecology and Management* Vol. 118: 117-125.
- Roque J. E. & B. León. 2006. Orchidaceae endémicas del Perú. *Revista Peruana de Biología* 13: 759-878.
- Rudas, A., Prieto, A., Rangel, O. 2002. Principales tipos de vegetación de "La Ceiba" (Guainía), Guayana Colombiana. *Caldasia*.24:2.

- Saunders DA, Hobbs RJ, Margules CR (1991) Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conserv Biol* 5:18-32
- Schiestl F. P. & P. M. Schlüter. 2009. Floral isolation, specialized pollination, and pollinator behavior in orchids. *Annual Review of Entomology* 54: 425-46.
- Sheil D. 1999. Developing tests of successional hypotheses with size-structured populations, and an assessment using long-term data from a Ugandan rain forest. *Plant Ecology* 140: 117–127.
- Soto Arenas M.A., Hágsater E., Jiménez Machorro R. y R. Solano Gómez. 2007. Orquídeas de México. Herbario AMO-Instituto Chinoín, A.C. y Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Unidad-Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. P107. México D. F.
- Steege, H. & J. H. C. Cornelissen. 1989. Distribution and Ecology of Vascular Epiphytes in Lowland Rain Forest of Guyana. *Biotropica* 21: 331-339.
- Stohlgren, T. J., Barnett, D. T., & Kartesz, J. T. (2003). The rich get richer: patterns of plant invasions in the United States. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 1, 11–14.
- Tremblay R. L. 1992. Trends in the pollination ecology of the Orchidaceae: evolution and systematics. *Canadian Journal of Botany* 70: 642-650.
- Tunza, 2013, la revista del PNUMA para los jóvenes. Si desea consultar ediciones actuales o anteriores de la presente publicación, sírvase acceder a [www.unep.org](http://www.unep.org) Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).
- Turner, M. G. y Ruser, L., 1988. Changes in landscape patterns in Georgia, USA. En: *Landscape ecology*. Vol. 1, No4. pp. 241-251.
- Turner T. H., Tan H. T. W., Wee Y. C., Ibrahim A. B., Chew P. T., Corlett R.T. 1994. A study of plant species extinction in Singapore: lessons for the conservation of tropical biodiversity. *Conserv Biol* 8:705–712.
- Turner, J.R.G., Lennon, J.J., y Lawrenson. J.A., (1988)., Donovan y Welden (2002). British bird distributions and the energy theory. *Nature*, 355:539-541.
- Turner, M. G., Gardner, R. H. Y O’neill, R. V., 2001. *Landscape ecology in theory and practice: pattern and process*. New York: Springer
- Turner, M. 2005. Landscape ecology: ¿what is the state of the science? *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 36: 319-344.

- Turner, W.R., K. Brandon, T.M. Brooks, R. Costanza, G.A.B. da Fonseca and R. Portela. 2007. Global Conservation of Biodiversity and Ecosystem Services. *BioScience* 57: 868–873.
- Ulloa Ulloa C., J. L. Zarucchi & B. León. 2004. Diez años de adiciones a la Flora del Perú: 1993-2003. *Arnaldoa* (Número especial Nov. 2004): 1-242.
- Ulloa Ulloa C., J. L. Zarucchi & B. León. 2004. Diez años de adiciones a la Flora del Perú: 1993-2003. *Arnaldoa* (Número especial Nov. 2004): 1-242.
- Vergara-Torres, C.A., Pacheco-Álvarez, M.C., & Flores-Palacios, A. (2010). Host preference and host limitation of vascular epiphytes in a tropical dry forest of central Mexico. *Journal of Tropical Ecology*, 26(6), 563-570.
- Walker L.R. & Moral R. 2003. Primary succession and ecosystem rehabilitation. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 442 p.
- Wilcove, D.S., C.H. McLellan and A.P. Dobson. 1986. Habitat fragmentation in the temperate zone. Pp. 237-256. In: Soule, M. (ed.) *Conservation Biology, the science of scarcity and diversity*. Sinauer Assoc. Inc. Pubis. Massachusetts.
- Viana, VM; Tabanez, AAJ. 1996. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. In Schelhas, J; Greenberg, R. (Eds.). *Forest patches in tropical landscapes*. US, Island Press. p. 151-167.
- Williams N. H., W. M. Whitten & R. L. Dressler. 2005. Molecular systematics of *Telipogon* (Orchidaceae: Oncidiinae) and its allies: nuclear and plastid DNA sequence data. *Lankesteriana* 5: 163-184.
- Williams-Linera, G., V. Sosa y T. Platas. 1995. The fate of epiphytic orchids after fragmentation of a Mexican cloud forest. *Selbyana* 16: 36-40.
- Wolf J.H.D. & Konings C.J.F. 2001. Toward the Sustainable Harvesting of Epiphytic Bromeliads: A Pilot Study from the Highlands of Chiapas, Mexico. *BioLOGICAL Conservation* 101: 23-31 pp.
- Wolf, J. & A. Flamenco. 2003. Patterns in species richness and distribution of vascular epiphytes in Chiapas, Mexico. *Journal of Biogeography* 30: 1689-1707.
- Wolf, J. H. D. 2005. The response of epiphytes to anthropogenic disturbance of pine oak forests in the highlands of Chiapas, Mexico. *Forest Ecology and Management* 212: 376-393.
- Wu, J., 2004. Effects of changing scale on landscape pattern analysis: scaling relations. En: *landscape Ecology*. Vol 19. pp. 125 – 138.

- Young B. y Clarke C, 2000. Perú. Pages 549-580. in M. Kappelle, and A. D. Brown, editors. Bosques nublados del neotrópico. INBIO, Heredia, Costa Rica.
- Young, B. Young, K. Y Josse, C. 2011. Vulnerability of Tropical Andean Ecosystems to Climate Change, en Climate Change and Biodiversity in the Tropical Andes. ED. Herzog, S. Martinez, R. Jørgensen, P. y Tiesse, H. 2011. InterAmerican Institute for Global Change Research (IAI) and Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE).
- Young, K. R. & B. León. 2001. Perú. Pages 549-580. In M. Kappelle, and A. D. Brown, editors. Bosques nublados del neotrópico. INBIO, Heredia, Costa Rica.
- Young, K. R. and B. León. 1999. Peru's Humid Eastern Montane Forests: An Overview of Their Physical Settings, Biological Diversity, Human Use and Settlement, and Conservation Needs. DIVA Technical Report 5, Kalø, Denmark: Centre for Research on Cultural and Biological Diversity of Andean Rainforests (DIVA).
- Zelenko H. & P. Bermudez. 2009. Orchids species of Peru. Zai publications, Quito.

### **Revisión y corroboración de estados de conservación de especies (Links)**

<http://www.iucnredlist.org/search>

<http://www.epidendra.org/taxones/Notylia/Notylia%20rhombilabia/index.html#>

<http://orchidroots.com/natural/foto/GMerino/species/20>

<http://www.tropicos.org/home.aspx?langid=66>

<http://www.theplantlist.org/1/>

[https://www.researchgate.net/profile/Isau\\_Huamantupa/publication/329336858\\_ICONES](https://www.researchgate.net/profile/Isau_Huamantupa/publication/329336858_ICONES)

[ORCHIDACEARUM Fascicle 162 THE GENUS EPIDENDRUM Part 12 Species](#)

[s New Old in Epidendrum/links/5c021c9f45851523d1563191/ICONES-](#)

[ORCHIDACEARUM-Fascicle-162-THE-GENUS-EPIDENDRUM-Part-12-Species-](#)

[New-Old-in-Epidendrum.pdf](#)

**ANEXOS**

**Anexo 1. Riqueza total de especies vegetales registradas respecto a cada cobertura vegetativa en el área evaluada.**

| Familia     | Genero        | Nombre Científico<br>(Autor)                                 | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|---------------|--|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |               |  |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Aa            | <i>Aa calceata</i> (Rchb. f.)<br>Schltr.                     | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | -           | Jal | -         |
| Orchidaceae | Aa            | <i>Aa achalensis</i> Schltr.<br>1920                         | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | -       | -           | Jal | -         |
| Orchidaceae | Aa            | <i>Aa argyrolepis</i> Rchb.f.<br>1854                        | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Aa            | <i>Aa hartwegii</i> Garay 1978                               | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Aa            | <i>Aa</i> sp 01  | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Aa            | <i>Aa</i> sp 02  | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Aa            | <i>Aa</i> sp 03  | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | -           | Jal | -         |
| Orchidaceae | Acronia       | <i>Acronia</i> sp 1  | Epífito;<br>Terrestre    | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | -         |
| Orchidaceae | Andinia       | <i>Andinia</i> sp 01   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Andinia       | <i>Andinia</i> sp 02   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Andinia       | <i>Andinia</i> sp 03   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Brachionidium | <i>Brachionidium elegans</i><br>Luer & Hirtz                 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Cyrtochilum   | <i>Cyrtochilum alboroseum</i><br>(Dalström) Dalström<br>2001 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Cyrtochilum   | <i>Cyrtochilum aureum</i><br>(Lindl.) Senghas 1997           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Cyrtochilum   | <i>Cyrtochilum compactum</i><br>(Rchb.f.) Dalström           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |

| Familia     | Genero       | Nombre Científico<br>(Autor)                                    | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|--------------|---|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |              |   |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Cyrtochilum  | <i>Cyrtochilum cordatum</i><br>(Lindl.) Kraenzl. 1917           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Cyrtochilum  | <i>Cyrtochilum depauperatum</i> (F. Lehm & Kraenzl) Kraenzl     | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Cyrtochilum  | <i>Cyrtochilum exasperatum</i><br>(Rchb. f. & Linden) Kraenzl.  | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Cyrtochilum  | <i>Cyrtochilum gargantua</i><br>(Rchb. f.) Kraenzl. 1917        | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Cyrtochilum  | <i>Cyrtochilum loesenerianum</i> (Schltr.)<br>Dalström 2010     | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Cyrtochilum  | <i>Cyrtochilum macranthum</i><br>[Lindley] Kraenzel 1917        | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Cyrtochilum  | <i>Cyrtochilum tetraplasium</i><br>(Rchb. f.) Dalström 2001     | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Draconanthes | <i>Draconanthes aberrans</i><br>(Schltr.) Luer                  | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -           | -   | -         |
| Orchidaceae | Elleanthus   | <i>Elleanthus ampliflorus</i><br>Schltr.                        | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Elleanthus   | <i>Elleanthus longibracteatus</i> (Lindl. ex Griseb.) Fawc. 189 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 01   | Epífito;<br>Terrestre    | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 02   | Epífito;<br>Terrestre    | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 03   | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 04   | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |

| Familia     | Genero     | Nombre Científico<br>(Autor)  | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|------------|---|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |            |   |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Elleanthus | <i>Elleanthus</i> sp 05   | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Elleanthus | <i>Elleanthus</i> sp 06   | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Elleanthus | <i>Elleanthus</i> sp 07   | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Elleanthus | <i>Elleanthus</i> sp 08   | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Elleanthus | <i>Elleanthus</i> sp 09   | Terrestre                | Cap                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | Paj-Mat     | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Elleanthus | <i>Elleanthus aurantiacus</i><br>(Lindl.) Rchb. f. 1862                               | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum acuminatum</i><br>Ruiz & Pav. 1798                                      | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> aff.<br><i>ampelospatum</i> Hágsater<br>& Dodson                    | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> aff.<br><i>stenophyton</i> Schltr.                                  | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i><br><i>albomarginatum</i> Rchb.f.,<br>Linnae                         | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum allochronum</i><br>Hágsater   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i><br><i>ampelomelanoxeros</i><br>(Hágsater, E.Santiago et<br>E.Parra) | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum anderssonii</i><br>(Hágsater & Dodson<br>1993)                          | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i><br><i>aureoglobiflorum</i><br>(Hágsater & Dodson<br>2004)           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |

| Familia     | Genero     | Nombre Científico<br>(Autor)  | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|------------|---|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |            |   |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum bangii</i> Rolfe  | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum blepharistes</i><br>(Barker ex Lind)                          | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum calothyrsus</i><br>Schltr                                     | Epífito                  | Flo; Veg                             | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>cardiophyllum</i> Kraenzl                                 | Epífito                  | Flo; Veg                             | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>chinchaoëense</i> Hágsater,<br>D. Trujillo et E. Santiago | Epífito                  | Flo; Veg                             | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>constrictum</i> Hágsater,<br>Chocce & E. Santiago         | Epífito                  | Flo; Veg                             | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>cylindrostachys</i> (Rchb.f.<br>& Wars)                   | Terrestre;<br>Epífito    | Flo; Veg                             | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum dendrobii</i><br>Rchb.f. 1850                                 | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum densifolium</i><br>Kraenzl                                    | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>dermatanthum</i> Kraenzl.                                 | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum difforme</i><br>Jacq., 1760                                   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>elleanthoides</i> Schltr.                                 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum ferreyrae</i><br>Hágsater et R. Fernández                     | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>frechetianum</i> (D.E.                                    | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |

| Familia     | Genero     | Nombre Científico<br>(Autor)   | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|------------|--|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |            |  |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Epidendrum | Benn. & Christenson<br>2001)<br><i>Epidendrum frigidum</i><br>Linden ex Lindl          | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum frutex</i> Rchb.<br>f.   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum harmsianum</i><br>Kraenzl.   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum hemiscleria</i><br>Rchb.f.   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum inamoenum</i><br>Kraenzlin   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum jajense</i><br>Rchb. f. 1854   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum joaquin-<br/>ortizii</i> Hágsater, E.<br>Santiago & Salas Guerr.<br>2016 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>kymatochilum</i> Hágsater  | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>leimebambense</i> Hágsater   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>macrostachyum</i> Lindl.   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>megalocoleum</i> Hágsater  | Terrestre;<br>Litofito   | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> aff.<br><i>monteagudoi</i> Hágsater et<br>E. Santiago                | Terrestre                | Veg                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>nephroglossum</i> schltr.  | Terrestre;<br>Epífito    | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |

| Familia     | Genero     | Nombre Científico<br>(Autor)  | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|------------|---|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |            |   |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>notostachyum</i> Hágsater &<br>E. Santiago              | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum occidentalis</i><br>(Christenson) Hágsater et<br>E.Santiago | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum parviflorum</i><br>Ruiz & Pavon                             | Epífito;<br>Terrestre    | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>pomacochense</i> Hágsater                               | Epífito;<br>Terrestre    | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>pterogastrium</i> Hágsater                              | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>recurvitepalostachyum</i><br>Hágsater & E.Santiago      | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>rhomboscutellum</i><br>Hágsater & E.Santiago            | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>sarcostachyum</i> Hágsater<br>& E.Santiago              | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum scutella</i><br>Lindl. 1844                                 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 01   | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 02   | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 03   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 04   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 05   | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 06   | Terrestre                | Flo                                  | Veg                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |

| Familia     | Genero     | Nombre Científico<br>(Autor) | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |            |                              |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 07      | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 08      | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 09      | Terrestre                | Veg                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 10      | Litofito                 | Veg                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 11      | Litofito                 | Veg                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | -           | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 12      | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 13      | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 14      | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 15      | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 16      | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 17      | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 18      | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 19      | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 20      | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 21      | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 22      | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 23      | Epífito;<br>Terrestre    | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 24      | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 25      | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 26      | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 27      | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 28      | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 29      | Epífito                  | Cap                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 30      | Terrestre                | Cap                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 31      | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |

| Familia     | Genero     | Nombre Científico<br>(Autor)                                   | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|------------|--|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |            |  |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 32  | Epífito                  | Cap                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 33  | Epífito;<br>Terrestre    | Veg                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 34  | Epífito;<br>Terrestre    | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 35  | Terrestre;<br>Epífito    | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 36  | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 37  | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 38  | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 39  | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 40  | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 41  | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>stenocalymmum</i> Hágsater<br>& G. Calat.    | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum<br/>stenophyllum</i> Hágsater &<br>Dodson        | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum vegae</i><br>Chocce <i>et al</i> Hágsate<br>2010 | Epífito                  | Veg                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Epidendrum | <i>Epidendrum ventricosum</i><br>Lindl                         | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Eurystyle  | <i>Eurystyle</i> sp 01   | Terrestre;Ep<br>ífito    | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Gomphichis | <i>Gomphichis valida</i><br>Rchb.f. 1878                       | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | -           | Jal | -         |
| Orchidaceae | Gomphichis | <i>Gomphichis</i> sp 01  | Terrestre                | Veg                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-Mat     | -   | -         |

| Familia     | Genero       | Nombre Científico<br>(Autor)   | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|--------------|--|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |              |  |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Gomphichis   | <i>Gomphichis</i> sp 02  | Terrestre                | Veg                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Lepanthes    | <i>Lepanthes gargantua</i><br>Rchb. f.                                       | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Lepanthes    | <i>Lepanthes pedunculata</i><br>Luer & Sijm                                  | Epífito                  | Veg                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Lepanthes    | <i>Lepanthes tachirensis</i><br>Foldats                                      | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Lepanthes    | <i>Lepanthes</i> sp 01   | Epífito                  | Veg                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Lepanthes    | <i>Lepanthes</i> sp 02   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Lepanthes    | <i>Lepanthes</i> sp 03   | Epífito                  | Veg                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Lepanthes    | <i>Lepanthes</i> sp 04   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Lepanthes    | <i>Lepanthes</i> sp 05   | Epífito                  | Veg                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Lepanthopsis | <i>Lepanthopsis apoda</i><br>(Garay & Dunst.) Luer                           | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Masdevallia  | <i>Masdevallia</i> sp 01   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria floribunda</i><br>Lindl.                                       | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria rotundilabia</i><br>C. Schweinf.                               | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> cf. <i>Alticola</i> C.<br>Schweinf.                        | Terrestre                | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria sibundoyensis</i><br>Szlach., Kolan., Lipińska<br>& Medina Tr. | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 01<br><i>Maxillaria</i> cf.                             | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Graminifolia</i> (Kunth)<br>Rchb. f.                                      | Terrestre                | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 01  | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |

| Familia     | Genero       | Nombre Científico<br>(Autor)                      | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|--------------|---|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |              |   |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 02                           | Litofito                 | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 03                           | Litofito                 | Veg                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 04                           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 05                           | Terrestre;Epífito        | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 06                           | Terrestre                | Veg                                  | Veg                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 07                           | Terrestre;<br>Epífito    | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 08                           | Terrestre                | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 09                           | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 10                           | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 11                           | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Myoxanthus   | <i>Myoxanthus exasperatus</i><br>(Lindl.) Luer    | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Myoxanthus   | <i>Myoxanthus</i> sp 01                           | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Myoxanthus   | <i>Myoxanthus</i> sp 02                           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pachyphyllum | <i>Pachyphyllum pastii</i><br>Kraenzl. ex Weberb. | Litofito;<br>Epífito     | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum | <i>Pachyphyllum</i> sp 01                         | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum | <i>Pachyphyllum</i> sp 02                         | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum | <i>Pachyphyllum</i> sp 03                         | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum | <i>Pachyphyllum</i> sp 04                         | Litofito                 | Flo                                  | Veg                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum | <i>Pachyphyllum</i> sp 05                         | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |

| Familia     | Genero        | Nombre Científico<br>(Autor)                | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|---------------|---|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |               |   |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 06                   | Litofito                 | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 07                   | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 08                   | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 09                   | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 10                   | Litofito                 | Flo                                  | Veg                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 11                   | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 12                   | Litofito                 | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 13                   | Litofito;<br>Epífito     | Veg                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 14                   | Litofito;<br>Epífito     | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 15                   | Litofito;<br>Epífito     | Veg                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 16                   | Litofito;<br>Epífito     | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum serra</i><br>Rchb. f.       | Litofito;<br>Epífito     | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis cassidis</i><br>Lindl.     | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis antennifera</i><br>Lindl.  | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis canaligera</i><br>Rchb. f. | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |

| Familia     | Genero        | Nombre Científico<br>(Autor)                         | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|---------------|--|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |               |  |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis cordata</i><br>(Ruiz & Pav.) Lindl. | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis deflexa</i><br>Luer                 | Epífito                  | Cap                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis weddelliana</i><br>Rchb. f.         | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 01                           | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Veg                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 02                           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 03                           | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 04                           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 05                           | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 06                           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 07                           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 08                           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 09                           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 10                           | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 11                           | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 12                           | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 13                           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 14                           | Litofito                 | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 15                           | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pterichis     | <i>Pterichis leucoptera</i><br>Schltr.               | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 01                               | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 02                               | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 03                               | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 04                               | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |

| Familia     | Genero        | Nombre Científico<br>(Autor)                               | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|-------------|---------------|--|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|             |               |  |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae | Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 05                                     | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 06                                     | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Scaphyglottis | <i>Scaphyglottis</i> sp 01                                 | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Sertifera     | <i>Sertifera</i> sp 01                                     | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Telipogon     | <i>Telipogon venustus</i><br>Schltr.                       | Terrestre                | Cap                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Orchidaceae | Telipogon     | <i>Telipogon</i> sp 01                                     | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Telipogon     | <i>Telipogon</i> sp 02                                     | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Telipogon     | <i>Telipogon</i> sp 03                                     | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | -  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Telipogon     | <i>Telipogon</i> sp 04                                     | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | -         |
| Orchidaceae | Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx<br/>notosibirica</i> (T. Hashim.)<br>Luer | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 01                                 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 02                                 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 03                                 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 04                                 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | Jal | Bm-al     |
| Orchidaceae | Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 05                                 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | -  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 06                                 | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 07                                 | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | -         |
| Orchidaceae | Zootrophion   | <i>Zootrophion</i> sp 01                                   | Litofito                 | Flo                                  | Flo                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pontieva      | <i>Pontieva</i> sp 01                                      | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pontieva      | <i>Pontieva</i> sp 02                                      | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pontieva      | <i>Pontieva</i> sp 03                                      | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Pontieva      | <i>Pontieva</i> sp 04                                      | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Stelis        | <i>Stelis</i> sp 01  | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae | Stelis        | <i>Stelis</i> sp 02  | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |

| Familia      | Genero     | Nombre Científico<br>(Autor)                                    | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|--------------|------------|---|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|              |            |   |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Orchidaceae  | Stelis     | <i>Stelis</i> sp 03   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae  | Stelis     | <i>Stelis</i> sp 04   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae  | Stelis     | <i>Stelis</i> sp 05   | Epífito                  | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae  | Stelis     | <i>Stelis</i> sp 06   | Epífito                  | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Orchidaceae  | Stelis     | <i>Stelis</i> sp 07   | Epífito                  | Veg                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Puya       | <i>Puya</i> sp 01   | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Bromeliaceae | Puya       | <i>Puya</i> sp 02   | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Bromeliaceae | Puya       | <i>Puya</i> sp 03   | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Bromeliaceae | Puya       | <i>Puya</i> sp 04   | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | Ar-Dgra                                  | -       | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Bromeliaceae | Puya       | <i>Puya</i> sp 05   | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Bromeliaceae | Puya       | <i>Puya</i> sp 06   | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | -           | Jal | -         |
| Bromeliaceae | Puya       | <i>Puya</i> sp 07   | Terrestre                | Veg; Cap; Flo                        | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Bromeliaceae | Puya       | <i>Puya</i> sp 08   | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | -           | Jal | -         |
| Bromeliaceae | Puya       | <i>Puya</i> sp 09   | Terrestre                | Flo                                  | Flo                         | Flo  | -  | Paj-Roq | Paj-Mat     | Jal | -         |
| Bromeliaceae | Puya       | <i>Puya</i> sp 10   | Terrestre                | Flo                                  | Veg                         | Flo  | -  | Paj-Roq | -           | Jal | -         |
| Bromeliaceae | Alcantarea | <i>Alcantarea</i> sp 01   | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Alcantarea | <i>Alcantarea</i> sp 02   | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Alcantarea | <i>Alcantarea</i> sp 03   | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Racinaea   | <i>Racinaea aerisincola</i><br>(Mez) M.A. Spencer &<br>L.B. Sm. | Epífito                  | Flo                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Racinaea   | <i>Racinaea</i> sp 01   | Epífito                  | Veg                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Racinaea   | <i>Racinaea</i> sp 02   | Litofito                 | Veg                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Racinaea   | <i>Racinaea</i> sp 03   | Epífito                  | Veg                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Racinaea   | <i>Racinaea</i> sp 04   | Epífito                  | Veg                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Tillandsia | <i>Tillandsia</i> sp 01   | Epífito                  | Veg                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |

| Familia      | Genero     | Nombre Científico<br>(Autor) | Hábito de<br>crecimiento | Estados<br>fenológico<br>Registrados | Temporada de<br>evaluacion. |      | Distribución de las especies en cada CV. |         |             |     |           |
|--------------|------------|------------------------------|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|------|--|---------|-------------|-----|-----------|
|              |            |                              |                          |                                      | Húmeda                      | Seca | Ar-Dgra                                  | Paj-Roq | Paj-<br>Mat | Jal | Bm-<br>al |
| Bromeliaceae | Tillandsia | <i>Tillandsia</i> sp 02      | Epífito                  | Veg                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Tillandsia | <i>Tillandsia</i> sp 03      | Epífito                  | Veg                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Tillandsia | <i>Tillandsia</i> sp 04      | Epífito                  | Veg                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |
| Bromeliaceae | Tillandsia | <i>Tillandsia</i> sp 05      | Epífito                  | Veg                                  | Veg                         | Veg  | Ar-Dgra                                  | -       | -           | -   | Bm-al     |

La riqueza y diversidad florística de las especies botánicas registradas y evaluadas únicamente en relación a las familias antes mencionadas, asciende a 254 especies distribuidas en 40 unidades muestrales de variado rango altitudinal (3730 – 2998 m.s.n.m) y agrupadas en 29 géneros.

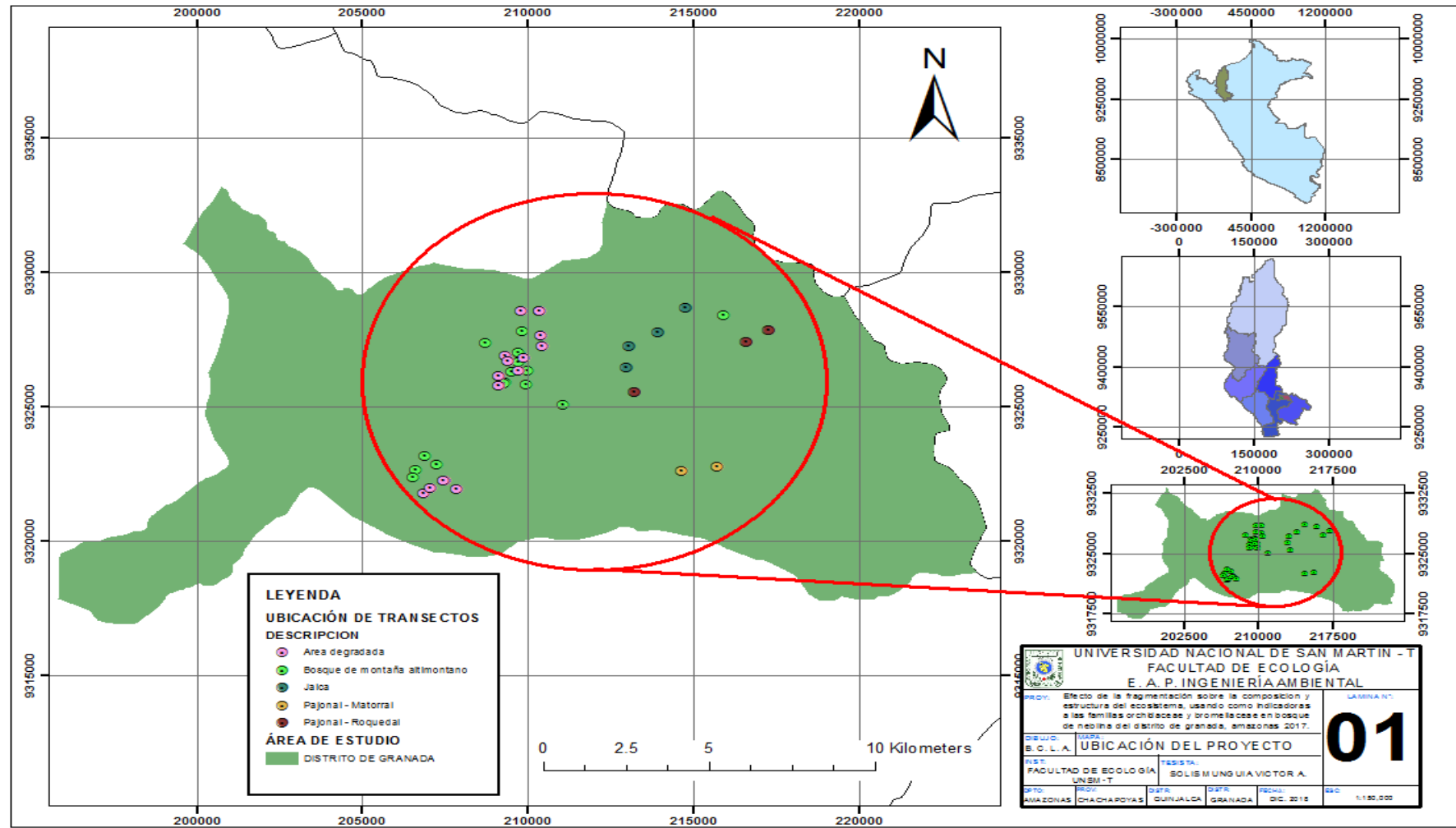
Dónde: (Bm-al) = Bosque de montaña altimontano; (Paj-Roq) = Pajonal - Roquedal; (Paj-Mat) = Pajonal - Matorral; (Jal) = Jalca; (Ar-Dgra) = Área degradada; (Flo) = Floración; (Veg) = Vegetativo o Planta; (Cap) = Capsula Floral; (n.d) = No determinado.

## Anexo 2. Área de estudio donde se realizó el proyecto de investigación

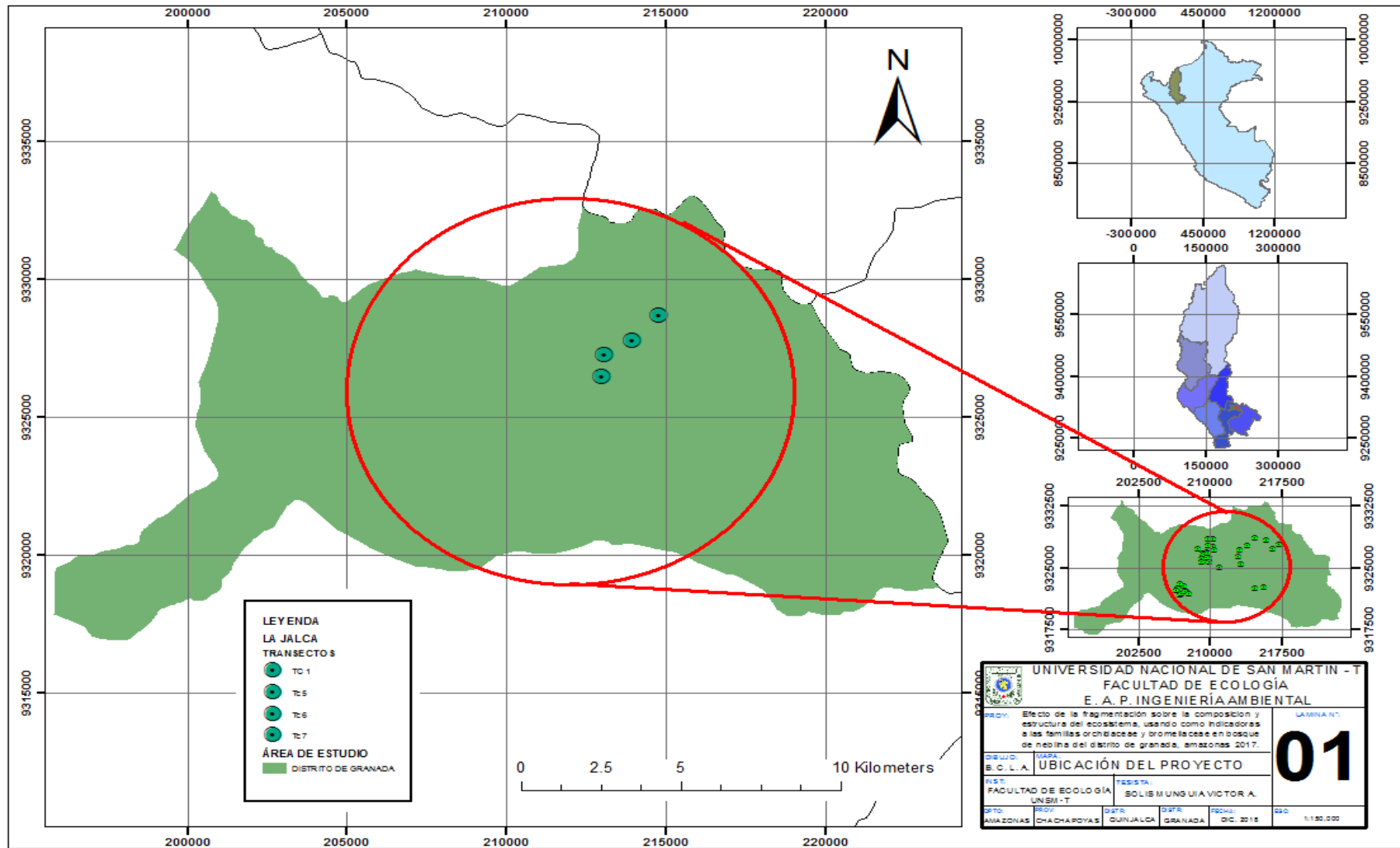


Fuente: INEI (Límites Físico Político, 2007), DR. ANTONIO BRACK EGG (Ecorregiones del Perú)

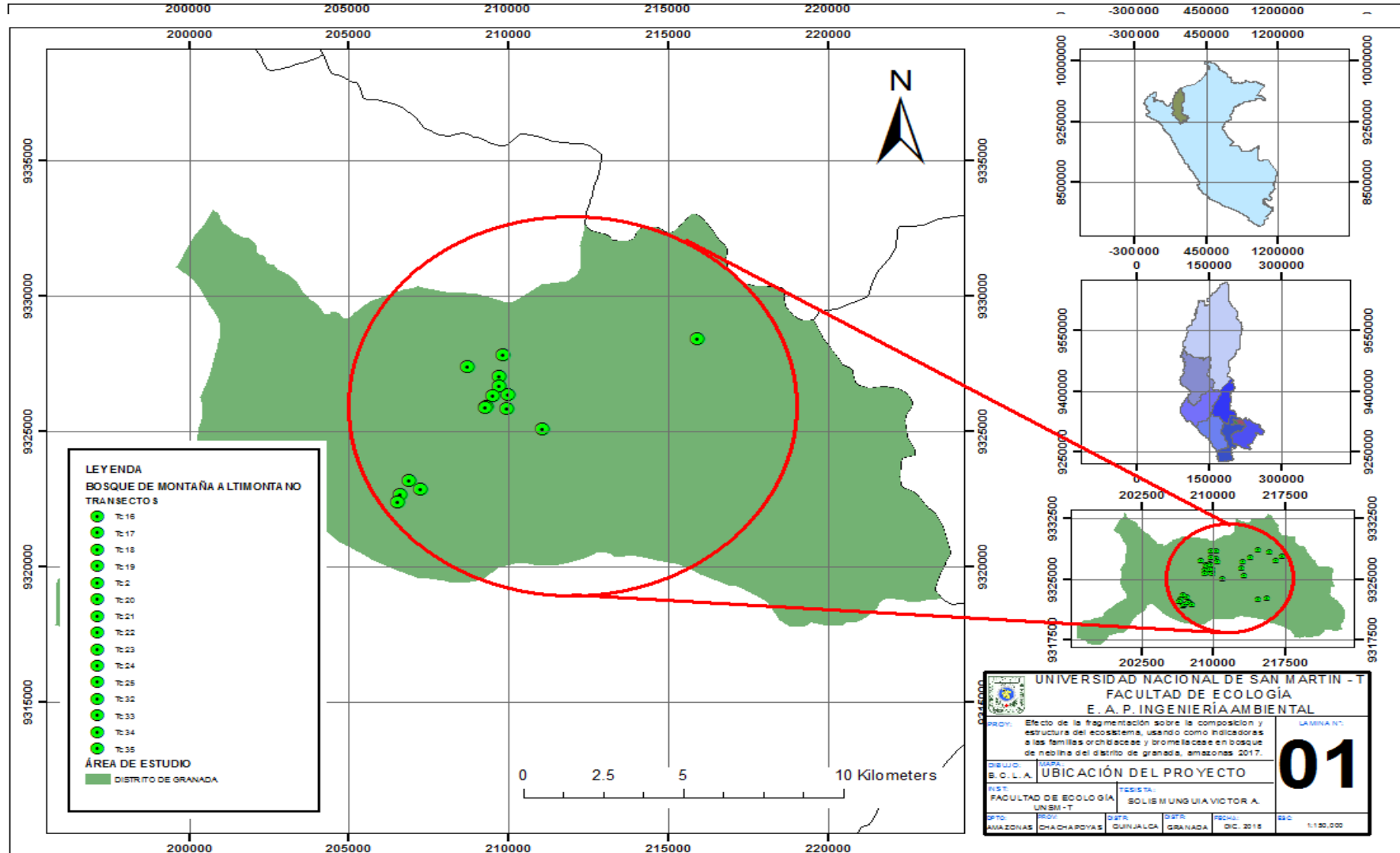
Anexo 3. Área de estudio donde se realizó el proyecto de investigación



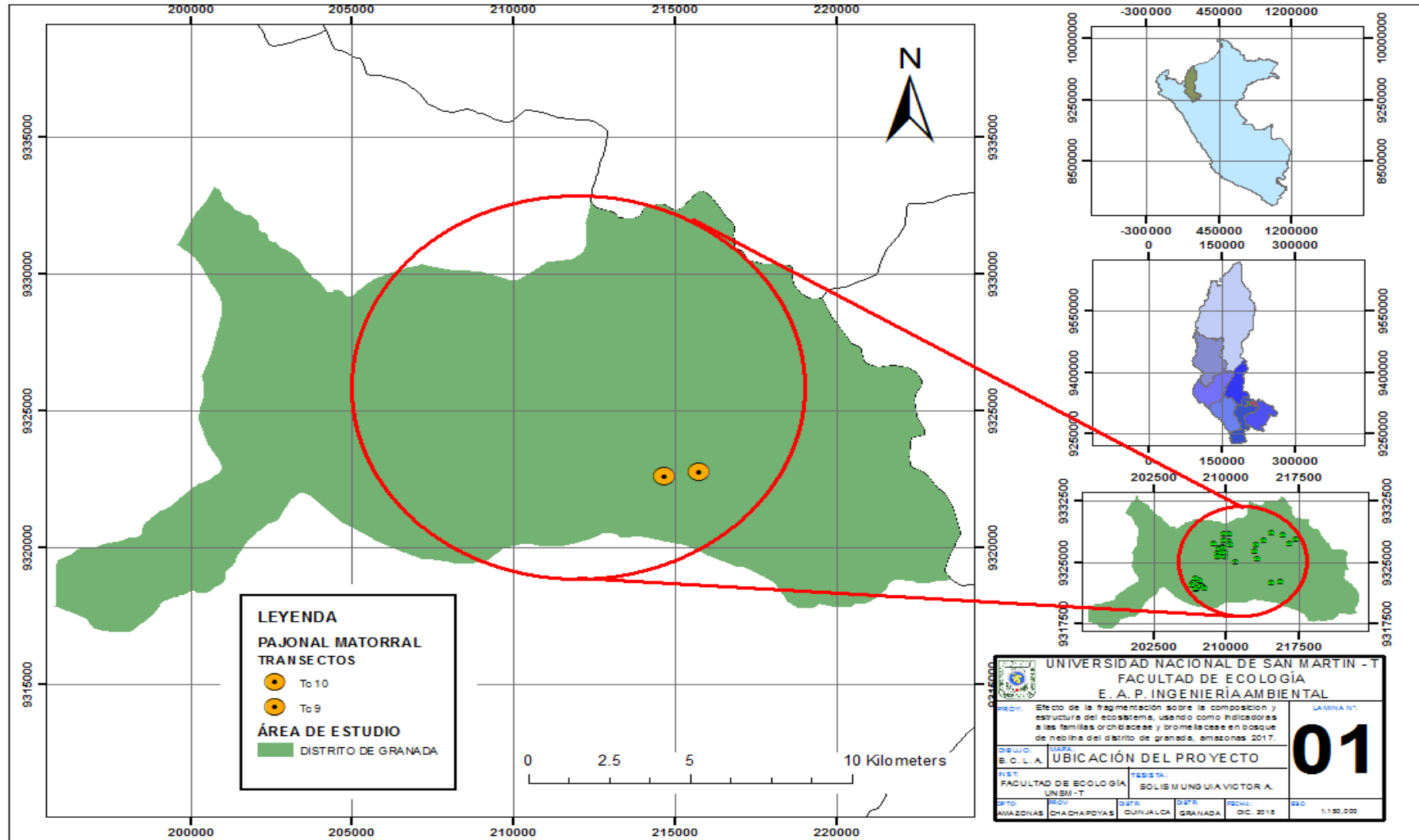
a) Cobertura vegetal denomindo Jalca



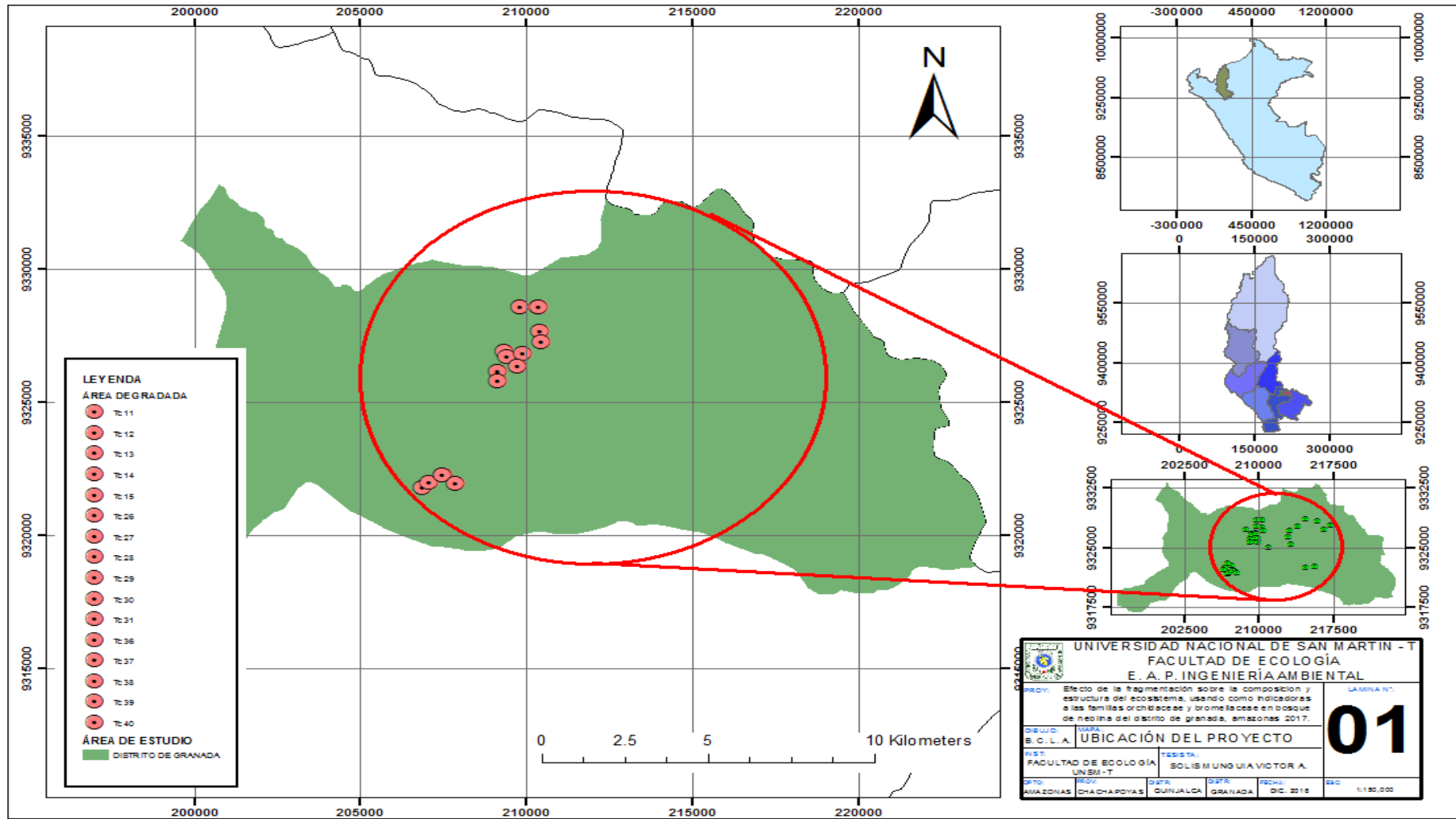
- b) Cobertura vegetal denominado Pajonal roquedal
- c) Cobertura vegetal denominado Bosque de montaña altimontano



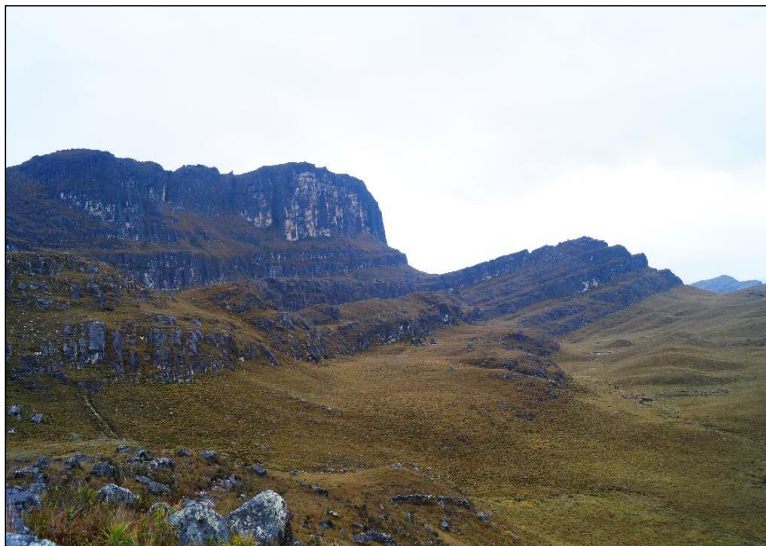
d) Cobertura vegetal denominado Pajonal matorral



e) Cobertura vegetal denominado Area degradada



**Anexo 4. Estaciones donde se realio la evaluación**



| Covertura vegetal evaluada | Latitud (S) | Longitud (o) | Altitud (m) | Transectos |
|----------------------------|-------------|--------------|-------------|------------|
|                            | 6° 4'1.62"  | 77°34'34.91" | 3730        | Tc – 01    |
| Jalca                      | 6° 4'30.62" | 77°35'3.11"  | 3662        | Tc – 05    |
|                            | 6° 4'48.02" | 77°35'30.56" | 3655        | Tc – 06    |
|                            | 6° 5'14.00" | 77°35'33.70" | 3540        | Tc – 07    |



| Coertura vegetal evaluada     | Latitud (S) | Longitud (o) | Altitud (m) | Transectos |
|-------------------------------|-------------|--------------|-------------|------------|
|                               | 6° 4'10.29" | 77°33'58.68" | 3644        | Tc – 02    |
|                               | 6° 4'43.32" | 77°37'52.15" | 3150        | Tc – 16    |
|                               | 6° 4'55.44" | 77°37'19.85" | 3178        | Tc – 17    |
|                               | 6° 5'6.61"  | 77°37'19.59" | 3200        | Tc – 18    |
|                               | 6° 4'29.87" | 77°37'15.70" | 3169        | Tc – 19    |
|                               | 6° 5'16.63" | 77°37'10.49" | 3005        | Tc – 20    |
|                               | 6° 5'17.69" | 77°37'26.59" | 2998        | Tc – 21    |
| Bosque de montaña altimontano | 6° 5'31.76" | 77°37'33.07" | 3148        | Tc – 22    |
|                               | 6° 5'33.65" | 77°37'12.29" | 3045        | Tc – 23    |
|                               | 6° 5'32.59" | 77°37'33.92" | 3145        | Tc – 24    |
|                               | 6° 5'58.38" | 77°36'36.44" | 3150        | Tc – 25    |
|                               | 6° 7'10.78" | 77°38'40.20" | 3076        | Tc – 32    |
|                               | 6° 6'59.42" | 77°38'52.37" | 3089        | Tc – 33    |
|                               | 6° 7'16.84" | 77°39'1.20"  | 3027        | Tc – 34    |
|                               | 6° 7'26.18" | 77°39'3.46"  | 3058        | Tc – 35    |



| Coertura vegetal<br>evaluada | Latitud (S) | Longitud (o) | Altitud (m) | Transectos |
|------------------------------|-------------|--------------|-------------|------------|
|                              | 6° 4'28.96" | 77°33'14.87" | 3690        | Tc – 03    |
| Pajonal – Roquedal           | 6° 4'43.87" | 77°33'35.87" | 3550        | Tc – 04    |
|                              | 6° 5'43.11" | 77°35'26.63" | 3480        | Tc – 08    |



| Coertura vegetal<br>evaluada | Latitud (S) | Longitud (o) | Altitud (m) | Transectos |
|------------------------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| Pajonal – Matorral           | 6° 7'13.90" | 77°34'5.89"  | 3322        | Tc – 09    |
|                              | 6° 7'19.69" | 77°34'39.86" | 3290        | Tc – 10    |



| Covertura vegetal evaluada | Latitud (S)  | Longitud (o) | Altitud (m) | Transectos |
|----------------------------|--------------|--------------|-------------|------------|
|                            | 6° 4'4.60"   | 77°36'59.20" | 3470        | Tc - 11    |
|                            | 77°36'59.20" | 77°36'58.97" | 3568        | Tc - 12    |
|                            | 6° 4'23.00"  | 77°37'16.35" | 3438        | Tc - 13    |
|                            | 6° 4'35.04"  | 77°36'57.63" | 3335        | Tc - 14    |
|                            | 6° 4'47.42"  | 77°36'56.25" | 3023        | Tc - 15    |
| Area - Degradada           | 6° 4'58.79"  | 77°37'33.22" | 3137        | Tc - 26    |
|                            | 6° 5'5.71"   | 77°37'29.57" | 3133        | Tc - 27    |
|                            | 6° 5'1.40"   | 77°37'14.70" | 3262        | Tc - 28    |
|                            | 6° 5'16.78"  | 77°37'19.27" | 3270        | Tc - 29    |
|                            | 6° 5'23.40"  | 77°37'38.56" | 3100        | Tc - 30    |
|                            | 6° 5'35.52"  | 77°37'39.43" | 3063        | Tc - 31    |
|                            | 6° 7'45.77"  | 77°38'53.87" | 3231        | Tc - 36    |
|                            | 6° 7'38.91"  | 77°38'46.91" | 3234        | Tc - 37    |
|                            | 6° 7'29.92"  | 77°38'32.37" | 3115        | Tc - 38    |
|                            | 6° 7'29.78"  | 77°38'33.86" | 3123        | Tc - 39    |
|                            | 6° 7'40.16"  | 77°38'21.23" | 3061        | Tc - 40    |

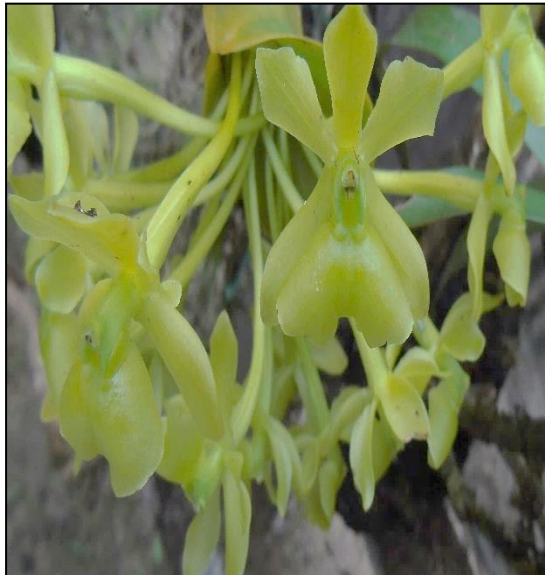
**Anexo 5.** Registro fotográfico de especies de las familias orchidaceae y bromeliaceae registradas e identificadas más representativas



*Epidendrum sp 01*



*Epidendrum sp 03*



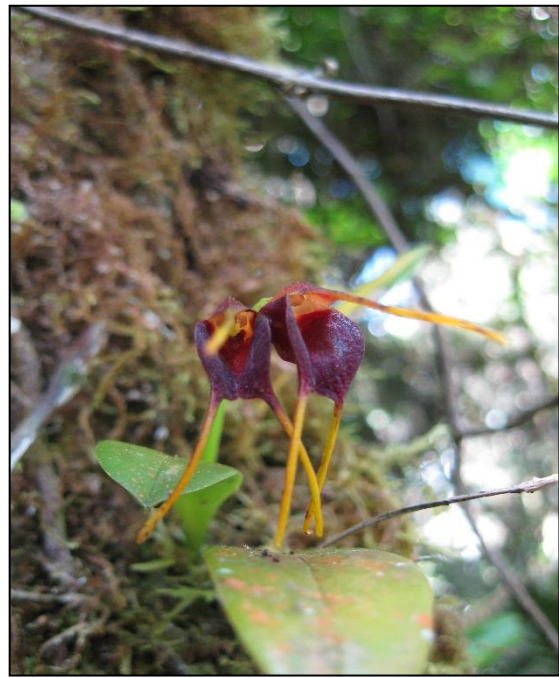
*Epidendrum sp 05*



*Gomphichis sp 04*



*Lepanthes bivalvis* Luer & Sijm



*Masdevallia* sp



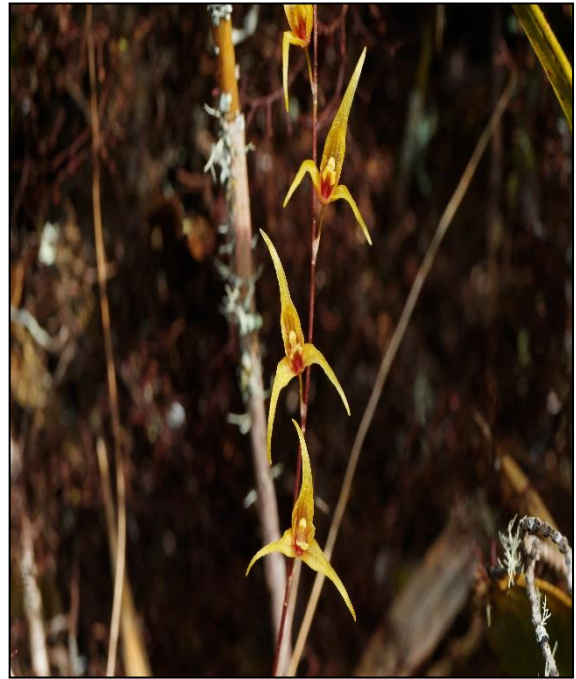
*Maxillaria* sp 01



*Stelis* sp 02



*Pleurothallis sp 01*



*Trichosalpinx sp 04*



*Pachyphyllum Sp 01*



*Puya Sp 08*

**Anexo 6.** *Ubicación de las estaciones de monitoreo de flora silvestre (Orchidaceae y Bromeliaceae)*

| Estación de monitoreo (Transectos) | Unidad de vegetación          |                               | Coordenadas UTM WGS84 |              | Altitud (m) |
|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------------|-------------|
|                                    | MINAN, 2015                   | Equipo de Investigacion       | Latitud (S)           | Longitud (O) |             |
| Tc - 01                            | Jalca                         | Jalca                         | 6° 4'1.62"            | 77°34'34.91" | 3730        |
| Tc - 02                            | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 4'10.29"           | 77°33'58.68" | 3644        |
| Tc - 03                            | Jalca                         | Pajonal - Roquedal            | 6° 4'28.96"           | 77°33'14.87" | 3690        |
| Tc - 04                            | Jalca                         | Pajonal - Roquedal            | 6° 4'43.87"           | 77°33'35.87" | 3550        |
| Tc - 05                            | Jalca                         | Jalca                         | 6° 4'30.62"           | 77°35'3.11"  | 3662        |
| Tc - 06                            | Jalca                         | Jalca                         | 6° 4'48.02"           | 77°35'30.56" | 3655        |
| Tc - 07                            | Jalca                         | Jalca                         | 6° 5'14.00"           | 77°35'33.70" | 3540        |
| Tc - 08                            | Jalca                         | Pajonal - Roquedal            | 6° 5'43.11"           | 77°35'26.63" | 3480        |
| Tc - 09                            | Jalca                         | Pajonal - Matorral            | 6° 7'13.90"           | 77°34'5.89"  | 3322        |
| Tc - 10                            | Jalca                         | Pajonal - Matorral            | 6° 7'19.69"           | 77°34'39.86" | 3290        |
| Tc - 11                            | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 4'4.60"            | 77°36'59.20" | 3470        |
| Tc - 12                            | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6°36'59.20"           | 77°36'58.97" | 3568        |
| Tc - 13                            | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 4'23.00"           | 77°37'16.35" | 3438        |
| Tc - 14                            | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 4'35.04"           | 77°36'57.63" | 3335        |
| Tc - 15                            | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 4'47.42"           | 77°36'56.25" | 3023        |
| Tc - 16                            | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 4'43.32"           | 77°37'52.15" | 3150        |
| Tc - 17                            | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 4'55.44"           | 77°37'19.85" | 3178        |
| Tc - 18                            | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 5'6.61"            | 77°37'19.59" | 3200        |
| Tc - 19                            | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 4'29.87"           | 77°37'15.70" | 3169        |
| Tc - 20                            | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 5'16.63"           | 77°37'10.49" | 3005        |
| Tc - 21                            | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 5'17.69"           | 77°37'26.59" | 2998        |
| Tc - 22                            | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 5'31.76"           | 77°37'33.07" | 3148        |
| Tc - 23                            | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 5'33.65"           | 77°37'12.29" | 3045        |
| Tc - 24                            | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 5'32.59"           | 77°37'33.92" | 3145        |
| Tc - 25                            | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 5'58.38"           | 77°36'36.44" | 3150        |

|         |                               |                               |             |              |      |
|---------|-------------------------------|-------------------------------|-------------|--------------|------|
| Tc - 26 | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 4'58.79" | 77°37'33.22" | 3137 |
| Tc - 27 | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 5'5.71"  | 77°37'29.57" | 3133 |
| Tc - 28 | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 5'1.40"  | 77°37'14.70" | 3262 |
| Tc - 29 | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 5'16.78" | 77°37'19.27" | 3270 |
| Tc - 30 | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 5'23.40" | 77°37'38.56" | 3100 |
| Tc - 31 | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 5'35.52" | 77°37'39.43" | 3063 |
| Tc - 32 | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 7'10.78" | 77°38'40.20" | 3076 |
| Tc - 33 | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 6'59.42" | 77°38'52.37" | 3089 |
| Tc - 34 | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 7'16.84" | 77°39'1.20"  | 3027 |
| Tc - 35 | Bosque de montaña altimontano | Bosque de montaña altimontano | 6° 7'26.18" | 77°39'3.46"  | 3058 |
| Tc - 36 | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 7'45.77" | 77°38'53.87" | 3231 |
| Tc - 37 | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 7'38.91" | 77°38'46.91" | 3234 |
| Tc - 38 | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 7'29.92" | 77°38'32.37" | 3115 |
| Tc - 39 | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 7'29.78" | 77°38'33.86" | 3123 |
| Tc - 40 | Bosque de montaña altimontano | Area degradada                | 6° 7'40.16" | 77°38'21.23" | 3061 |

---

## Anexo 7. Familias y género de orquídeas y bromelias

| Genero        | Nombre Científico (Autor)                                   | Nombre común | Hábito de crecimiento | Estados fenológico Registrados | Tda. De Ecion. |      |
|---------------|---|--------------|-----------------------|--------------------------------|----------------|------|
|               |   |              |                       |                                | Humeda         | Seca |
| Aa            | <i>Aa calceata</i> (Rchb. f.) Schltr.                       | n.d          | Terrestre             | Flo                            | Flo            | Veg  |
| Aa            | <i>Aa achalensis</i> Schltr. 1920                           | n.d          | Terrestre             | Flo                            | Flo            | Veg  |
| Aa            | <i>Aa argyrolepis</i> Rchb.f. 1854                          | n.d          | Terrestre             | Flo                            | Flo            | Veg  |
| Aa            | <i>Aa hartwegii</i> Garay 1978                              | n.d          | Terrestre             | Flo                            | Flo            | Veg  |
| Aa            | <i>Aa</i> sp 01   | n.d          | Terrestre             | Flo                            | Flo            | Flo  |
| Aa            | <i>Aa</i> sp 02   | n.d          | Terrestre             | Flo                            | Flo            | Veg  |
| Aa            | <i>Aa</i> sp 03   | n.d          | Terrestre             | Flo                            | Flo            | Veg  |
| Acronia       | <i>Acronia</i> sp 1   | n.d          | Epífito;<br>Terrestre | Flo                            | Flo            | Veg  |
| Andinia       | <i>Andinia</i> sp 01  | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Flo  |
| Andinia       | <i>Andinia</i> sp 02  | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Flo  |
| Andinia       | <i>Andinia</i> sp 03  | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Veg  |
| Brachionidium | <i>Brachionidium elegans</i> Luer & Hirtz                   | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Flo  |
| Cyrtochilum   | <i>Cyrtochilum alboroseum</i> (Dalström) Dalström 2001      | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Veg  |
| Cyrtochilum   | <i>Cyrtochilum aureum</i> (Lindl.) Senghas 1997             | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Flo  |
| Cyrtochilum   | <i>Cyrtochilum compactum</i> (Rchb.f.) Dalström             | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Flo  |
| Cyrtochilum   | <i>Cyrtochilum cordatum</i> (Lindl.) Kraenzl. 1917          | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Flo  |
| Cyrtochilum   | <i>Cyrtochilum depauperatum</i> (F. Lehm & Kraenzl) Kraenzl | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Flo  |
| Cyrtochilum   | <i>Cyrtochilum exasperatum</i> (Rchb. f. & Linden) Kraenzl. | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Veg  |
| Cyrtochilum   | <i>Cyrtochilum gargantua</i> (Rchb. f.) Kraenzl. 1917       | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Flo  |
| Cyrtochilum   | <i>Cyrtochilum loesenerianum</i> (Schltr.) Dalström 2010    | n.d          | Epífito               | Flo                            | Flo            | Flo  |

|              |   |     |                       |               |     |     |
|--------------|---|-----|-----------------------|---------------|-----|-----|
| Cyrtochilum  | <i>Cyrtochilum macranthum</i> [Lindley] Kraenzel 1917                 | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Cyrtochilum  | <i>Cyrtochilum tetraplasium</i> (Rchb. f.) Dalström 2001              | n.d | Epífito               | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Draconanthes | <i>Draconanthes aberrans</i> (Schltr.) Luer                           | n.d | Terrestre             | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus ampliflorus</i> Schltr.                                 | n.d | Epífito               | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus longibracteatus</i> (Lindl. ex Griseb.) Fawc. 189       | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 01   | n.d | Epífito;<br>Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 02   | n.d | Epífito;<br>Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 03   | n.d | Epífito               | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 04   | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Flo |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 05   | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Flo |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 06   | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Veg |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 07   | n.d | Terrestre             | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 08   | n.d | Terrestre             | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus</i> sp 09   | n.d | Terrestre             | Cap           | Flo | Flo |
| Elleanthus   | <i>Elleanthus aurantiacus</i> (Lindl.) Rchb. f. 1862                  | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Veg |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum acuminatum</i> Ruiz & Pav. 1798                         | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum</i> aff. <i>ampelospatum</i> Hágsater & Dodson          | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum</i> aff. <i>stenophyton</i> Schltr.                     | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum albomarginatum</i> Rchb.f., Linnae                      | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum allochronum</i> Hágsater                                | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Veg |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum ampelomelanoxeros</i> (Hágsater, E.Santiago et E.Parra) | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Veg |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum anderssonii</i> (Hágsater & Dodson 1993)                | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Veg |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum aureoglobiflorum</i> (Hágsater & Dodson 2004)           | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum bangii</i> Rolfe  | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum blepharistes</i> (Barker ex Lind)                       | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Veg |

|            |  |     |                        |         |     |     |
|------------|--|-----|------------------------|---------|-----|-----|
| Epidendrum | <i>Epidendrum calothyrsus</i> Schltr                                       | n.d | Epífito                | Flo;Veg | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum cardiophyllum</i> Kraenzl                                    | n.d | Epífito                | Flo;Veg | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum chinchaoëense</i> Hágsater, D.Trujillo et E.Santiago         | n.d | Epífito                | Flo;Veg | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum constrictocolumna</i> Hágsater, Chocce & E.Santiago          | n.d | Epífito                | Flo;Veg | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum cylindrostachys</i> (Rchb.f. & Wars)                         | n.d | Terrestre;Epífito      | Flo;Veg | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum dendrobii</i> Rchb.f. 1850                                   | n.d | Terrestre              | Flo     | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum densifolium</i> Kraenzl                                      | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum dermatanthum</i> Kraenzl.                                    | n.d | Terrestre              | Flo     | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum difforme</i> Jacq., 1760                                     | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum elleanthoides</i> Schltr.                                    | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum ferreyrae</i> Hágsater et R.Fernández                        | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum frechetteanum</i> (D.E.Benn. & Christenson 2001)             | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum frigidum</i> Linden ex Lindl                                 | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum frutex</i> Rchb. f.  | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum harmsianum</i> Kraenzl.                                      | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum hemiscleria</i> Rchb.f.                                      | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum inamoenum</i> Kraenzlin                                      | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum jajense</i> Rchb. f. 1854                                    | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum joaquin-ortizii</i> Hágsater, E.Santiago & Salas Guerr. 2016 | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum kymatochilum</i> Hágsater                                    | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum leimebambense</i> Hágsater                                   | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum macrostachyum</i> Lindl.                                     | n.d | Epífito                | Flo     | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum megalocoleum</i> Hágsater                                    | n.d | Terrestre;<br>Litofito | Flo     | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> aff. <i>monteagudo</i> i Hágsater et E.Santiago          | n.d | Terrestre              | Veg     | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum nephroglossum</i> schltr.                                    | n.d | Terrestre;Epífito      | Flo     | Flo | Flo |

|            |   |     |                       |               |     |     |
|------------|---|-----|-----------------------|---------------|-----|-----|
| Epidendrum | <i>Epidendrum notostachyum</i> Hágsater & E. Santiago               | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum occidentalis</i> (Christenson) Hágsater et E.Santiago | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum parviflorum</i> Ruiz & Pavon                          | n.d | Epífito;<br>Terrestre | Flo           | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum pomacochense</i> Hágsater                             | n.d | Epífito;<br>Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum pterogastrium</i> Hágsater                            | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum recurvitepalostachyum</i> Hágsater & E.Santiago       | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum rhomboscutellum</i> Hágsater & E.Santiago             | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum sarcostachyum</i> Hágsater & E.Santiago               | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum scutella</i> Lindl. 1844                              | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 01   | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 02   | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 03   | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 04   | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 05   | n.d | Litofito              | Flo           | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 06   | n.d | Terrestre             | Flo           | Veg | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 07   | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 08   | n.d | Epífito               | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 09   | n.d | Terrestre             | Veg           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 10   | n.d | Litofito              | Veg           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 11   | n.d | Litofito              | Veg           | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 12   | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 13   | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 14   | n.d | Terrestre             | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 15   | n.d | Epífito               | Flo           | Veg | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 16   | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Veg |

|            |  |     |                       |               |     |     |
|------------|--|-----|-----------------------|---------------|-----|-----|
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 17                              | n.d | Epífito               | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 18                              | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 19                              | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 20                              | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 21                              | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 22                              | n.d | Terrestre             | Veg; Cap; Flo | Veg | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 23                              | n.d | Epífito;<br>Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 24                              | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 25                              | n.d | Terrestre             | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 26                              | n.d | Epífito               | Flo           | Veg | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 27                              | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 28                              | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 29                              | n.d | Epífito               | Cap           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 30                              | n.d | Terrestre             | Cap           | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 31                              | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 32                              | n.d | Epífito               | Cap           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 33                              | n.d | Epífito;<br>Terrestre | Veg           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 34                              | n.d | Epífito;<br>Terrestre | Flo           | Veg | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 35                              | n.d | Terrestre;<br>Epífito | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 36                              | n.d | Terrestre             | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 37                              | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 38                              | n.d | Terrestre             | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 39                              | n.d | Epífito               | Flo           | Veg | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 40                              | n.d | Epífito               | Flo           | Veg | Flo |
| Epidendrum | <i>Epidendrum</i> sp 41                              | n.d | Epífito               | Veg; Cap; Flo | Veg | Veg |
| Epidendrum | <i>Epidendrum stenocalymmum</i> Hágsater & G. Calat. | n.d | Epífito               | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |

|              |  |     |                   |               |     |     |
|--------------|--|-----|-------------------|---------------|-----|-----|
| Epidendrum   | <i>Epidendrum stenophyllum</i> Hágsater & Dodson                       | n.d | Epífito           | Flo           | Flo | Flo |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum vegae</i> Chocce <i>et al</i> Hágsate 2010               | n.d | Epífito           | Veg           | Flo | Veg |
| Epidendrum   | <i>Epidendrum ventricosum</i> Lindl                                    | n.d | Epífito           | Flo           | Flo | Flo |
| Eurystyle    | <i>Eurystyle</i> sp 01   | n.d | Terrestre;Epífito | Flo           | Flo | Veg |
| Gomphichis   | <i>Gomphichis valida</i> Rchb.f. 1878                                  | n.d | Terrestre         | Flo           | Flo | Flo |
| Gomphichis   | <i>Gomphichis</i> sp 01  |     | Terrestre         | Veg           | Flo | Veg |
| Gomphichis   | <i>Gomphichis</i> sp 02  |     | Terrestre         | Veg           | Flo | Flo |
| Lepanthes    | <i>Lepanthes gargantua</i> Rchb. f.                                    | n.d | Epífito           | Flo           | Flo | Flo |
| Lepanthes    | <i>Lepanthes pedunculata</i> Luer & Sijm                               | n.d | Epífito           | Veg           | Flo | Veg |
| Lepanthes    | <i>Lepanthes tachirensis</i> Foldats                                   | n.d | Epífito           | Flo           | Flo | Veg |
| Lepanthes    | <i>Lepanthes</i> sp 01   | n.d | Epífito           | Veg           | Flo | Veg |
| Lepanthes    | <i>Lepanthes</i> sp 02   | n.d | Epífito           | Flo           | Flo | Veg |
| Lepanthes    | <i>Lepanthes</i> sp 03   | n.d | Epífito           | Veg           | Flo | Veg |
| Lepanthes    | <i>Lepanthes</i> sp 04   | n.d | Epífito           | Flo           | Flo | Flo |
| Lepanthes    | <i>Lepanthes</i> sp 05   | n.d | Epífito           | Veg           | Flo | Flo |
| Lepanthopsis | <i>Lepanthopsis apoda</i> (Garay & Dunst.) Luer                        | n.d | Terrestre         | Flo           | Flo | Flo |
| Masdevallia  | <i>Masdevallia</i> sp 01   | n.d | Epífito           | Flo           | Flo | Flo |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria floribunda</i> Lindl.                                    | n.d | Epífito           | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria rotundilabia</i> C. Schweinf.                            | n.d | Epífito           | Flo           | Flo | Veg |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> cf. <i>Alticola</i> C. Schweinf.                     | n.d | Terrestre         | Flo           | Veg | Flo |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria sibundoyensis</i> Szlach., Kolan., Lipińska & Medina Tr. | n.d | Epífito           | Flo           | Flo | Flo |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 01  | n.d | Terrestre         | Flo           | Flo | Flo |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> cf. <i>Graminifolia</i> (Kunth) Rchb. f.             | n.d | Terrestre         | Flo           | Veg | Flo |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 01  | n.d | Terrestre         | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 02  | n.d | Litofito          | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 03  | n.d | Litofito          | Veg           | Flo | Flo |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 04  | n.d | Epífito           | Flo           | Flo | Veg |
| Maxillaria   | <i>Maxillaria</i> sp 05  | n.d | Terrestre;Epífito | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |

|               |  |     |                       |               |     |     |
|---------------|--|-----|-----------------------|---------------|-----|-----|
| Maxillaria    | <i>Maxillaria</i> sp 06                        | n.d | Terrestre             | Veg           | Veg | Veg |
| Maxillaria    | <i>Maxillaria</i> sp 07                        | n.d | Terrestre;<br>Epífito | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Maxillaria    | <i>Maxillaria</i> sp 08                        | n.d | Terrestre             | Flo           | Veg | Flo |
| Maxillaria    | <i>Maxillaria</i> sp 09                        | n.d | Epífito               | Flo           | Veg | Flo |
| Maxillaria    | <i>Maxillaria</i> sp 10                        | n.d | Epífito               | Veg; Cap; Flo | Veg | Flo |
| Maxillaria    | <i>Maxillaria</i> sp 11                        | n.d | Epífito               | Flo           | Veg | Flo |
| Myoxanthus    | <i>Myoxanthus exasperatus</i> (Lindl.) Luer    | n.d | Epífito               | Flo           | Veg | Flo |
| Myoxanthus    | <i>Myoxanthus</i> sp 01                        | n.d | Epífito               | Flo           | Veg | Flo |
| Myoxanthus    | <i>Myoxanthus</i> sp 02                        | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum pastii</i> Kraenzl. ex Weberb. | n.d | Litofito; Epífito     | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 01                      | n.d | Litofito              | Flo           | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 02                      | n.d | Litofito              | Flo           | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 03                      | n.d | Litofito              | Flo           | Flo | Veg |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 04                      | n.d | Litofito              | Flo           | Veg | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 05                      | n.d | Litofito              | Flo           | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 06                      | n.d | Litofito              | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 07                      | n.d | Litofito              | Flo           | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 08                      | n.d | Litofito              | Flo           | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 09                      | n.d | Litofito              | Flo           | Flo | Veg |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 10                      | n.d | Litofito              | Flo           | Veg | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 11                      | n.d | Litofito              | Flo           | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 12                      | n.d | Litofito              | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 13                      | n.d | Litofito; Epífito     | Veg           | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 14                      | n.d | Litofito; Epífito     | Flo           | Veg | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 15                      | n.d | Litofito; Epífito     | Veg           | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum</i> sp 16                      | n.d | Litofito; Epífito     | Flo           | Flo | Flo |
| Pachyphyllum  | <i>Pachyphyllum serra</i> Rchb. f.             | n.d | Litofito; Epífito     | Flo           | Flo | Veg |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis cassidis</i> Lindl.           | n.d | Epífito               | Flo           | Flo | Flo |

|               |   |     |           |               |     |     |
|---------------|---|-----|-----------|---------------|-----|-----|
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis antennifera</i> Lindl.           | n.d | Epífito   | Flo           | Veg | Flo |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis canaligera</i> Rchb. f.          | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis cordata</i> (Ruiz & Pav.) Lindl. | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis deflexa</i> Luer                 | n.d | Epífito   | Cap           | Flo | Veg |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis weddelliana</i> Rchb. f.         | n.d | Litofito  | Flo           | Flo | Flo |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 01                        | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Veg | Flo |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 02                        | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Flo |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 03                        | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 04                        | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 05                        | n.d | Litofito  | Flo           | Flo | Veg |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 06                        | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 07                        | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 08                        | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 09                        | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 10                        | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 11                        | n.d | Litofito  | Flo           | Flo | Flo |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 12                        | n.d | Litofito  | Flo           | Flo | Flo |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 13                        | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Flo |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 14                        | n.d | Litofito  | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |
| Pleurothallis | <i>Pleurothallis</i> sp 15                        | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Flo |
| Pterichis     | <i>Pterichis leucoptera</i> Schltr.               | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 01                            | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 02                            | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 03                            | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 04                            | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 05                            | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Pterichis     | <i>Pterichis</i> sp 06                            | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Scaphyglottis | <i>Scaphyglottis</i> sp 01                        | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Veg |
| Sertifera     | <i>Sertifera</i> sp 01                            | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Flo |

|               |   |     |           |               |     |     |
|---------------|---|-----|-----------|---------------|-----|-----|
| Telipogon     | <i>Telipogon venustus</i> Schltr.                   | n.d | Terrestre | Cap           | Flo | Flo |
| Telipogon     | <i>Telipogon</i> sp 01                              | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Telipogon     | <i>Telipogon</i> sp 02                              | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Telipogon     | <i>Telipogon</i> sp 03                              | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Telipogon     | <i>Telipogon</i> sp 04                              | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |
| Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx notosibirica</i> (T. Hashim.) Luer | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |
| Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 01                          | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 02                          | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 03                          | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 04                          | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 05                          | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 06                          | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Flo | Veg |
| Trichosalpinx | <i>Trichosalpinx</i> sp 07                          | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Veg |
| Zootrophion   | <i>Zootrophion</i> sp 01                            | n.d | Litofito  | Flo           | Flo | Veg |
| Pontieva      | <i>Pontieva</i> sp 01                               | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Pontieva      | <i>Pontieva</i> sp 02                               | n.d | Terrestre | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Pontieva      | <i>Pontieva</i> sp 03                               | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Pontieva      | <i>Pontieva</i> sp 04                               | n.d | Terrestre | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Stelis        | <i>Stelis</i> sp 01                                 | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Stelis        | <i>Stelis</i> sp 02                                 | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Flo |
| Stelis        | <i>Stelis</i> sp 03                                 | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Flo |
| Stelis        | <i>Stelis</i> sp 04                                 | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Flo |
| Stelis        | <i>Stelis</i> sp 05                                 | n.d | Epífito   | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Stelis        | <i>Stelis</i> sp 06                                 | n.d | Epífito   | Flo           | Flo | Flo |
| Stelis        | <i>Stelis</i> sp 07                                 | n.d | Epífito   | Veg           | Flo | Flo |
| Puya          | <i>Puya</i> sp 01                                   | n.d | Terrestre | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Puya          | <i>Puya</i> sp 02                                   | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Puya          | <i>Puya</i> sp 03                                   | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Puya          | <i>Puya</i> sp 04                                   | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |

|            |  |     |           |               |     |     |
|------------|--|-----|-----------|---------------|-----|-----|
| Puya       | <i>Puya</i> sp 05  | n.d | Terrestre | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Puya       | <i>Puya</i> sp 06  | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Puya       | <i>Puya</i> sp 07  | n.d | Terrestre | Veg; Cap; Flo | Flo | Flo |
| Puya       | <i>Puya</i> sp 08  | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Puya       | <i>Puya</i> sp 09  | n.d | Terrestre | Flo           | Flo | Flo |
| Puya       | <i>Puya</i> sp 10  | n.d | Terrestre | Flo           | Veg | Flo |
| Alcantarea | <i>Alcantarea</i> sp 01                                  | n.d | Epífito   | Flo           | Veg | Veg |
| Alcantarea | <i>Alcantarea</i> sp 02                                  | n.d | Epífito   | Flo           | Veg | Veg |
| Alcantarea | <i>Alcantarea</i> sp 03                                  | n.d | Epífito   | Flo           | Veg | Veg |
| Racinaea   | <i>Racinaea aerisicola</i> (Mez) M.A. Spencer & L.B. Sm. | n.d | Epífito   | Flo           | Veg | Veg |
| Racinaea   | <i>Racinaea</i> sp 01                                    | n.d | Epífito   | Veg           | Veg | Veg |
| Racinaea   | <i>Racinaea</i> sp 02                                    | n.d | Litofito  | Veg           | Veg | Veg |
| Racinaea   | <i>Racinaea</i> sp 03                                    | n.d | Epífito   | Veg           | Veg | Veg |
| Racinaea   | <i>Racinaea</i> sp 04                                    | n.d | Epífito   | Veg           | Veg | Veg |
| Tillandsia | <i>Tillandsia</i> sp 01                                  | n.d | Epífito   | Veg           | Veg | Veg |
| Tillandsia | <i>Tillandsia</i> sp 02                                  | n.d | Epífito   | Veg           | Veg | Veg |
| Tillandsia | <i>Tillandsia</i> sp 03                                  | n.d | Epífito   | Veg           | Veg | Veg |
| Tillandsia | <i>Tillandsia</i> sp 04                                  | n.d | Epífito   | Veg           | Veg | Veg |
| Tillandsia | <i>Tillandsia</i> sp 05                                  | n.d | Epífito   | Veg           | Veg | Veg |

**Anexo 8. Documento de participación en el proyecto de investigación**

**DECLARACIÓN JURADA**

Yo, **JOSÉ DILMER EDQUÉN OBLITAS**, Ingeniero Ambiental de Profesión, egresado de la **Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, facultad de Ecología**, escuela profesional de **Ing. Ambiental**, con Código de registro **5827 – R** y aprobado bajo resolución **635 – 2016-UNSM/CU-R/NLU**, identificado con DNI N<sup>o</sup>: **47523662**, con domicilio: **Av. Bolognesi N° 1000 / Jr. Jaén Mz. 60 Lt. 07.** – Distrito de **San Fernando** – Provincia de **Rioja**. Teléfono móvil: **976 281 755**, correo electrónico: **josedquen1991@gmail.com**.

En mi condición de **colaborador** de la presente tesis hago de conocimiento haber participado como identificador de las especies de flora silvestre (Orquídeas y bromelias) respectó al proyecto desarrollado.

Este conocimiento generado y detallado en el presente estudio, lo avala mi experiencia profesional: el cual me desarrollo como Consultor Ambiental Externo en el componente biológico “**Botánica**” con más de 3 años de experiencia en diferentes proyectos de costa, sierra y selva, con capacidad de identificar especies taxonómicas de flora silvestre en campo ya sea por identificación visual y registros indirectos, manejo de base de datos y elaboración de informes técnicos.

Además, cuento con el respaldo, orientación y apoyo de los siguientes investigadores científicos de flora Orchidacea:

| <b>Instructores</b>       |                              |  |   |
|---------------------------|------------------------------|--|---|
| <b>Nombre y Apellidos</b> | <b>Grado de instruccion.</b> | <b>Especialidad</b>                                      | <b>Nacionalidad</b>                               |
| Eric R. Hágsater          | <b>Dr. Botany</b>            | Taxonomía del género Epidendrum (Orchidaceae).           | Mexico  |
| Elizabeth Santiago Ayala  | <b>Blga. Botany</b>          | Taxonomía del género Epidendrum (Orchidaceae).           | Mexico  |
| Gerardo A. Salazar Chavez | <b>Ph.D. Botany</b>          | Taxonomía (Orchidaceae especies terrestres).             | Mexico  |
| Stig Dalstrom             | <b>Dr. Botany</b>            | Taxonomía (Orchidaceae Cyrtochilum, Odontoglossum, etc). | Universidad de Costa Rica - Investigador Asociado |
| Mark Wilson               | <b>Dr. Botany</b>            | Taxonomía (Orchidaceae Pleurothallis, Stelis, etc.)      | Estados Unidos                                    |
| Delsy M. Trujillo Chavez  | <b>Magister</b>              | Evolution, Ecology And Systematics                       | Peruana   |

\*Entre otros.

Por otro lado, mi experiencia se respalda por los siguientes logros alcanzados, cursos y participaciones en proyectos:

**Edquen J**, 2018. Epidendrum mavrodactylon en E. Hágsater y E. Santiago, (eds.), Icones Orchid. (Mexico), fascicle 16-2: Plate 1682

**Edquen J**, 2018. Epidendrum ornis en E. Hágsater y E. Santiago, (eds.), Icones Orchid. (Mexico), fascicle 16-2: Plate 1688

**Edquen J**, 2018. Epidendrum pleurothallipnevma en E. Hágsater y E. Santiago, (eds.), Icones Orchid. (Mexico), fascicle 16-2: Plate 1694

**Centro de ecología y biodiversidad (CEBIO): Participante.** Curso para el aprendizaje y manejo de “Métodos para el análisis de la diversidad biológica”. Llevado a cabo en el museo de historia natural “Vera Alleman”, de la Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú, del 07 al 11 de agosto de 2017. Con una duración de 40 horas.

Participación como asistente en campo, en la aplicación de metodología, e identificación de especies forestales y manejo de instrumentos (Clinómetro, Forcípula, Brújula y Prensas Botánicas), en el proyecto de investigación denominado, “**Mapeo de eco-hidrología y biodiversidad usando especies indicadoras (musgos y helechos)**”, proyecto dirigido por el especialista **Lassi Suominen**, para la Universidad de Turku-Finlandia. Julio del 2015, sector Naciente del Rio Negro.

Así también cuento con experiencia en “Botánica de selva alta y bosques alto andinos”, por tanto, afirmo haber colaborado en la ejecución del Proyecto de tesis en el que participo con el Bach. **Víctor Antonio Solis Munguia**, en el estudio denominado: “*Efecto de la fragmentación sobre la composición y estructura del ecosistema, usando como indicadoras a las familias orchidaceae y bromeliaceae en bosque de neblina del territorio de la comunidad campesina de Granada, Amazonas 2017*”.

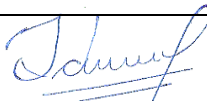
A continuación:

**DECLARO BAJO JURAMENTO:** Mi compromiso en respecto a lo antes mencionado y mi autentica participación juntamente con el Tesista, en el proyecto de investigación denominado: “*Efecto de la fragmentación sobre la composición y estructura del ecosistema, usando como indicadoras a las familias orchidaceae y bromeliaceae en bosque de neblina del territorio de la comunidad campesina de Granada, Amazonas 2017*”. Así mismo me comprometo al sinceramiento de la identificación y la veracidad en la presentación del informe de tesis de investigación.

En señal de conformidad y para que así conste a los efectos oportunos, firmo la presente declaración.

Moyobamba, 03 de enero de 2019.

**CONSULTOR AMBIENTAL EXTERNO EN EL COMPONENTE BIOLÓGICO “BOTÁNICA”**

| Nº | NOMBRES Y APELLIDOS        | DNI      | FIRMA   | HUELLA DIGITAL |
|----|----------------------------|----------|---|----------------|
| 01 | José Dilmer EDQUÉN OBLITAS | 47523662 |  |                |