



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creada por Ley N° 25265)



**ESCUELA DE POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA
UNIDAD DE POSGRADO**

TESIS

**Efecto de la revegetación con *Festuca dolichophylla* en la
disminución de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de
una comunidad campesina en la región de Huancavelica**

Línea de Investigación: Procesos de Transformación de los Ecosistemas

PRESENTADO POR:

Bach. SAMUEL PORFIRIO PAUCAR SULLCA

PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN:

CIENCIAS DE INGENIERÍA

Mención: Ecología y Gestión Ambiental

HUANCAMELICA – PERÚ

2019



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAMELICA

(Creado por Ley N° 25265)

ESCUELA DE POSGRADO

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERIA

UNIDAD DE POSGRADO

(APROBADO CON RESOLUCIÓN N° 736-2005-ANR)



"Año de la Lucha Contra la Corrupción e Impunidad"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Ante el Jurado conformado por los docentes: MSc. Rodrigo HUAMAN JURADO, Mg. Fernando Martín TORIBIO ROMAN, Mg. Víctor Guillermo SANCHEZ ARAUJO

Asesor (a): MSc. Hector Marcelo GUILLEN DOMINGUEZ

De conformidad al Reglamento único de grados y títulos de la Universidad Nacional de Huancavelica, aprobado mediante Resolución N° 330-2019-CU-UNH y ratificado con Resolución N° 378-2019-CU-UNH.

El candidato al GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE INGENIERÍA MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL

Don, SAMUEL PORFIRIO PAUCAR SULLCA, procedió a sustentar su trabajo de Investigación titulado "EFECTO DE LA REVEGETACIÓN CON *Festuca dolichophylla* EN LA DISMINUCIÓN DE *Aciachne pulvinata* EN UN ÁREA DE PASTOREO DE UNA COMUNIDAD CAMPESINA EN LA REGIÓN DE HUANCAMELICA".

Luego de haber absuelto las preguntas que le fueron formulados por los Miembros del Jurado, se dio por concluido al ACTO de sustentación, realizándose la deliberación y calificación, resultando:

Con el calificado

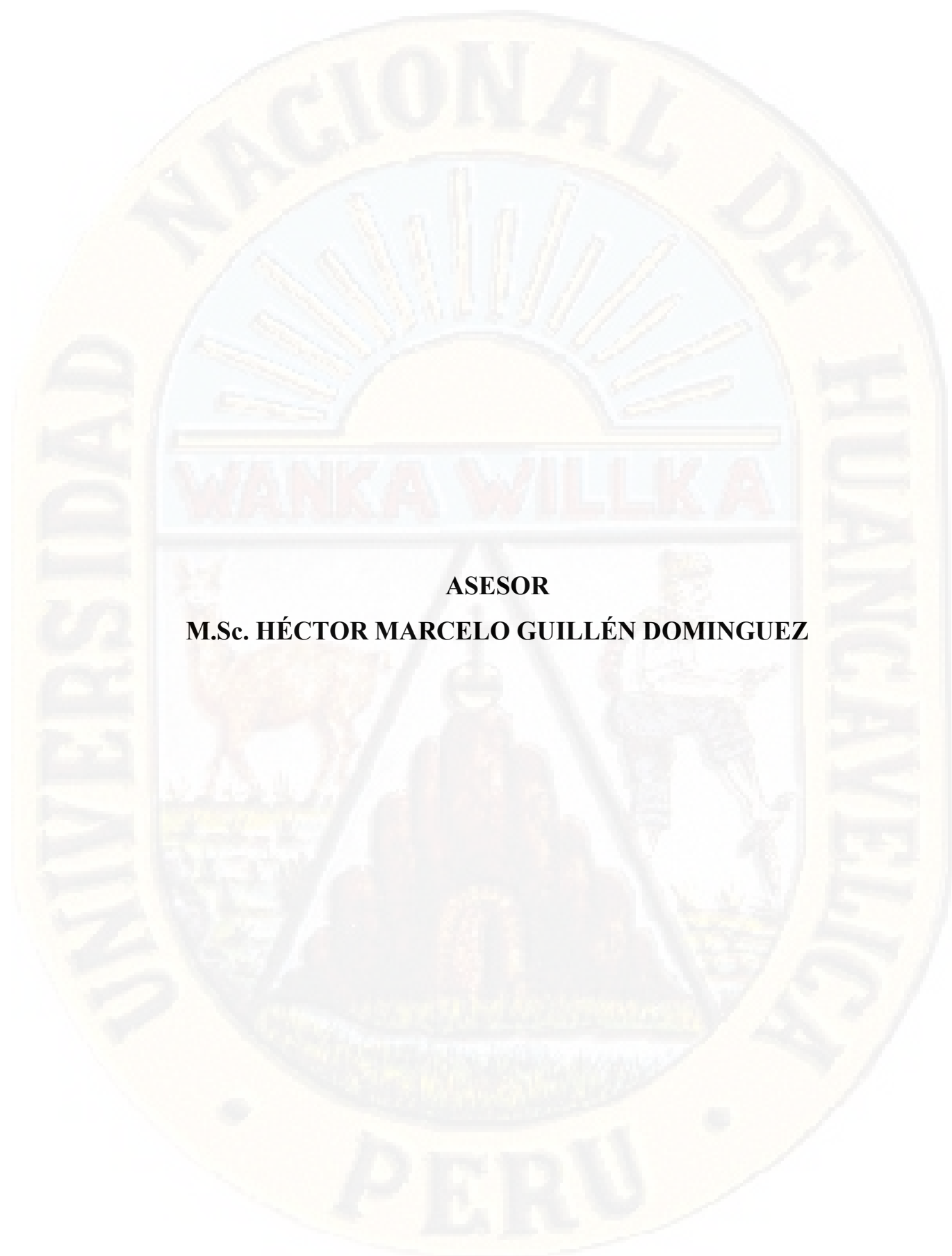
Aprobado por mayoría

Y para constancia se extiende la presente ACTA, en la ciudad de Huancavelica, a los veinte tres días del mes de agosto del año 2019.

MSc. Rodrigo HUAMAN JURADO
Presidente del Jurado.

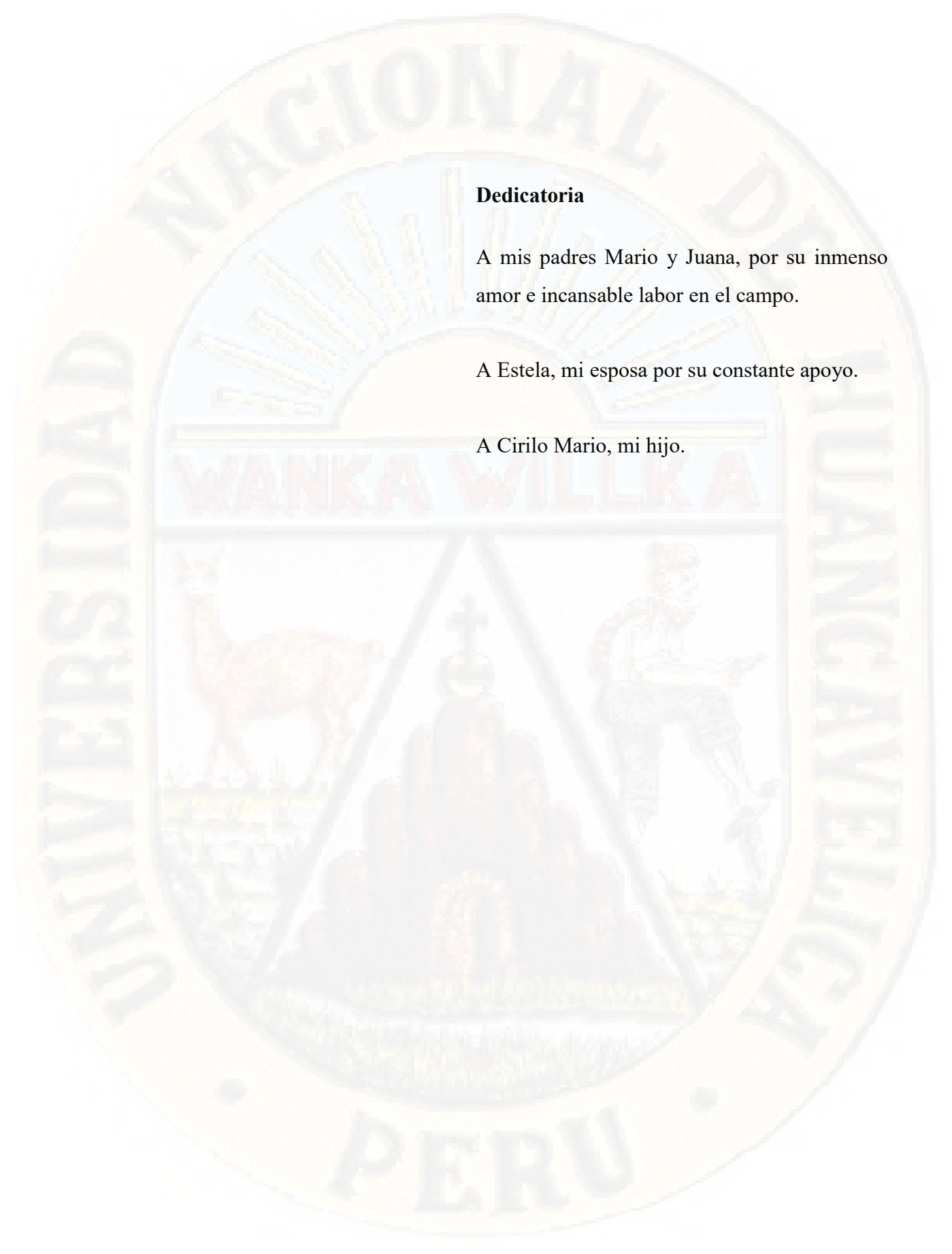
Mg. Fernando Martín TORIBIO ROMAN
Secretario del Jurado

Mg. Víctor Guillermo SANCHEZ ARAUJO
Vocal del Jurado



ASESOR

M.Sc. HÉCTOR MARCELO GUILLÉN DOMINGUEZ

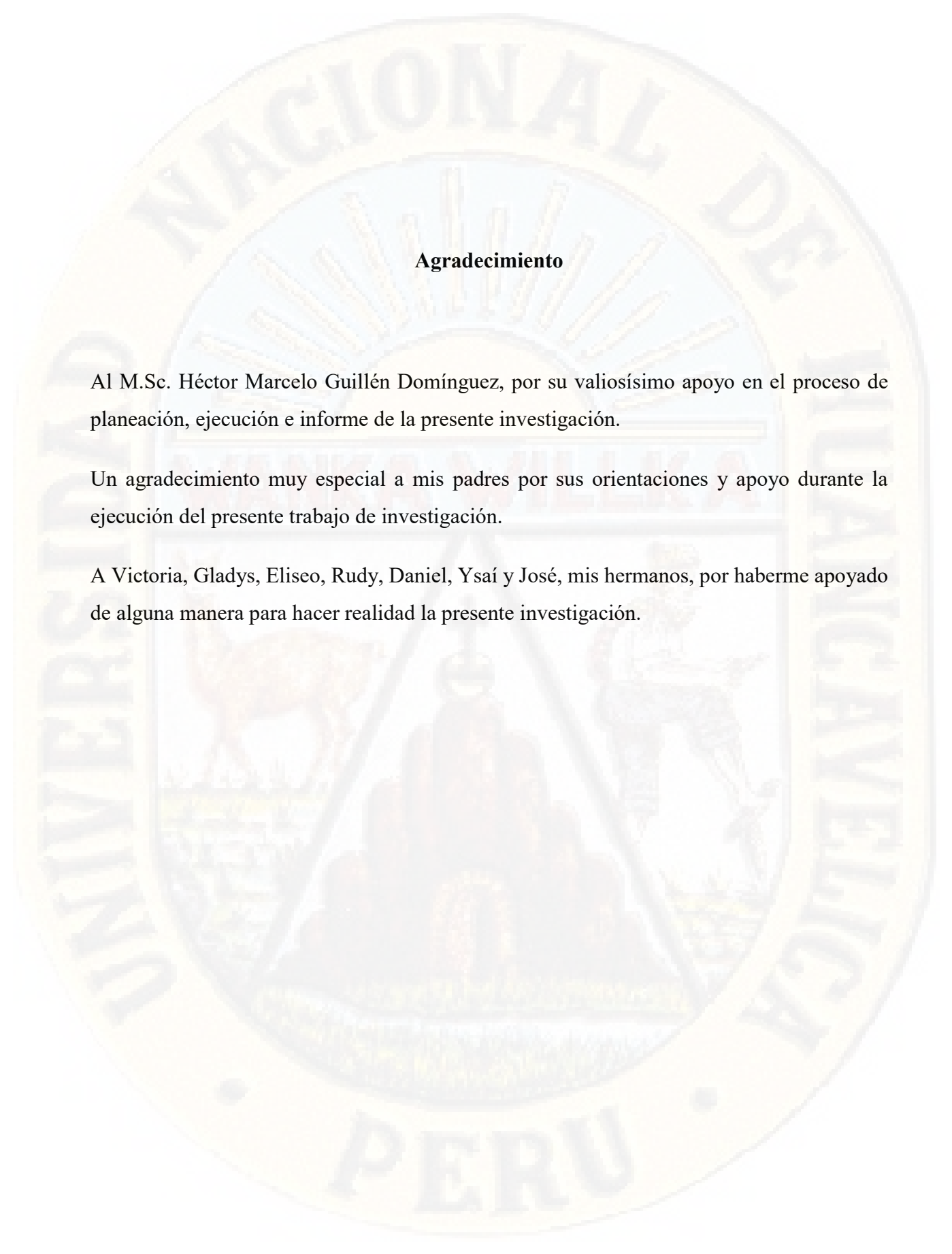


Dedicatoria

A mis padres Mario y Juana, por su inmenso amor e incansable labor en el campo.

A Estela, mi esposa por su constante apoyo.

A Cirilo Mario, mi hijo.



Agradecimiento

Al M.Sc. Héctor Marcelo Guillén Domínguez, por su valiosísimo apoyo en el proceso de planeación, ejecución e informe de la presente investigación.

Un agradecimiento muy especial a mis padres por sus orientaciones y apoyo durante la ejecución del presente trabajo de investigación.

A Victoria, Gladys, Eliseo, Rudy, Daniel, Ysaí y José, mis hermanos, por haberme apoyado de alguna manera para hacer realidad la presente investigación.

Resumen

El presente trabajo de investigación se realizó en el predio Paccari de la comunidad campesina de Pastales Huando en el distrito de Ascensión en la región de Huancavelica, con el objetivo de evaluar el efecto de la revegetación con *Festuca dolichophylla* en la disminución de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica. El experimento se realizó desde los primeros días del mes de febrero hasta los primeros días del mes de noviembre del año 2018. Se delimitaron 12 parcelas en un área invadida por *Aciachne pulvinata*, cada una con un área de 25 m²; 6 parcelas fueron revegetadas con esquejes de *Festuca dolichophylla* a una distancia de 50 cm, y 6 parcelas no fueron revegetadas. Después de 9 meses de iniciado el experimento se realizó la evaluación y se obtuvo como resultado que en el área con revegetación la cobertura de *Aciachne pulvinata* fue de 63,18% y a la evaluación final fue de 58,49%, con una media en las diferencias de -4,69%; en las parcelas sin revegetación la cobertura de *Aciachne pulvinata* fue de 63,07% y a la evaluación final fue de 66,67% con una media en las diferencias de 3,60%. Se concluye que, la revegetación sí contribuye a la disminución de *Aciachne pulvinata*.

Palabras clave: Revegetación, pradera altoandina, *Festuca dolichophylla*, *Aciachne pulvinata*.

Abstract

This research work was carried out at the Paccari farm of the rural community of Pastales Huando in the Ascension district in the Huancavelica region, with the objective of evaluating the effect of revegetation with *Festuca dolichophylla* on the decrease of *Aciachne pulvinata* in a grazing area of the rural community of Pastales Huando of the Ascension district in the Huancavelica region. The experiment was carried out from the first days of the month of February until the first days of the month of November of the year 2018. 12 plots were delimited in an area invaded by *Aciachne pulvinata*, each with an area of 25 m²; 6 plots were revegetated with cuttings of *Festuca dolichophylla* at a distance of 50 cm, and 6 six plots were not revegetated. After 9 months of starting the experiment, the evaluation was carried out and it was obtained that in the area with revegetation the coverage of *Aciachne pulvinata* was 63,18% and the final evaluation was 58,49%, with an average of differences of -4,69%; In the plots without revegetation the coverage of *Aciachne pulvinata* was 63,07% and at the final evaluation it was 66,67% with an average difference of 3,60%. It is concluded that revegetation does contribute to the decrease of *Aciachne pulvinata*.

Key words: Revegetation, high Andean prairie, *Festuca dolichophylla*, *Aciachne pulvinata*.

Índice

Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Resumen	vi
Abstract	vii
Índice	viii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xi
Introducción	12
CAPÍTULO I	13
EL PROBLEMA	13
1.1. Planteamiento del problema	13
1.2. Formulación del problema	14
1.3. Objetivos de la investigación	15
1.4. Justificación	15
CAPÍTULO II	17
MARCO TEÓRICO	17
2.1. Antecedentes de la investigación	17
2.2. Bases teóricas	23
2.4. Definición de términos	32
2.5. Identificación de variable	33
2.6. Operacionalización de variables	33
CAPÍTULO III	34
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	34
3.1. Tipo de investigación	34
3.2. Nivel de investigación	34
3.3. Métodos de investigación	34
3.4. Diseño de investigación	35
3.5. Población, muestra y muestreo	36

3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	36
3.7.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos	37
3.8.	Descripción de la prueba de hipótesis	38
CAPÍTULO IV.....		39
PRESENTACIÓN DE RESULTADOS		39
4.2.	Discusión de resultados.....	46
4.3.	Proceso de prueba de hipótesis	48
CONCLUSIONES		52
RECOMENDACIONES		53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		54
ANEXOS		57

Índice de tablas

Tabla 1: Grado de degradación de un pastizal.....	30
Tabla 2. Media y desviación estándar del porcentaje de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> al inicio del experimento	39
Tabla 3. Promedio de altura de planta, número de macollos y cobertura de <i>Festuca dolichophylla</i> a los nueve meses después de la revegetación.....	40
Tabla 4. Porcentaje de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> y <i>Festuca dolichophylla</i> en parcelas con revegetación	40
Tabla 5. Porcentaje de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> en parcelas sin revegetación.....	41
Tabla 6. Media y desviación estándar de porcentaje de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> en parcelas con revegetación y sin revegetación al final del experimento.....	43
Tabla 7. Porcentaje de cobertura de <i>Calamagrostis minima</i> en parcelas con revegetación y sin revegetación al inicio y final del experimento	44
Tabla 8. Porcentaje de cobertura de <i>Plantago rigida</i> y especie indeterminada en parcelas con revegetación y sin revegetación al inicio y final del experimento.....	45
Tabla 9. Porcentaje de cobertura de mantillo en parcelas con revegetación y sin revegetación al inicio y final del experimento	45

Índice de figuras

Figura 1. Croquis experimental	35
Figura 2. Ubicación de la zona de estudio.....	36
Figura 3. Porcentaje de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> en parcelas con revegetación a inicio y final del experimento.....	41
Figura 4. Porcentaje de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> en parcelas sin revegetación a inicio y final del experimento.....	42
Figura 5. Porcentaje de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> en parcelas con revegetación y sin revegetación al final del experimento.....	43
Figura 6. Porcentaje de cobertura de <i>Calamagrostis minima</i> en áreas revegetadas y sin revegetación al inicio y final del experimento.....	44
Figura 7. Porcentaje de cobertura de <i>Plantago rigida</i> y especie indeterminada en parcelas con revegetación y sin revegetación al inicio y final del experimento.....	45
Figura 8. Porcentaje de cobertura de mantillo en parcelas con revegetación y sin revegetación.....	46

Introducción

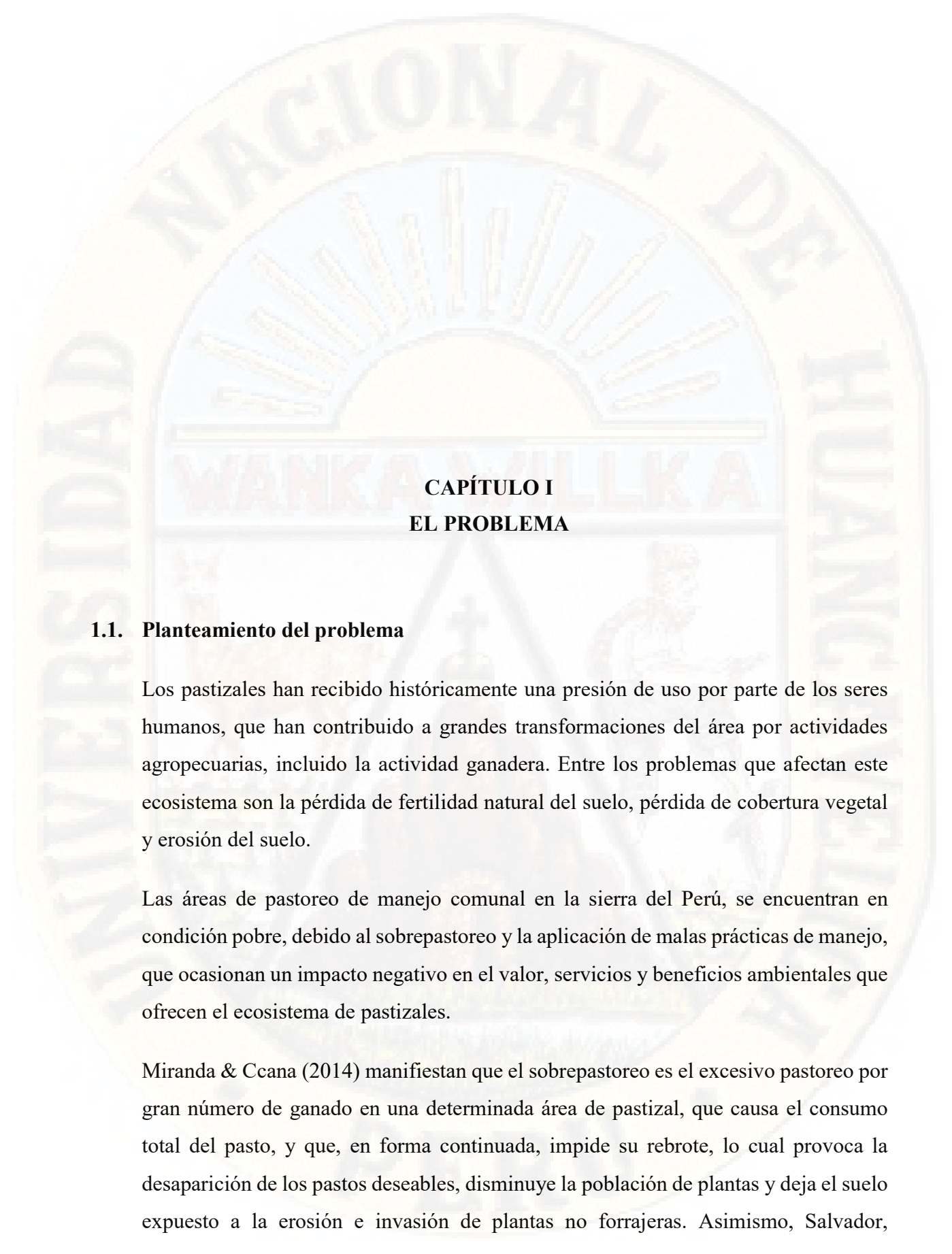
Los pastizales son un recurso importante en las praderas altoandinas, sin embargo, la presión de uso por parte de los seres humanos han contribuido a grandes transformaciones nada favorables para este ecosistema; entre ellos, la pérdida de fertilidad natural del suelo, pérdida de cobertura vegetal y erosión del suelo.

El excesivo pastoreo por gran número de ganado en una determinada área de pastizal, causa el consumo total del pasto, y que en forma continuada impide su rebrote, lo cual provoca la desaparición de pastos deseables, disminuye la población de plantas y deja el suelo expuesto a la erosión e invasión de plantas no forrajeras (Miranda & Ccana, 2014).

Una de las especies considerada como invasora y especie indeseable es *Aciachne pulvinata* y es un indicador del sobrepastoreo. Esta especie, por su alta capacidad de semillación invade rápidamente ecosistemas de pastizales sobrepasotoreados y una vez maduro forma colchones que se han endurecido, que pueden ocasionar heridas en los animales que los pastorean.

Por lo que el objetivo del presente trabajo de investigación fue evaluar el efecto de la revegetación con *Festuca dolichophylla* en la disminución de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica.

El presente informe de investigación está estructurado por capítulos: el problema; marco teórico; metodología de la investigación; presentación de resultados; además, presenta las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y anexos.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

Los pastizales han recibido históricamente una presión de uso por parte de los seres humanos, que han contribuido a grandes transformaciones del área por actividades agropecuarias, incluido la actividad ganadera. Entre los problemas que afectan este ecosistema son la pérdida de fertilidad natural del suelo, pérdida de cobertura vegetal y erosión del suelo.

Las áreas de pastoreo de manejo comunal en la sierra del Perú, se encuentran en condición pobre, debido al sobrepastoreo y la aplicación de malas prácticas de manejo, que ocasionan un impacto negativo en el valor, servicios y beneficios ambientales que ofrecen el ecosistema de pastizales.

Miranda & Ccana (2014) manifiestan que el sobrepastoreo es el excesivo pastoreo por gran número de ganado en una determinada área de pastizal, que causa el consumo total del pasto, y que, en forma continuada, impide su rebrote, lo cual provoca la desaparición de los pastos deseables, disminuye la población de plantas y deja el suelo expuesto a la erosión e invasión de plantas no forrajeras. Asimismo, Salvador,

Moneris & Rochefort (2014) mencionan que la presencia de *Calamagrostis rigescens*, *Elecharis albibracteata* y la abundancia de *Aciachne pulvinata*, es un indicador del sobrepastoreo en las turberas peruanas.

Debido al sobrepastoreo, los pastizales naturales están deteriorándose con la inevitable desaparición de las mejores especies de pastos nativos forrajeros, que son reemplazados por otras no deseables para el ganado. Según Mamani (2014) las especies pertenecientes a los géneros *Aciachne*, *Astragalus*, *Margaricarpus*, *Lunipus*, *Opuntia*, *Oxycloe*, *Pycnophyllum*, *Solanum*, *Urtica* son indeseables, su presencia en cantidades abundantes, indican que el estado de salud del pastizal se ha deteriorado y que hay que iniciar un programa de control.

Aciachne pulvinata es considerada como una especie indeseable, que reemplaza a las especies deseables y poco deseables (Azaña, 2017) debido a su alta capacidad de semillación e invade rápidamente ecosistemas de pastizales sobrepastoreados (Quispe F., 2018). Esta especie, una vez maduro, forma colchones que se han endurecido de tal manera, que pueden ocasionar heridas en los animales que lo pastorean, porque las lemmas de la inflorescencia son subuladas y se incrustan en los labios y pezuñas de los animales (Tapia & Flores, 1984).

En el territorio de las comunidades campesinas altoandinas de la región de Huancavelica, se percibe una disminución de especies de pastos naturales palatables, útiles para la alimentación del ganado, debido a las inadecuadas prácticas de manejo de las áreas de pastoreo; las que ocasionan la erosión del suelo y el incremento de especies vegetales no deseables como es *Aciachne pulvinata*, que incluso aparece en los bofedales, ocasionando un desequilibrio en este ecosistema. De continuar esta situación, tendremos a la vista un efecto negativo en la condición del pastizal, el cual afectará a los servicios ambientales que ofrece este ecosistema.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál es el efecto de la revegetación con *Festuca dolichophylla* en la disminución de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica?

1.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica?
- ¿La revegetación con *Festuca dolichophylla* disminuye la cobertura de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el efecto de la revegetación con *Festuca dolichophylla* en la disminución de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica.
- Determinar el efecto de la revegetación con *Festuca dolichophylla* en la disminución de cobertura de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica.

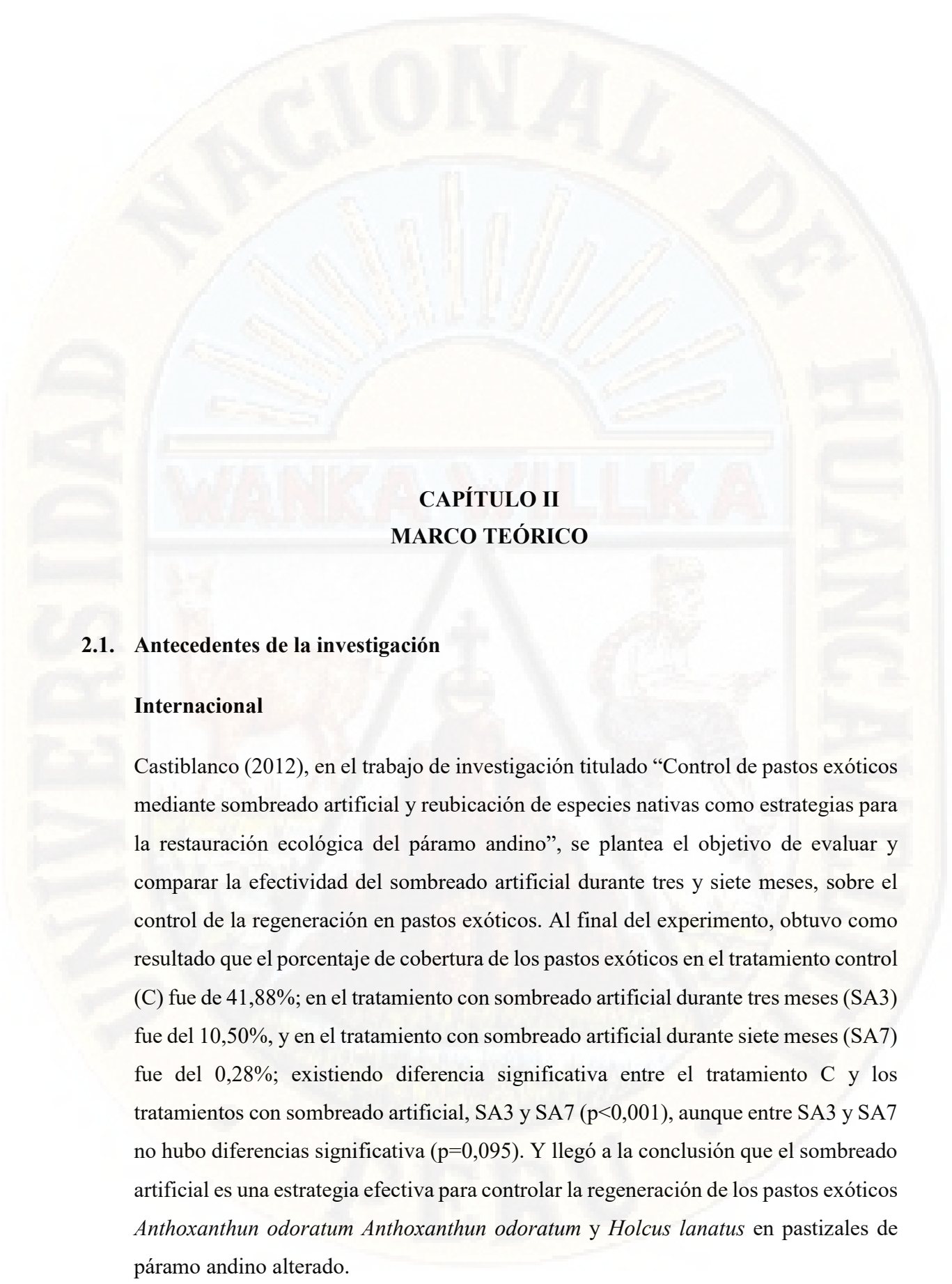
1.4. Justificación

Estudios agrostológicos señalan que debido al sobrepastoreo, los pastizales naturales están deteriorándose con la inevitable desaparición de las mejores especies de pastos nativos forrajeros y el incremento de especies no deseables, como es *Aciachne pulvinata*, que por su gran capacidad de semillación invade áreas sobrepastoreadas ocasionando un desequilibrio del ecosistema de pastizal en las praderas altoandinas.

A la fecha, no se cuenta con técnicas para el control de *Aciachne pulvinata*, razón por la cual esta especie continúa incrementándose. Ante esta situación, se ha realizado la presente investigación con el objetivo de evaluar el efecto de la revegetación con

Festuca dolichophylla en la disminución de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica, a fin de contribuir en el planteamiento de alternativas en el manejo *Aciachne pulvinata*.





CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Internacional

Castiblanco (2012), en el trabajo de investigación titulado “Control de pastos exóticos mediante sombreado artificial y reubicación de especies nativas como estrategias para la restauración ecológica del páramo andino”, se plantea el objetivo de evaluar y comparar la efectividad del sombreado artificial durante tres y siete meses, sobre el control de la regeneración en pastos exóticos. Al final del experimento, obtuvo como resultado que el porcentaje de cobertura de los pastos exóticos en el tratamiento control (C) fue de 41,88%; en el tratamiento con sombreado artificial durante tres meses (SA3) fue del 10,50%, y en el tratamiento con sombreado artificial durante siete meses (SA7) fue del 0,28%; existiendo diferencia significativa entre el tratamiento C y los tratamientos con sombreado artificial, SA3 y SA7 ($p < 0,001$), aunque entre SA3 y SA7 no hubo diferencias significativas ($p = 0,095$). Y llegó a la conclusión que el sombreado artificial es una estrategia efectiva para controlar la regeneración de los pastos exóticos *Anthoxanthum odoratum* y *Holcus lanatus* en pastizales de páramo andino alterado.

Sardiñas y otros (2011), en el trabajo de investigación titulado “Control del espartillo (*Sporobolus indicus*) mediante la renovación con siembra de variedades de *Panicum maximum*”, se propusieron evaluar el efecto de la renovación de un pastizal invadido por espartillo mediante la utilización de cuatro variedades de guinea. Luego constataron que las variedades Likoni y Mombaza ejercieron mejor control del espartillo, el porcentaje de guinea fue superior a 60% con respecto al muestreo inicial de la vegetación. Concluyendo, que los cultivares Likoni y Mombaza mostraron mejor comportamiento en el control de la arvense durante el periodo de evaluación.

Davies (2010), en el trabajo de investigación titulado “Revegetation of Medusahead-Invaded Sagebrush Steppe”, se trazó el objetivo de comparar la efectividad de la quema prescrita, la aplicación de imazapic y sus combinaciones para controlar Medusahead y establecer pastos perennes. Finalmente, concluye que se pueden revegetar exitosamente pastizales invadidos por *T. caput-medusae* mediante la siembra de *Agropyron desertorum* y *Elymus elymoides* cuando el *T. caput-medusae* es controlado con una quema prescrita seguida de una aplicación de imazapic.

Daniel (2010), en el trabajo de investigación titulado “Revegetación de áreas degradadas con especies nativas”, se formuló el objetivo de evaluar la recuperación de áreas degradadas por la explotación petrolera en Mendoza, utilizando especies nativas, propendiendo a que el ecosistema alcance la mayor estabilidad y la potencialidad de uso previo al impacto; concluye que el establecimiento asistido de especies vegetales nativas en estas áreas reduce el tiempo de recuperación de la cobertura y estructura de la vegetación.

Quiroga, Blanco & Oriente (2009), en el trabajo de investigación titulado “Evaluación de estrategias de rehabilitación de pastizales áridos” se propusieron evaluar distintos tratamientos de rehabilitación sobre un pastizal degradado por sobrepastoreo en la región del Chaco Árido. Realizaron un experimento factorial a campo que combinó pocedo del suelo, agregado de semillas y acción conjunta de reducción de competencia y agregado de mantillo de arbustos. El resultado fue que a partir del tercer año (año seco) observaron una disminución de 70-80% en la densidad de planta, manifestando que además de las condiciones climáticas adversas, la falta de semilla en el banco del suelo restringe la recuperación de los pastizales sobrepastoreados en el Chaco Árido, y que *Pappophorum philippianum* sería una especie promisorio a utilizar

con fines de rehabilitación.

Nacional

Mamani C.(2018), en el trabajo de investigación titulado “Restitución de la composición florística en campo de pastoreo en sucesión secundaria mediante propagación vegetativa de pastos deseables en Inia Illpa-Puno” se trazó el objetivo de determinar la influencia de la clausura y plantación de los esquejes de pastos nativos desesables en campo de pastoreo en la restitución de su composición florística y cobertura vegetal. Alcanzaron, entre otros resultados, que el mayor prendimiento logró la especie *Festuca dolichophylla* (99,67%), y que es posible restituir la composición florística de campos de pastoreo en estado de suseción secundaria progresiva en el corto plazo, mediante propagación vegetativa.

Azaña (2017), en el trabajo de investigación titulado “Evaluación del efecto de clausura sobre la recuperación de pastizales nativos en la quebrada Llaca, Parque Nacional Huascarán-Ancash”, se propuso evaluar el efecto de la clausura sobre la recuperación de pastizales nativos en la quebrada Llaca. De esto, entre otros resultados, obtuvo que las especies indeseables en la parcela clausurada disminuyó de 33,7% a 22,7% y en la parcela sin clausura aumentó de 35,30% a 43,30%. Las especies indeseables para alpacas, ovinos y vacunos que más abundan fueron: *Aciachne pulvinata*, *Daucus montanus*, *Lupinos tomentosu*, *Rumex acetosella* y *Weneria nubigena*.

Quispe F. (2018), en el documento de sistematización de la experiencia piloto: “Recuperación del ecosistema pastizal y humedal altoandino, mediante prácticas adaptativas al cambio climático – comunidad de Pichccahuasi, Pilpichaca – Huancavelica” con el objetivo de sistematizar el proceso de recuperación de la funcionalidad y eficiencia de la relación integrada agua-suelo-pastos y humedales de alta montaña, para asegurar la disponibilidad hídrica, y con ello, la recuperación del rendimiento forrajero de los ecosistemas de praderas y humedales considerados el primer eslabón de la sostenibilidad a la cadena de valor de las alpacas, y consecuentemente, contribuir a la mejora del ingreso económico de las familias. Entre otras actividades, en una hectárea, la más invadida por *Aciachne sp* trasplantó esquejes de *Festuca dolichophylla* “chillihua” complementado con abonamiento, cercado y

riego por aspersión. Obteniendo como resultado que el comportamiento del *Aciachne sp* durante 04 años en el campo, se redujo de 90% a 15% de cobertura de la superficie terrestre.

Villalta, Zapana, Zapana, Araoz & Escobar (2016), en la investigación titulado “Evaluación de pastos y capacidad de carga animal en el fundo ‘Carolina’ de la Universidad Nacional del Altiplano – Puno Perú”, se plantearon el objetivo de determinar la condición de la biomasa de las especies vegetales y carga animal durante el año 2015, en el fundo ‘Carolina’”. Determinaron que la asociación *Festuca dolichophylla* – *Muhlenbergia fatigiata*, que se encuentra en terrenos de ladera, se encuentran en franco proceso de deterioro probablemente por que soportan más la sobrecarga animal por unidad de área, y porque se observa la presencia de *Calamagrostis sp*, *Azorella sp*, *Aciachne pulvinata* que no son consumidos por ninguna especie animal.

Lima (2016), en el trabajo de tesis titulado “Mejorando praderas nativas a través de la introducción de trébol blanco (*Trifolium repens*): efecto de la dosis de fósforo y distanciamiento entre golpes”, se propuso evaluar el impacto de la introducción del trébol blanco (*Trifolium repens*) en praderas naturales dominadas por *Festuca dolichophylla*. Obtuvo como resultado, que el fósforo mejoró ($p < 0,05$) la altura, rendimiento y vigor del Fedo y que no hubo efecto del distanciamiento en los parámetros evaluados. Concluye que los mejores resultados se obtuvieron a un nivel de distanciamiento de 0,5 m entre hoyos; parcelas sembradas a mayor densidad de trébol mostraron mayor disponibilidad de nitrógeno y mejor calidad y cantidad de forraje por parcela; la asociación gramínea leguminosa en entre siembra son muy importantes ya que estas se benefician mutuamente evitando ser competitivas entre sí para su supervivencia en ecosistema de puna. Finalmente concluye que es posible mejorar la condición de los pastizales a través de la implementación de técnicas de manejo y de acuerdos sociales sostenibles.

Tácuna (2016), en el trabajo de tesis titulado “Influencia de la revegetación con especies nativas y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados”, se trazó el objetivo de determinar el efecto de la revegetación con esquejes de dos gramíneas nativas claves (*Festuca humilior* y *Calamagrostis macrophylla*) y la adición de materia orgánica en forma de orina y estiércol de ovino

sobre la recuperación del estatus ecológico de un pastizal de condición pobre. Como resultados, obtiene que los esquejes de *Festuca humilior* superaron a los de *Calamagrostis macrophylla* en vigor (20 595,3 vs 13 295,9, cc) y exhibieron menores tasas de mortalidad (36,0 vs 51,5 %) y estas respuestas fueron potenciadas con la adición de materia orgánica. Llegando a la conclusión que la revegetación de pastizales pobres con esquejes de gramíneas nativas y la incorporación de materia orgánica en forma de orina y estiércol de ovino es una estrategia efectiva para mejorar la condición y función hidrológica del pastizal.

Zarria (2015), en el trabajo de investigación titulado “Inventario y estrategias de mejora de los pastizales de los sistemas de producción de alpacas en la sierra central”, se planteó el objetivo de realizar el inventario de pastizales y diseñar una propuesta de optimización de estrategias de mejoramiento de pastizales” y obtiene, entre otros resultados, que las especies indeseables se presentaron en alto número en los sitios de pastizales de las Asociaciones de Productores y Granjas Comunes (77,78% y 51,43%), y que la estrategia de control de especies indeseables debería ser aplicada en el 9,63% de la superficie promedio de las Asociaciones de productores; pues los pastizales de este sistema presentan condición ecológica pobre y porcentajes de especies indeseables como *Azorella crenata* y *Aciachne pulvinata* por encima del 40%.

Alegria (2013), en el trabajo de tesis titulado “Inventario y uso sostenible de pastizales en la zona colindante a los depósitos de relavera de Ocroyoc – Comunidad San Antonio de Rancas – Pasco”, se propone realizar un inventario de vegetación y una propuesta para el uso sostenible de los pastizales de la zona colindante al depósito de relaves Ocroyoc dentro de la Comunidad Campesina San Antonio de Rancas en Cerro de Pasco. Obtiene como resultados, que la comunidad vegetal de la zona de estudio está conformada por especies nativas propias de ecosistema de puna; las que representan muy poca biodiversidad comparado con los otros tipos de ecosistemas naturales; de las 54 especies vegetales identificadas, la familia predominante fue la *Astereaceae* y el tipo de pastizal que ocupó mayor extensión territorial fue el tipo pajonal; con respecto a la clasificación funcional de las plantas se encontró que las especies indeseables y poco deseables superaron en abundancia a las especies deseables.

Mendoza (2011), en el trabajo de tesis titulado “Evaluación de pradera nativa (*Festuca*

dolichophylla) a la incorporación de abonos orgánicos y siembra de trébol blanco (*Trifolium repens*) sin y con labranza mínima en Puno” establece el objetivo de determinar los cambios en la composición florística y la producción forrajera de la pradera chilluar, con la incorporación de estiércol descompuesto de ovino, excreta de lombriz, Atozalam y la siembra de *Trifolium repens* sistemas sin y con labranza mínima. Obtuvo como resultados que, la pradera chilluar (*Festuca dolichophylla*), muestra cambios entre sistemas de siembras; en la época lluviosa la mejora fue 31% en parcelas sin labranza y de 26% en la parcela con labranza mínima de especies deseables; fueron de 95% con estiércol descompuesto y 90% con Azotolam en sistema sin y con labranza respectivamente, en la época lluviosa; de 82% en el sistema sin abono y con labranza, seguido por Azotolam con 69%, en época seca; mejorándose la pradera de condición regular a buena; concluyendo que, en la pradera natural chilluar (*Festuca dolichophylla*), la siembra de trébol blanco (*Trifolium repens*) y la incorporación de abonos orgánicos fueron importantes en el cambio de la composición florística, mejorando la condición del pastizal de regular a bueno.

Maldonado (2010), en el trabajo de investigación “Comportamiento de la vegetación de bofedales influenciados por actividades antrópicas”, se propuso evaluar la vegetación de bofedales en términos de composición botánica y diversidad, así como identificar elementos claves (especies y/o índices) para el manejo ecológico y ganadero de los mismos, entre uno de sus resultados manifiesta, que en todos los bofedales se observa una tendencia al aumento de la abundancia de *Aciachne pulvinata*, especie indicadora de sobrepastoreo.

Farfán, San Martín & Durant (2000), en la investigación titulado “Recuperación de praderas degradadas por medio de clausuras temporales” se trazaron el objetivo de evaluar alternativas que permitan recuperar las praderas o detener el proceso de deterioro a través de la clausura y fertilización con heces. Concluyen que en las áreas clausuradas se incrementa en frecuencia la especie deseable *Alchemilla pinnata* y poco deseable *Calamagrostis vicunarum*, mientras tanto, las especies no deseables como el *Astrágalus sp* y *Aciachane pulvinata* decrecen por efecto de clausura y la competencia inter-específica entre especies. A los dos años, *Aciachne pulvinata* se redujo en un 50%.

Regional

Crispin (2015), en el trabajo de investigación titulado “Valoración económica ambiental de los bofedales del distrito de Pilpichaca, Huancavelica, Perú” formuló el objetivo de valorar los servicios ambientales de provisión de agua y almacenamiento de agua y carbono en el distrito de Pilpichaca, provincia de Huaytará departamento de Huancavelica, para determinar la importancia económica y ambiental del mismo. Obtuvo, entre otros resultados, que a la evaluación del grado de deseabilidad el 40% de las especies son deseables, el 27% poco deseables y el 33% son indeseables.

Gilvonio (2013), en el trabajo de investigación titulado “Zonificación agrostológica de las especies deseables en las praderas nativas altoandinas de la comunidad de Ccarhuancho – Huancavelica”, se propuso determinar las zonas agrostológicas de especies deseables en las praderas nativas altoandinas de la comunidad de Ccarhuancho – Huancavelica. Obtuvo, como uno de los resultados, que las praderas de la comunidad de Ccarhuancho presenta especies indeseables como *Aciachne pulvinata* y *Pycnophyllum molle*, que son indicadoras del mal manejo de pastizales.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Ecosistemas de pastizal

Los pastizales son ecosistemas caracterizados por presentar una vegetación abierta dominada por especies herbáceas y cuya producción primaria es aprovechada directamente por los herbívoros; suelen estar situados en zonas con productividad relativamente baja que no son adecuadas para usos agrícolas intensivos (Rebollo & Gómez, 2003). Este ecosistema de uso pastoril es un fenómeno complejo que abarca múltiples funciones interrelacionadas, cada una de las cuales tiene influencia sobre las otras como en cualquier ecosistema natural; sus componentes más importantes son los vegetales, animales herbívoros, el suelo, el microclima, los manipuladores y los descomponedores y microconsumidores (Osvaldo, 2013). En la región altoandina están cubierto por vegetación herbácea, predominantemente gramíneas, ciperáceas y rosáceas (Tapia & Flores, 1984).

2.2.2. Degradación de pastizales

Se considera que un pastizal está degradado cuando sus especies deseables

han perdido su vigor y capacidad productiva por unidad de área y por animal y ocupan su lugar áreas despobladas y especies indeseables de escaso rendimiento y valor nutritivo, lo que provoca el deterioro ecológico y económico, que resulta incompatible con los sistemas ganaderos productivos (Padilla, Crespo & Sardiñas, 2009). El exceso de animales sobre el óptimo afecta la comunidad vegetal nativa, primero reduciendo el volumen de las raíces, y posteriormente el vigor de la parte herbácea (Flórez, 1991).

2.2.3. *Aciachne pulvinata*

2.2.3.1. Taxonomía

Reino	: Plantae
Clase	: Liliopsida
Orden	: Poales
Familia	: Poaceae
Género	: <i>Aciachne</i>
Especie	: <i>Aciachne pulvinata</i>
Nombre común:	Pacu pacu

2.2.3.2. Descripción

Es una especie perenne, formando densos cojines o matas de hojas cortas e involutas; espiguillas con una flor, perfectas, solitarias en pedúnculos cortos entre las hojas; glumas obtusas, más cortas que el fruto; lemma endurecida, fusiforme, que se extiende en una punta corta y afilada (Francis, 1936).

Especie pulviniforme asociada a hábitats deteriorados por sobre pastoreo, forman cojines densos de forma circular conformando almohadillados en zonas húmedas y turberas; su nombre común es Paccupaccu (Gutiérrez & Castañeda, 2014); y es considerado como una especie indeseable por ser poco apetecible para el ganado (Mamani, García & Durand, 2013).

Es una especie perenne, formando almohadillados planos o convexos; cañas muy ramificadas desde la base y en la parte superior que se entrecruzan; láminas foliares de 5-10 mm de largo, plegado o

plegado-involutas, encorvadas, espiniformes, glabras; la inflorescencia escasamente sobresale de las hojas constituidas por una a dos espiguillas, pero comúnmente una sola. La espiguilla terminal, uniflora, pedicelada; glumas subiguales, de 3,3-3,6 mm de largo, obtusas, endurecidas, glabras; lema de 5-5,6 mm de largo, endurecida, rígida, glabra brillante, terete o algo fusiforme, de ápice endurecido huesoso fuertemente pungente semejante a arista; pálea de 3-3,5 mm de largo, oblongo-lanceolada (Tovar, 1993).

Es una especie densamente tufosa, con abundantes raíces bien desarrolladas, formando almohadillones; las hojas pequeñas, firmes, endurecidas, aciculares, de color verde limón son numerosas, de 1 cm. de largo; inflorescencias de una espiguilla, con un solo flósculo completo, que apenas se alza de toda la planta; glumas obtusas más cortas que el fruto (Tapia & Flores, 1984).

2.2.3.3. Hábitat

Vive en campos abiertos, de suelos degradados de los pastizales de la puna (Tovar, 1993). Habita en lugares bastante elevados del altiplano y una vez maduro forma colchones que permanecen verdes pero que se han endurecido de tal manera, que pueden ocasionar heridas en los animales que lo pastorean (Tapia & Flores, 1984). Esta especie invade y coloniza sectores en proceso de secamiento (Alzérreca, Luna, Prieto, Cardozo & Céspedes, 2001), por lo que se pueden encontrar en áreas planas o de baja pendiente (Flórez, 1991).

2.2.3.4. Distribución

Desde Costa Rica, Venezuela, Colombia hasta Bolivia. En el Perú tiene una amplia distribución, entre los 3900-4600 msnm a lo largo de los Andes, principalmente del centro y sur (Tovar, 1993).

2.2.3.5. Importancia y usos

Aciachne pulvinata es considerado como una especie indeseable, que son los más pobres, suelen abundar en campos sobrepastoreados

y mal manejados (Rivera, 2012). Generalmente *Aciachne pulvinata* puede ser comido por las alpacas, pero sólo al estado tierno. Cuando madura es dañino porque las lemmas son subuladas y se incrustan en los labios y pezuñas de los animales (Tapia & Flores, 1984).

2.2.4. *Festuca dolichophylla*

2.2.4.1. Taxonomía

Reino	: Plantae
Clase	: Liliopsida
Orden	: Poales
Familia	: Poaceae
Género	: <i>Festuca</i>
Especie	: <i>Festuca dolichophylla</i>
Nombre común:	Chillhua

2.2.4.2. Descripción morfológica

Especie perenne, amacollada, con cañas de 50-70 cm de altura. Lígula menor de 1 mm de largo, membranácea, ciliada. Láminas foliares de 10-35 cm de largo, generalmente sobrepasa al tallo y panoja, algo rígidas, de ápice agudo o algo subulado, involutas, la lámina más superior de la caña algo aplanada, finamente pubescente en el haz, los pelos cortos y algo densos. Panoja de 9-17 cm de largo, contraída, angosta, con las ramas adpresas o adpreso-ascendentes, desnudas en la base en una corta distancia. Espiguillas 4-5-floras, de 9-11 mm de largo, con pedicelos glabrescentes. Glumas desiguales, agudas o subagudas, glabras, la inferior de 3-3,5 mm de largo y la superior de 3,8-5 mm de largo. Lema inferior de 6-7 mm de largo, oblongo-lanceolada, a veces ligeramente acuminada o brevemente aristada, finamente escabrosa hacia el ápice (Tovar, 1993).

Festuca dolichophylla Presl., conocido como chilliwa, es una especie perenne, erecta, cespitosa, de 40 – 100 cm. de alto, raíz fasciculada, fibrosa con culmos cilíndricos. Hojas erguidas y firmes con vainas glabras de 20-30 cm. de largo por 6-7 mm. de ancho. La

lígula membranosa de 1 mm. de largo tiene el ápice pubescente. Láminas delgadas, filiformes, convolutas. La inflorescencia es una panícula estrecha de ramas erectas o ascendentes. Espiguillas verdes o púrpuras, con 4-5 flósculos de 10 mm. de largo; las glumas son desiguales, la inferior de 4,5 mm. de largo por 1 mm. de ancho; 1-nervada y la gluma superior de 5,5 mm. de largo por 1.5 mm. de ancho, 3-nervada; lemma 5-nervada y palea 2_nervada (Tapia & Flores, 1984).

2.2.4.3. Hábitat

Habita en la puna, en pajonal, o sea, comunidades de gramíneas amacolladas (Tovar, 1993).

2.2.4.4. Distribución

Territorio altoandino (Puna) de Perú, Bolivia y Argentina. En el Perú es ampliamente distribuida; es una de las especies más comunes de pajonal de Puna, entre los 3800-4500 m (Tovar, 1993).

2.2.4.5. Importancia y usos

Es muy apetecida por alpacas, ovinos, llamas y vacunos, ya que forman grandes asociaciones vegetales con otras especies. Además se usa en la confección de sogas, techo de casas y almacenamiento de tubérculos andinos, en las poblaciones rurales (Ramos, 2011).

Tapia & Flores (1984), citando a varios autores manifiesta las siguientes ventajas:

- Es una planta de gran utilidad en el altiplano, pues además de usarse como forraje, se emplea en la confección de soguillas y en el techado de casas.
- Se reconoce como una de las especies más difundidas y forrajera de calidad, formando además macollos. La resistencia a la helada hace que sea palatable aún en los meses de sequía.

2.2.5. Revegetación

2.2.5.1. Definición

La revegetación es el repoblamiento de un pastizal y tiene como finalidad restaurar en forma rápida la cobertura vegetal, basándose en las características de la vegetación de cada zona, estructura y composición similares a las que existían anteriormente (Alejo, Valer, Pérez, Canales & Bustinza, 2014).

La revegetación se define como la re-introducción de plantas en las áreas degradadas. Es una herramienta útil para solucionar o mitigar en gran medida la mayoría de los factores tensionantes y limitantes, generando además una gran variedad de relaciones ecológicas positivas, que le otorgan al proceso de restauración y al ecosistema estabilidad del sustrato, control de los procesos erosivos, mejora en los procesos hidrológicos y del ciclo de nutrientes, captura y transferencia de energía, calidad paisajística, regulación microclimática, recuperación de hábitats para la fauna, entre otros beneficios (Aguilar, 2014).

El trasplante es un medio práctico de reproducción vía vegetativa, que se obtienen plantas fuertes en poco tiempo y a la diferencia por vía sexual, no requiere demasiado tiempo para germinar, emerger y crecer (Quispe, 2010).

2.2.5.2. Consideraciones a tener en cuenta

Aguilar (2014) manifiesta que al momento de diseñar, implementar y evaluar un proyecto de revegetación se debe tener en cuenta: la selección de especies, calidad de material vegetal, método de repoblación y esquemas de plantación con objetivos específicos. Las especies deben ser capaces de superar las limitaciones ecológicas del terreno a restaurar; para ello considerar: las características y los requerimientos de la especie, la vegetación que pudo haber en el ecosistema, el régimen de disturbios y nivel de degradación del terreno. La planta deberá presentar un buen tamaño, ya que este garantiza la capacidad de captación de luz solar; agua y nutrientes,

así como la producción de carbohidratos; se recomienda un tamaño de entre 0,10 m – 0,20 m en herbáceas.

2.2.5.3. Revegetación con esquejes de *Festuca dolichophylla*

Quispe (2010) menciona que algunos criadores de camélidos han revalorizado la práctica de trasplante de pastos nativos como la Chilliwa (*Festuca dolichophylla*) y, que para realizar esta práctica es necesario:

- Realizar el trasplante en época de lluvias, o en lugares que garanticen la humedad suficiente para el prendimiento de las “plantas-hijuelos” tiernos.
- Identificar plantas de “chilliwa” vigorosas y frondosas para dividir las mismas en varias plantas.
- Preparar pequeños huecos en el suelo para albergar las plantas hijuelos.

Los esquejes deben tener raíces con pan de tierra para evitar el stress, con suficientes tallos podados a una altura de 10 cm, para que aseguren la sobrevivencia de la mata (Alejo, Valer, Pérez, Canales, & Bustinza, 2014). El trasplante se hace sobre campo definitivo a una profundidad de 15 a 20 cm, cada 1 m de distancia entre planta y planta, se recomienda agregar un puñado de estiércol de corral por mata (Alejo, Valer, Pérez, Canales & Bustinza, 2014).

Miranda & Ccana (2014) manifiestan que el transplante se realiza con una picota; se hace un corte en el suelo y se introduce la base del macollo o del esqueje, luego se apisona para generar contacto entre el vegetal y el suelo; la distancia entre macollos es de 50 cm.

2.2.6. Especies indeseables

Las especies indeseables son las más pobres, suelen abundar en campos sobrepastoreados y mal manejados; están constituidas casi en su totalidad por plantas invasoras, tóxicas, duras y espinosas y no son consumidas por el ganado en ninguna época del año; su presencia en cantidades abundantes (más de 30%) indica que el estado de salud del pastizal se ha deteriorado (Mamani,

García & Durand, 2013). Estas plantas, por su naturaleza generalmente anual o efímera, brindan menor protección al suelo que las especies originales, haciéndolo más inestable y susceptible a las perturbaciones (Flores, 2014).

Padilla, Crespo & Sardiñas (2009) considera que una pasto está degradado cuando la especie deseable ha perdido su vigor y capacidad productiva por unidad de área y por animal, siendo reemplazado por áreas despobladas y especies indeseables de escaso rendimiento y valor nutritivo; asimismo, Andrade, Ferreira, Batista & Carneiro (2006) indica que para caracterizar el grado de degradación de un pastizal se considera el por ciento del área ocupada por plantas invasoras, como se indica en la tabla 1.

Tabla 1: Grado de degradación de un pastizal

Grado de degradación	Por ciento de área con especies invasoras
Productiva	0 – 10
Degradación leve	11 – 35
Degradación moderada	36 – 60
Degradación avanzada	61 – 100

Fuente: Andrade, Ferreira, Batista, & Carneiro (2006)

2.2.7. Estimación de cobertura

La cobertura de una especie (u otra categoría vegetal) es la proporción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de los individuos de la especie considerada; se expresa como porcentaje de la superficie total. La cobertura ha sido utilizada con mucha frecuencia como medida de la abundancia de los atributos de la comunidad, especialmente cuando la estimación de la densidad resulta difícil por la ausencia de límites visibles entre los individuos, como ocurre en los pastizales, en el caso de las plantas amacolladas y cespitosas, o en cojín; pero principalmente la cobertura sirve para determinar la dominancia de especies o formas de vida (Matteucci & Colma, 1982). La cobertura es muy usada con especies que crecen vegetativamente, como por ejemplo los pastos y algunos arbustos (Mostacedo & Fredericksen, 2000).

El método de los cuadrantes es una de las formas más comunes de muestreo de vegetación, que consiste en colocar un cuadrado sobre la vegetación, para determinar la densidad, cobertura y frecuencia de plantas (Mostacedo & Fredericksen, 2000). Existen dos métodos, el primero con la utilización de un

cuadrante sin divisiones y la segunda es con la aplicación de un cuadrante dividido; que varía en tamaño y forma de acuerdo a las características de la vegetación y de la variabilidad propia del terreno (Farfán, San Martín & Durant, 2000), siendo el área mínima de 0,5 x 0,5 m (Mueller-Dombois & Elleberg, 1974).

Arias (1987) indica que la fórmula para determinar la dominancia de una especie (D_N) es la siguiente:

$$D_N = \frac{\text{Número total de decímetros cuadrados y/o fracciones con la especie clave}}{\text{Número total de decímetros cuadrados en el cuadrante (25 dm}^2\text{)}} \times 100$$

Según Farfán, San Martín & Durant (2000), para tener una idea numérica compartiva del parámetro cobertura, su valor se puede estratificar en una escala numérica y de la magnitud como la siguiente:

- 1 = Cobertura menor que 5% de la superficie del suelo.
- 2 = Cobertura entre 5 y 25% de la superficie del suelo.
- 3 = Cobertura entre 25 y 50% de la superficie del suelo.
- 4 = Cobertura entre 50 y 75% de la superficie del suelo.
- 5 = Cobertura entre 75 y 100% de la superficie del suelo.

Cerna (2013), indica que para interpretar los datos de las cuadrículas ocupadas se transforma a porcentajes y según autores se tiene las siguientes escalas:

Grados de coberturas	SERNANDER	HULT-SERNANDER	BRAUN-BLANQUET
1	0 – 5%	0 – 6, 25%	0 – 5%
2	5 – 10%	6,25 – 12,50%	5 – 25%
3	10 – 20%	12,50 – 25,00%	25 – 50%
4	20 – 50%	25,00 – 50,00%	50 – 75%
5	50 – 100%	50,00 – 100,00%	75 – 100%

Asimismo, hace mención a una escala que relaciona abundancia y cobertura, según Braun-Blanquet, con las siguientes clases:

Clases	Abundancias	Coberturas
1	Muy escasa	Cobertura pequeña
2	Escasa	No menos de 5%
3	Numerosa	Cobertura de 25 a 50%
4	Muy numerosa	Cobertura de 50 a 75%
5	Elevada	Cobertura mayor a 75%

2.3. Formulación de hipótesis

2.3.1. Hipótesis general

La revegetación con *Festuca dolichophylla* tiene un efecto positivo en la disminución de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica.

2.3.2. Hipótesis específicas

- El porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* es alta en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica.
- La revegetación con *Festuca dolichophylla* disminuye la cobertura de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica.

2.4. Definición de términos

***Aciachne pulvinata*.**- Planta invasora indicadora de proceso de degradación de la pradera (Escobar & Norris, 2011).

Comunidad campesina.- Organización de interés público, con existencia legal y personería jurídica, integradas por familias que habitan y controlan determinado territorio, ligadas por vínculos ancestrales, sociales, económicos y culturales, expresados en la propiedad comunal de la tierra, el trabajo comunal, la ayuda mutua, el gobierno democrático y el desarrollo de actividades multisectoriales, cuyos fines se orienta a la realización plena de sus miembros y del país (Peruano, 1987).

Cobertura.- Área ocupada por las plantas (Cerna, 2013).

Degradación.- Término aplicado a cualquier proceso de transformación de un sistema, orden, estructura o sustancia compleja, a un nivel inferior (Fraume, 2007). Pérdida de vigor y capacidad productiva del pastizal por unidad de área (Padilla, Crespo & Sardiñas, 2009).

Esqueje.- Sistema para la reproducción vegetativa de una planta. Se produce a partir de una ramificación de la planta elegida, la cual se entierra y da lugar a un nuevo individuo (Fraume, 2007).

***Festuca dolichophylla*.**- Conocido con el nombre común de “Chilliwa”, son plantas en matas densas; muy apetecida por alpacas, ovinos, llamas y vacunos, y forma grandes asociaciones vegetales con otras especies (Ramos, 2011). Es una especie perenne, erecta, cespitosa, de 40 – 100 cm. de alto, raíz fasciculada, fibrosa con culmos cilíndricos (Tapia & Flores, 1984).

Pastizal.- Cualquier área en la que se produce plantas para el forraje: gramíneas, graminoides, leguminosas, arbustos ramoneables, hierbas o mezclas de éstas (Florez, 2005).

Pastoreo.- Acción de llevar los ganados al campo y cuidarlos mientras pacen (Fraume, 2007).

Pradera altoandina.- Se encuentran entre los 3800 a 4400 msnm.; están compuesta por una vegetación baja, cuya época de crecimiento coincide con la estación de lluvias. En las praderas altoandinas, se encuentran una diversidad de familias botánicas como las gramíneas (Florez, 2005).

Revegetación.- La revegetación es el repoblamiento de un pastizal y tiene como finalidad restaurar en forma rápida la cobertura vegetal, basándose en las características de vegetación de cada zona, estructura y composición similares a las que existían anteriormente (Alejo, Valer, Pérez, Canales & Bustinza, 2014).

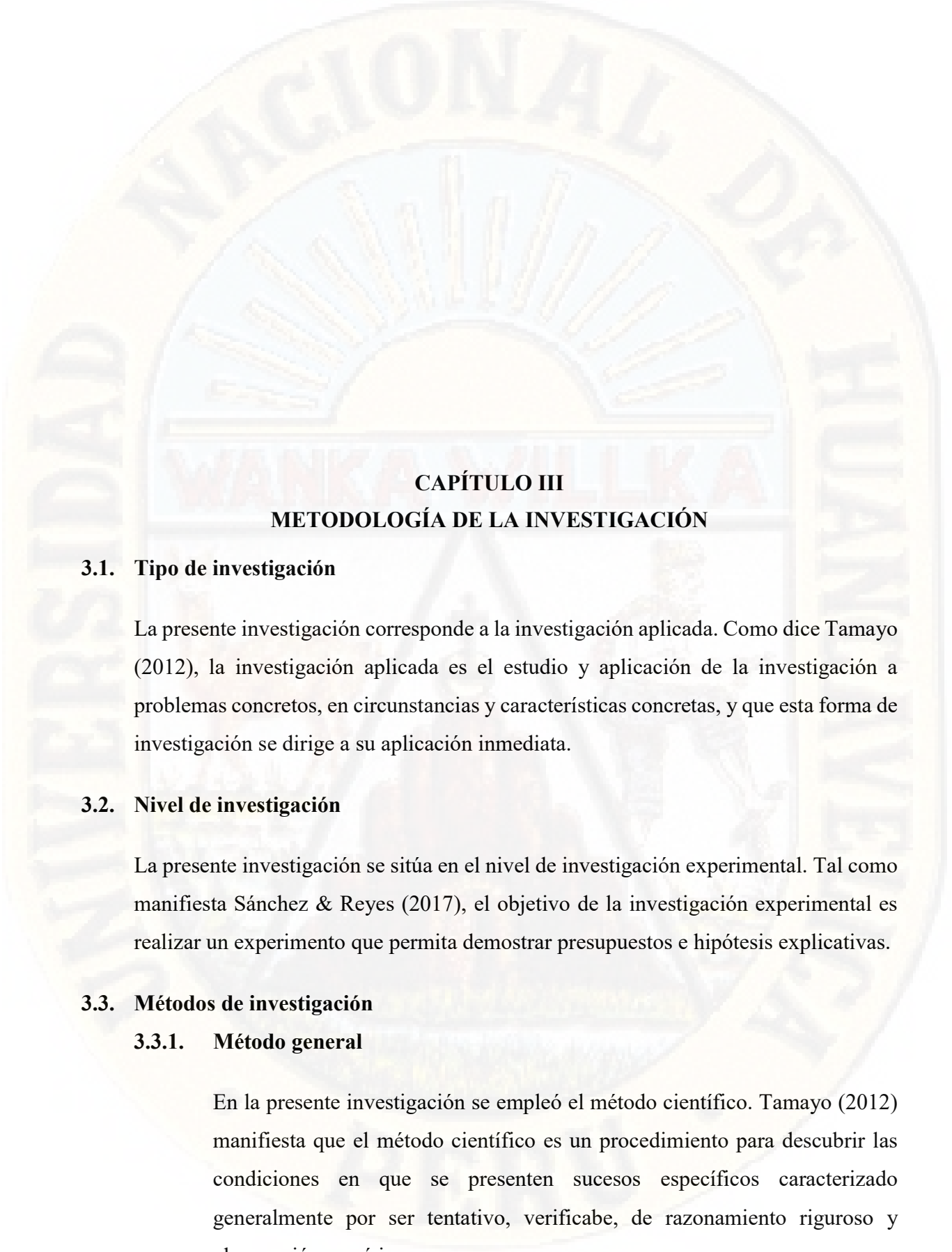
2.5. Identificación de variable

Variable Independiente : Revegetación con *Festuca dolichophylla*

Variable Dependiente : Disminución de *Aciachne pulvinata*

2.6. Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	INDICADORES
Variable Independiente (X) Revegetación con <i>Festuca dolichophylla</i>	La revegetación es el repoblamiento de un pastizal y tiene como finalidad restaurar en forma rápida la cobertura vegetal.	Plantación de Esquejes de <i>Festuca dolichophylla</i> a una distancia de 50 cm.	Con revegetación Sin revegetación
Variable Dependiente (Y) Disminución de <i>Aciachne pulvinata</i>	Disminuir, significa hacer menor la extensión, la intensidad o el número de algo.	Disminución en porcentaje de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> .	Porcentaje de cobertura.



CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de investigación

La presente investigación corresponde a la investigación aplicada. Como dice Tamayo (2012), la investigación aplicada es el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos, en circunstancias y características concretas, y que esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata.

3.2. Nivel de investigación

La presente investigación se sitúa en el nivel de investigación experimental. Tal como manifiesta Sánchez & Reyes (2017), el objetivo de la investigación experimental es realizar un experimento que permita demostrar presupuestos e hipótesis explicativas.

3.3. Métodos de investigación

3.3.1. Método general

En la presente investigación se empleó el método científico. Tamayo (2012) manifiesta que el método científico es un procedimiento para descubrir las condiciones en que se presenten sucesos específicos caracterizado generalmente por ser tentativo, verificable, de razonamiento riguroso y observación empírica.

3.3.2. Métodos particulares

Como métodos particulares en la presente investigación se utilizó los siguientes:

- **Método experimental.-** El cual nos ha permitido manipular la variable independiente a fin de evaluar sus efectos en la variable dependiente. Tal como menciona Tamayo (2012), la investigación experimental, se presenta mediante la manipulación de una variable experimental no comprobada, en condiciones rigurosamente controladas, con el fin de describir de qué modo o por qué causa se produce una situación o acontecimiento particular.
- **Método descriptivo.-** Que ha permitido describir las características del área de pastoreo degradado por presencia de *Aciachne pulvinata* durante el experimento.
- **Método bibliográfico documental.-** A través de la revisión de información: artículos científicos, tesis y entre otros que han contribuido a la ejecución de la investigación.

3.4. Diseño de investigación

El diseño de investigación correspondió a un diseño experimental comparativo simple con seis repeticiones. Montgomery (2004) menciona que los experimentos para comparar dos condiciones se denominan experimentos comparativos simples; mientras Rodríguez (2016), indica que el diseño de parcelas apareadas se usa cuando solo hay dos tratamientos a comparar y es recomendable cuando las parcelas o el suelo son muy heterogéneos pero hay similitud entre parcelas contiguas. El croquis experimental fue el siguiente:

T1	T2	T1
T2	T1	T2
T1	T2	T1
T2	T1	T2

Donde:

 Parcela (25 m²) invadida por *Aciachne pulvinata*

T1: con revegetación (*Festuca dolichophylla*)

T2: sin revegetación

Figura 1. Croquis experimental

3.5. Población, muestra y muestreo

Población: La población fue constituida por un área de pastoreo con presencia de *Aciachne pulvinata*, cuya área aproximada fue de 1105 m², ubicado en el predio Paccari de la comunidad campesina de Pastales Huando, a 4645 msnm, Latitud -12,767205° y Longitud -75,117496°, tal como se muestra en la figura 1.

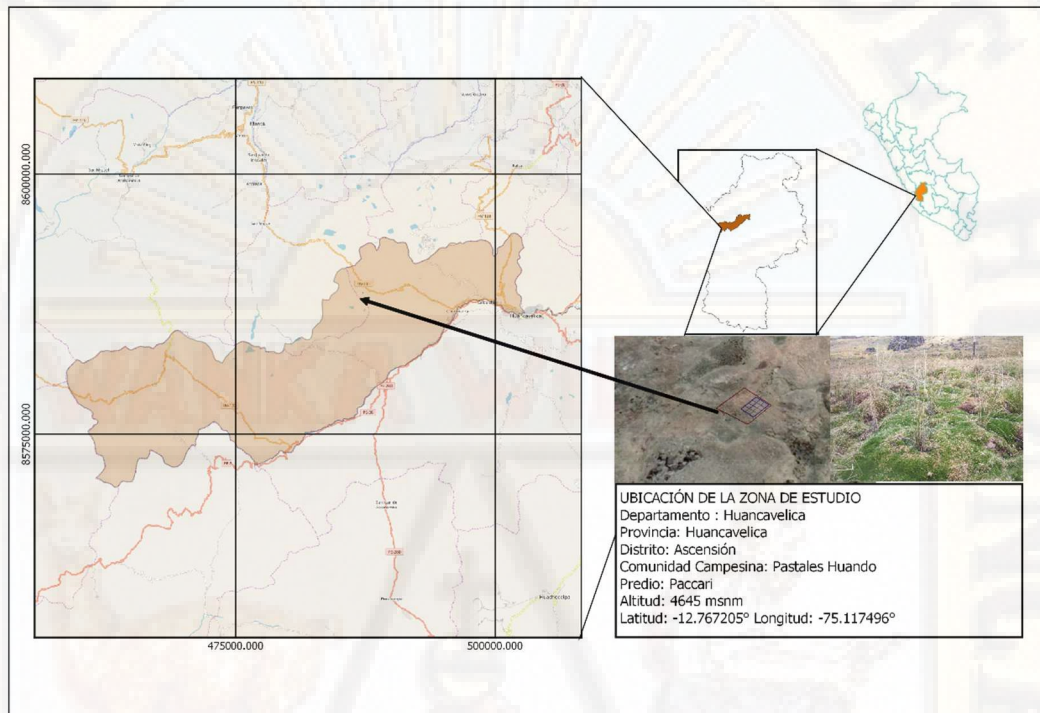


Figura 2. Ubicación de la zona de estudio

Muestra: La muestra estuvo constituido por áreas ocupadas por *Aciachne pulvinata*, en un área de 300 m².

Muestreo: Se utilizó el muestreo intencional, porque se eligió un área de pastizal invadido por *Aciachne pulvinata*.

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.6.1. Técnicas de recolección de datos

En la presente investigación se utilizó la técnica de la observación, pues a través de esta técnica se ha tomado datos de cobertura de *Aciachne pulvinata* en las parcelas experimentales.

3.6.2. Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó una ficha de registro de datos; y para la medición se emplearon un cuadrante de 0,5m x 0,5m y una cinta métrica.

3.6.3. Procedimiento

3.6.3.1. Identificación de parcelas

- A inicios del mes de febrero del año 2018, se identificó el área de pastoreo con presencia de *Aciachne pulvinata*, y se cercó con malla ganadera una extensión aproximada de 1105 m².
- En el área cercada se delimitaron 12 parcelas de 25 m² cada uno; de los cuales 6 parcelas fueron revegetadas con *Festuca dolichophylla* y 6 parcelas no recibieron ningún tratamiento.

3.6.3.2. Revegetación con *Festuca dolichophylla*

- Los esquejes de *Festuca dolichophylla* utilizadas en la revegetación fueron obtenidas en el mismo predio de la comunidad.
- La revegetación con esquejes de *Festuca dolichophylla* se realizó a una distancia de 50 cm como indica Miranda & Ccana (2014) y a una profundidad de 20 cm (Alejo, Valer, Pérez, Canales & Bustinza, 2014).

3.6.3.3. Estimación de cobertura de *Aciachne pulvinata*

- La estimación de porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* se realizó al inicio y final del experimento.
- Para estimar el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata*, se utilizó el cuadrante de 0,5 x 0,5 m. divididos en cuadrados de 10 x 10 cm.
- Se recolectó datos de cobertura de *Aciachne pulvinata* de tres muestras en cada parcela. Para estimar el porcentaje de *Aciachne pulvinata* se empleó la siguiente fórmula.

$$\% \text{ de } A. \text{ pulvinata} = \frac{\text{Número total de decímetros cuadrados con } Aciachne \text{ pulvinata}}{\text{Número total de decímetros en el cuadrante (25 dm}^2\text{)}} \times 100$$

3.7. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Para el procesamiento de datos se utilizó el Excel 2013, y el RStudio. Se realizó la prueba de normalidad de datos y luego se obtuvo los porcentajes, medias y varianzas.

3.8. Descripción de la prueba de hipótesis

La prueba de hipótesis se realizó a través de la prueba t de Student para muestras independientes con un nivel de significancia de 5%. Siendo la fórmula el siguiente:

$$t_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S^2 \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

Donde:

t_0 : valor de t calculado

$\bar{X}_1$: media de la muestra 1

$\bar{X}_2$: media de la muestra 2

S^2 : varianza ponderada

$$S^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Como regla general, si el valor de t calculado es superior al tabulado se rechaza la hipótesis nula y se podrá afirmar que hay diferencias significativas entre ambas medias.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación e interpretación de datos

4.1.1. Cobertura de *Aciachne pulvinata* al inicio del experimento

A la evaluación inicial, en las parcelas experimentales se observó la presencia de *Aciachne pulvinata* en un 63,12% con una desviación estándar de $\pm 1,06$; lo cual indica que el pastizal se encontraba en una degradación avanzada.

Tabla 2. Media y desviación estándar del porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* al inicio del experimento

Descripción	Valor
Media general de % de presencia de <i>Aciachne pulvinata</i>	63,12
Desviación estándar de % de presencia de <i>Aciachne pulvinata</i>	$\pm 1,06$

Fuente: Elaboración propia

4.1.2. Efecto de la revegetación con *Festuca dolichophylla* en la cobertura de *Aciachne pulvinata*

4.1.2.1. Establecimiento de *Festuca dolichophylla*

Los esquejes de *Festuca dolichophylla* trasplantados en las parcelas experimentales, a los nueve meses después de la revegetación tuvo un prendimiento del 76,5%, alcanzando una altura de 32,5 cm de altura, con 6,2 macollos por planta y con una cobertura aérea de 122,6 cm², como indica los datos en la Tabla 3. Esto indica que es posible el establecimiento de *Festuca dolichophylla* a través de esquejes en un área de pastoreo invadido por *Aciachne pulvinata*.

Tabla 3. Promedio de altura de planta, número de macollos y cobertura de *Festuca dolichophylla* a los nueve meses después de la revegetación

Descripción	Valor
Porcentaje de prendimiento	76,5%
Promedio de altura de planta en cm	32,5
Promedio de número de macollos	6,2
Cobertura aérea en cm ²	122,6

Fuente: Elaboración propia

4.1.2.2. Cobertura de *Aciachne pulvinata* en parcelas revegetadas con *Festuca dolichophylla*

La presencia de *Aciachne pulvinata* en las parcelas revegetadas con *Festuca dolichophylla* al inicio fue de 63,18% y a la evaluación final fue de 58,5%, existiendo una diferencia de -4,69%. Esta disminución se debe a que la especie *Festuca dolichophylla* ocupó un área de 4,84% del área ocupada por *Aciachne pulvinata* como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* y *Festuca dolichophylla* en parcelas con revegetación

Especie	Inicio	Final	Diferencia
<i>Aciachne pulvinata</i>	63,18%	58,49%	-4,69%
<i>Festuca dolichophylla</i>	0,00%	4,84%	4,84%
Otros	36,82%	36,67%	-0,15%

Fuente: Elaboración propia

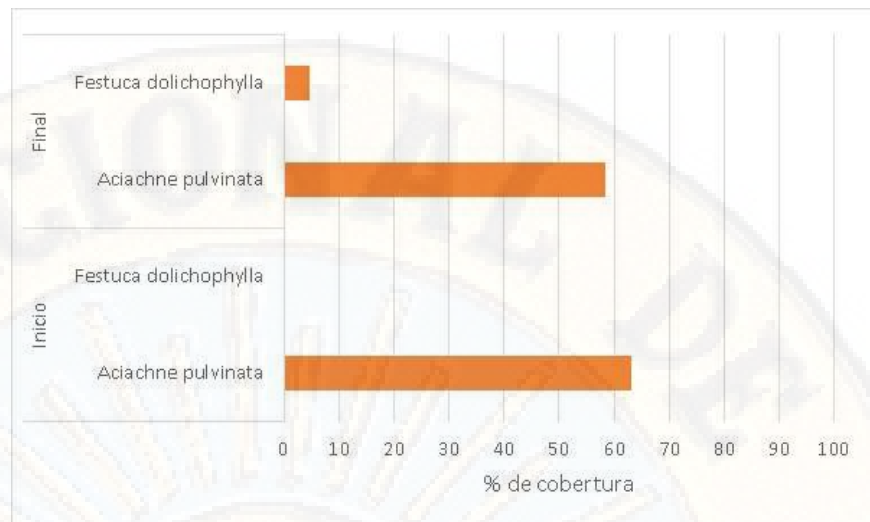


Figura 3. Porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en parcelas con revegetación a inicio y final del experimento

4.1.2.3. Cobertura de *Aciachne pulvinata* en parcelas sin revegetación

La cobertura de *Aciachne pulvinata* en las áreas sin revegetación fue de 63,07% al inicio y de 66,67% al final del experimento; existiendo una diferencia de 3,60%, como se muestra en la Tabla 5. Este incremento, se debe a que *Aciachne pulvinata* es una especie invasora.

Tabla 5. Porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en parcelas sin revegetación

Especie	Inicio	Final	Diferencia
<i>Aciachne pulvinata</i>	63,07%	66,67%	3,60%

Fuente: Elaboración propia

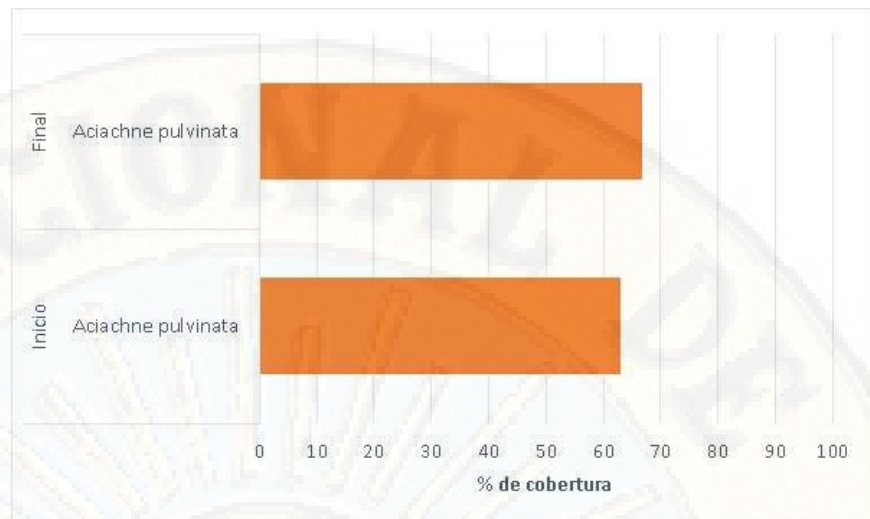


Figura 4. Porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en parcelas sin revegetación a inicio y final del experimento

4.1.2.4. Comparación de cobertura de *Aciachne pulvinata* entre parcelas con revegetación y sin revegetación al final del experimento.

Al comparar los resultados porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* al final de la evaluación, entre las parcelas revegetadas y sin revegetación, se observó que en las parcelas con revegetación el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* fue de 58,5%, con una desviación estándar de $\pm 2,48$; mientras que en las parcelas sin revegetación, fue de 66,7%, con una desviación estándar de $\pm 2,83$ como se muestra en la Tabla 6. Este resultado indica, que en las parcelas revegetadas hubo una disminución de cobertura de *Aciachne pulvinata*, pasando el pastizal de un estado de degradación avanzada a un estado de degradación moderada; mientras que en las parcelas sin revegetación se incrementó y los pastizales continúan en un estado de degradación avanzada.

Tabla 6. Media y desviación estándar de porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en parcelas con revegetación y sin revegetación al final del experimento

Tratamiento	Media de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> (%)	Desviación estándar de porcentaje de cobertura <i>Aciachne pulvinata</i>
Sin Revegetación	66,7	±2,83
Con Revegetación	58,5	±2,48

Fuente: Elaboración propia

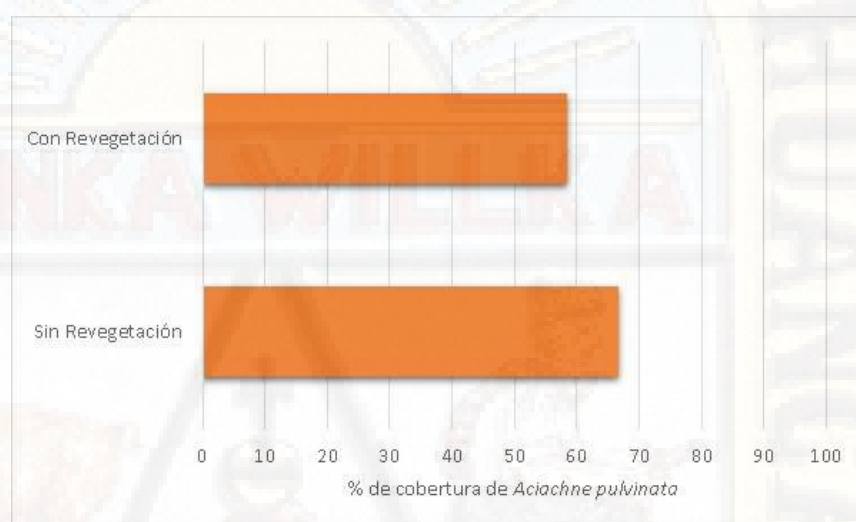


Figura 5. Porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en parcelas con revegetación y sin revegetación al final del experimento

4.1.2.5. Cobertura de otras especies de pastos

Asociado a *Aciachne pulvinata* se observó la presencia de *Calamagrostis minima*; en la parcelas sin revegetación con una cobertura de 32,44% al inicio del experimento y 28,78% al final del experimento; mientras que en las parcelas con revegetación, la cobertura de *Calamagrostis minima* fue de 32,98% al inicio y 31,62% al final.

Tabla 7. Porcentaje de cobertura de *Calamagrostis minima* en parcelas con revegetación y sin revegetación al inicio y final del experimento

Tratamiento	Inicio	Final
Sin Revegetación	32,44%	28,78%
Con Revegetación	32,98%	31,62%

Fuente: Elaboración propia

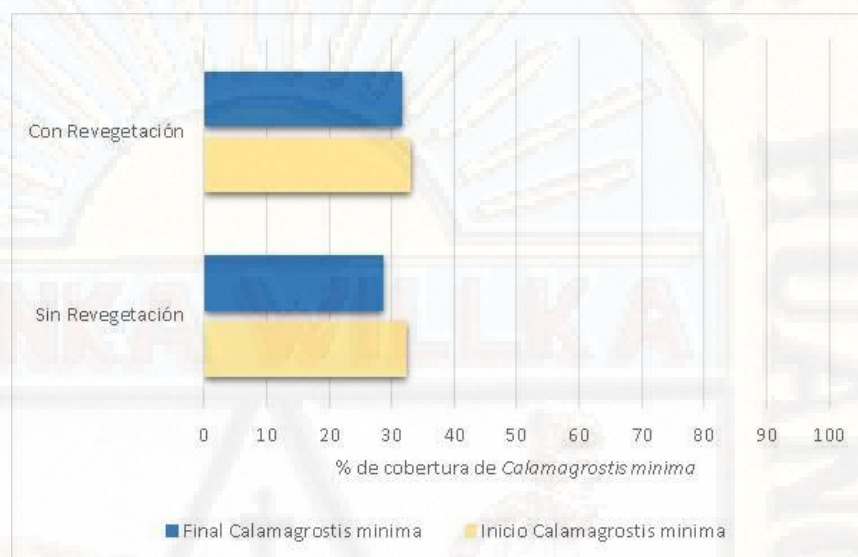


Figura 6. Porcentaje de cobertura de *Calamagrostis minima* en áreas revegetadas y sin revegetación al inicio y final del experimento

Otras especies de pastos en menor porcentaje de cobertura corresponden a *Plantago rigida* y una especie indeterminada. En las parcelas sin revegetación el porcentaje de cobertura de estas fueron de 1,58% al inicio del experimento y 1,71% al final del experimento; mientras que en las parcelas con revegetación, la cobertura fue de 1,78% al inicio y de 2,00% al final del experimento.

Tabla 8. Porcentaje de cobertura de *Plantago rigida* y especie indeterminada en parcelas con revegetación y sin revegetación al inicio y final del experimento

Tratamiento	Inicio	Final
Sin Revegetación	1,58%	1,71%
Con Revegetación	1,78%	2,00%

Fuente: Elaboración propia

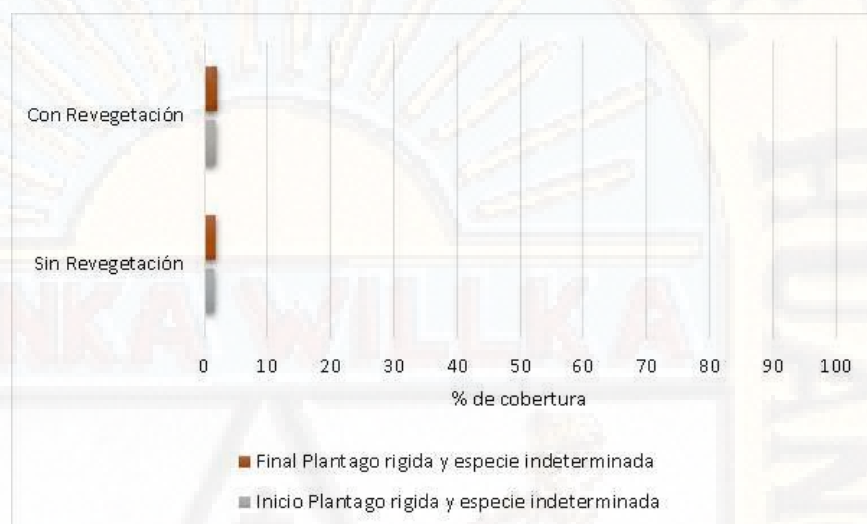


Figura 7. Porcentaje de cobertura de *Plantago rigida* y especie indeterminada en parcelas con revegetación y sin revegetación al inicio y final del experimento

4.1.2.6. Cobertura de mantillo

En las parcelas experimentales también se observó la cobertura de mantillo, siendo en la parcelas sin revegetación de 2,91% al inicio y 2,84% al final del experimento; mientras que en las parcelas con revegetación la cobertura de mantillo fue de 2,07% al inicio y 3,04% al final del experimento.

Tabla 9. Porcentaje de cobertura de mantillo en parcelas con revegetación y sin revegetación al inicio y final del experimento

Tratamiento	Inicio	Final
Sin Revegetación	2,91%	2,84%
Con Revegetación	2,07	3,04%

Fuente: Elaboración propia

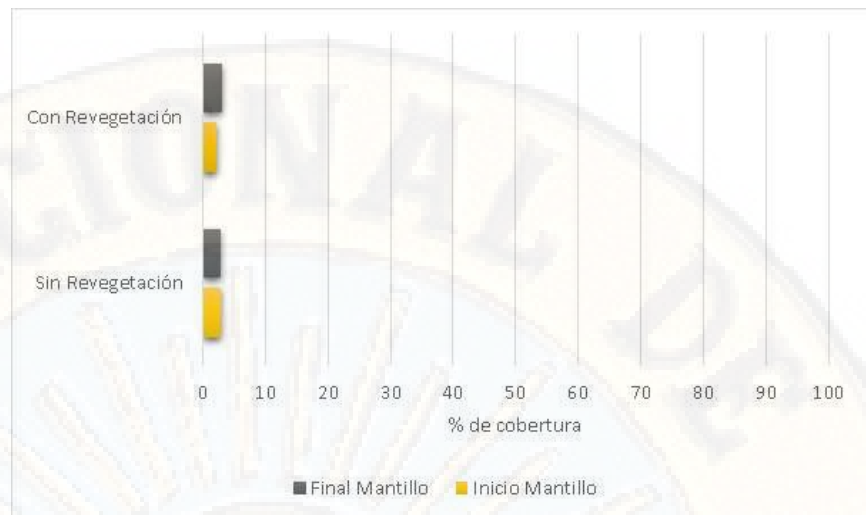


Figura 8. Porcentaje de cobertura de mantillo en parcelas con revegetación y sin revegetación

4.2. Discusión de resultados

4.2.1. Cobertura de *Aciachne pulvinata*

En el presente estudio, la cobertura de *Aciachne pulvinata* fue de 63,12%; un grado de cobertura 5 de acuerdo a la escala de SERNANDER y un grado de cobertura 4 según la escala BRAUN-BLANQUET (Cerna, 2013); asimismo, este porcentaje indica que el pastizal se encuentra en un estado de degradación avanzada (Andrade, Ferreira, Batista & Carneiro, 2006). Otros estudios, realizados, también han reportado la presencia de especies indeseables en diferentes porcentajes, como Crispín (2015) que reportó la presencia de especies poco deseables en un 27%, indeseables en un 33% en bofedales del distrito de Pilpichaca; mientras Gilvonio (2013) reportó la presencia de especies poco deseables en un 51,75%, indeseables en un 16,96% para alpacas en la comunidad de Ccarhuancho; Zarria (2015) en sitios de pastizales de Asociaciones de productores de la sierra central, reportó la presencia de especies indeseables en un 77,78%. Lo cual indica que en áreas sobrepastoreadas hay una tendencia de la abundancia de *Aciachne pulvinata*, especie indicadora de sobrepastoreo (Maldonado, 2010) y el deterioro de la pradera.

4.2.2. Efecto de la revegetación con *Festuca dolichophylla*

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, en un periodo de 9 meses, demuestran que en las parcelas revegetadas con *Festuca dolichophylla* se redujo el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en un 4,69 %, de 63,18% a 58,49%; esto indica que el establecimiento de especies vegetales nativas reduce el tiempo de recuperación de la cobertura y estructura de la vegetación (Daniel, 2010) y que el trasplante de pastos nativos es una alternativa de restablecimiento de pastizales (Mamani C. , 2018) ya que las especies indeseables decrecen por la competencia inter-específica (Farfán, San Martín & Durant, 2000).

Sin embargo, los resultados obtenidos en el presente estudio son inferiores a la de otros autores como son: Azaña (2017) que obtuvo en un periodo de 14 meses, en parcelas con clausura la disminución de especies indeseables en un 11% de 33,7%; Farfán, San Martín & Durant (2000) que, en un estudio determinó que la presencia de *Aciachne pulvinata* decrecen por efecto de la clausura en un 50% durante dos años; Quispe F.(2018) en una experiencia de trasplante de pastos en un área invadida por *Aciachne sp.* complementado con abonamiento, cercado y riego por aspersión implementado durante 4 años redujo de 90% a 15% de cobertura de la superficie terrestre de *Aciachne sp.* Estas diferencias, se deberían a la técnica empleada en cada estudio y el tiempo.

En las parcelas sin revegetación, en el periodo que duró la investigación, la presencia de *Aciachne pulvinata* se incrementó en un 3,6%, de 63,07% a 66,67%; hecho similar ocurrió en el estudio realizado por Azaña (2017), que en la parcela sin clausura aumentó las especies indeseables en un 7,7% de 35,7% a 43%, esto en un periodo de 14 meses. Esto indica que la no implementación de acciones de restablecimiento de pastizales hace que las especies indeseables se incrementen.

El trasplante es un medio práctico de reproducción vía vegetativa, que se obtienen plantas fuertes en poco tiempo (Quispe, 2010); por lo que, la plantación de esquejes de pastos nativos deseables es una alternativa para la

restitución de la composición florística y cobertura vegetal; y una de las especies con mayor preponderancia en la propagación vegetativa es la *Festuca dolichophylla* (Mamani C. , 2018).

4.3. Proceso de prueba de hipótesis

4.3.1. Prueba de hipótesis general

Hipótesis general

La revegetación con *Festuca dolichophylla* tiene efecto positivo en la disminución de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando en la región de Huancavelica.

Hipótesis estadística

H₀: El porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en parcelas con revegetación se incrementa en comparación a las parcelas sin revegetación.

H₁: El porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en parcelas con revegetación disminuye en comparación a las parcelas sin revegetación.

Nivel de significancia

El nivel de significancia establecido fue de 0,05

Prueba estadística

Se utilizó la prueba de T de Student para muestras independientes, cuya fórmula es la siguiente.

$$t_0 = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{S^2 \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

Donde:

t_0 : valor de t calculado

$\bar{X}_1$: media de la muestra 1

$\bar{X}_2$: media de la muestra 2

S^2 : varianza ponderada

$$s^2 = \frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}$$

$t_c = 5,32873$ valor-P = 0,000166782

Decisión

Se rechaza H_0 y se acepta la H_1 , que el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en parcelas con revegetación disminuye en comparación a las parcelas sin revegetación.

4.3.2. Prueba de hipótesis específicas

4.3.2.1. Hipótesis específica 1

El porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* es alta en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica.

Hipótesis estadística

H_0 : El porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* no es mayor que 61% en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando.

H_1 : El porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* es mayor que 61% en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando.

Nivel de significancia

El nivel de significancia establecido fue de 0,05

Prueba estadística

Para esta hipótesis estadística se utilizó la prueba de T de Student para una muestra, cuya fórmula es el siguiente.

$$t_c = \frac{\bar{x} - \mu}{\sqrt{\frac{s^2}{n}}}$$

Donde:

t_c : Valor de T calculado.

$\bar{X}$: media muestral (63,1%)

μ : media poblacional (61%)

s: desviación estándar (1,05).

n: tamaño de muestra (12)

$S/\sqrt{n}$: Desviación estándar de la diferencia o Error estándar.

$t_c = 6,9725$, $df = 11$, $p\text{-value} = 0,00001176$

Decisión

Se rechaza H_0 y se acepta la H_1 que indica que el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* es mayor que 61%.

4.3.2.2. Hipótesis específica 2

La revegetación con *Festuca dolichophylla* sí disminuye el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica.

Hipótesis estadística

H_0 : El porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* al final de la revegetación es mayor que el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* al inicio de la revegetación con *Festuca dolichophylla*.

H_1 : El porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* al final de la revegetación es menor que el porcentaje de cobertura de *Aciachne*

pulvinata al inicio de la revegetación con *Festuca dolichophylla*

Nivel de significancia

El nivel de significancia establecido fue de 0,05

Prueba estadística

Para esta hipótesis estadística se utilizó la prueba de T de Student para muestras relacionadas, cuya fórmula es el siguiente.

$$t_c = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}}$$

t_c : Valor de T calculado.

$\bar{d}$: es el promedio de las diferencias de los datos repetidos.

S_d : desviación estándar de las diferencias.

n : número de pares (diferencias)

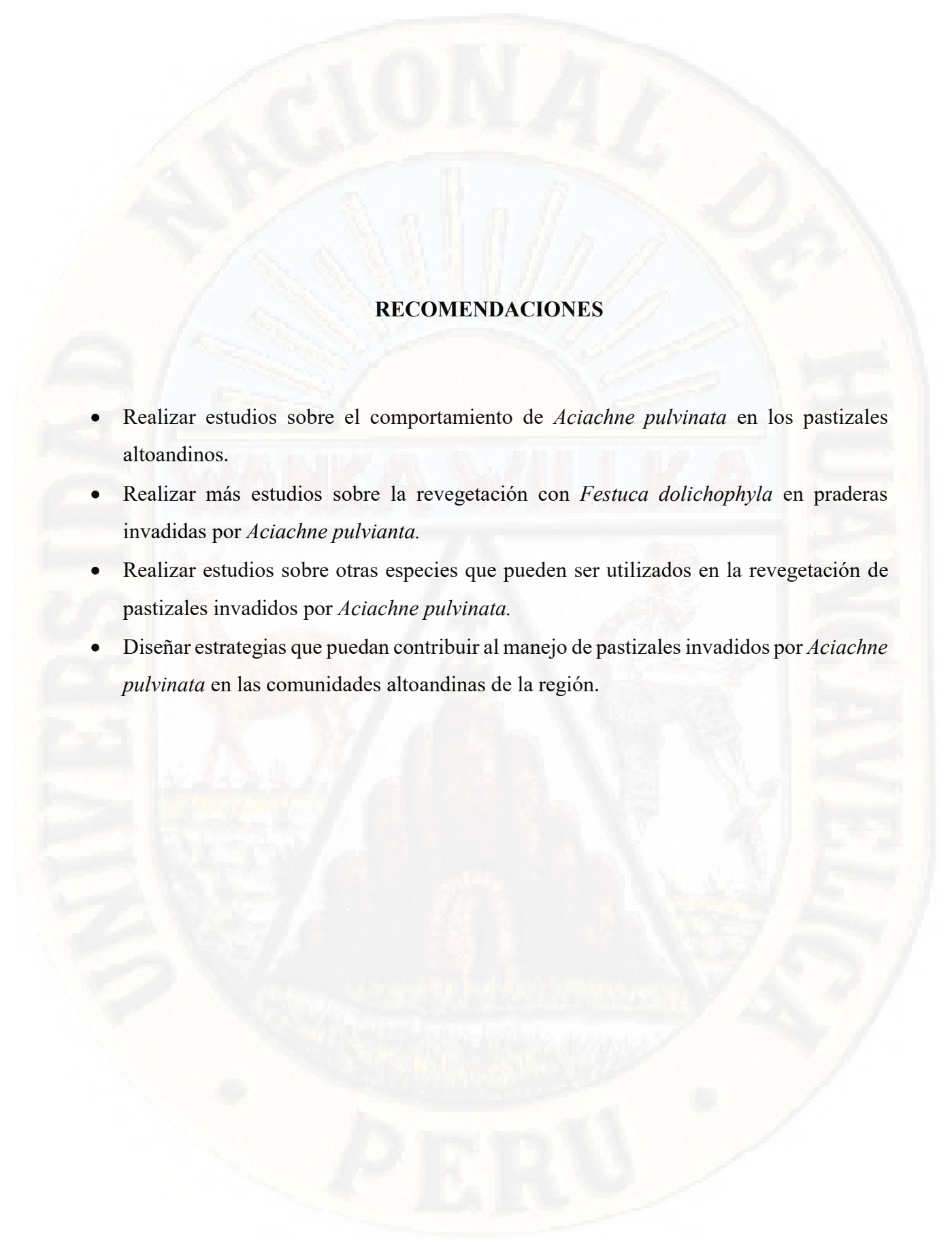
$t_c = 6,3062$, $df = 5$, $p\text{-value} = 0,0007379$

Decisión

Se rechaza H_0 y se acepta la H_1 que el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* al final de la revegetación es menor que el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* al inicio de la revegetación con *Festuca dolichophylla*.

CONCLUSIONES

- El porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* en las parcelas de estudio fue alta, 63,12%, que es un indicador de la degradación avanzada en la que se encuentra el pastizal.
- La no implementación de ninguna acción en las parcelas invadidas por *Aciachne pulvinata* incrementa su cobertura, pues en las parcelas sin revegetación, el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* pasó de 63,07% a 66,67%.
- La revegetación con *Festuca dolichophylla* contribuye a la disminución de *Aciachne pulvinata*, pues en las parcelas revegetadas el porcentaje de cobertura de *Aciachne pulvinata* pasó de 63,18% a 58,49%; pasando el pastizal de un estado de degradación avanzada a un estado de degradación moderada.
- Se concluye que la revegetación con *Festuca dolichophylla* tiene un efecto positivo en la disminución de *Aciachne pulvinata*.



RECOMENDACIONES

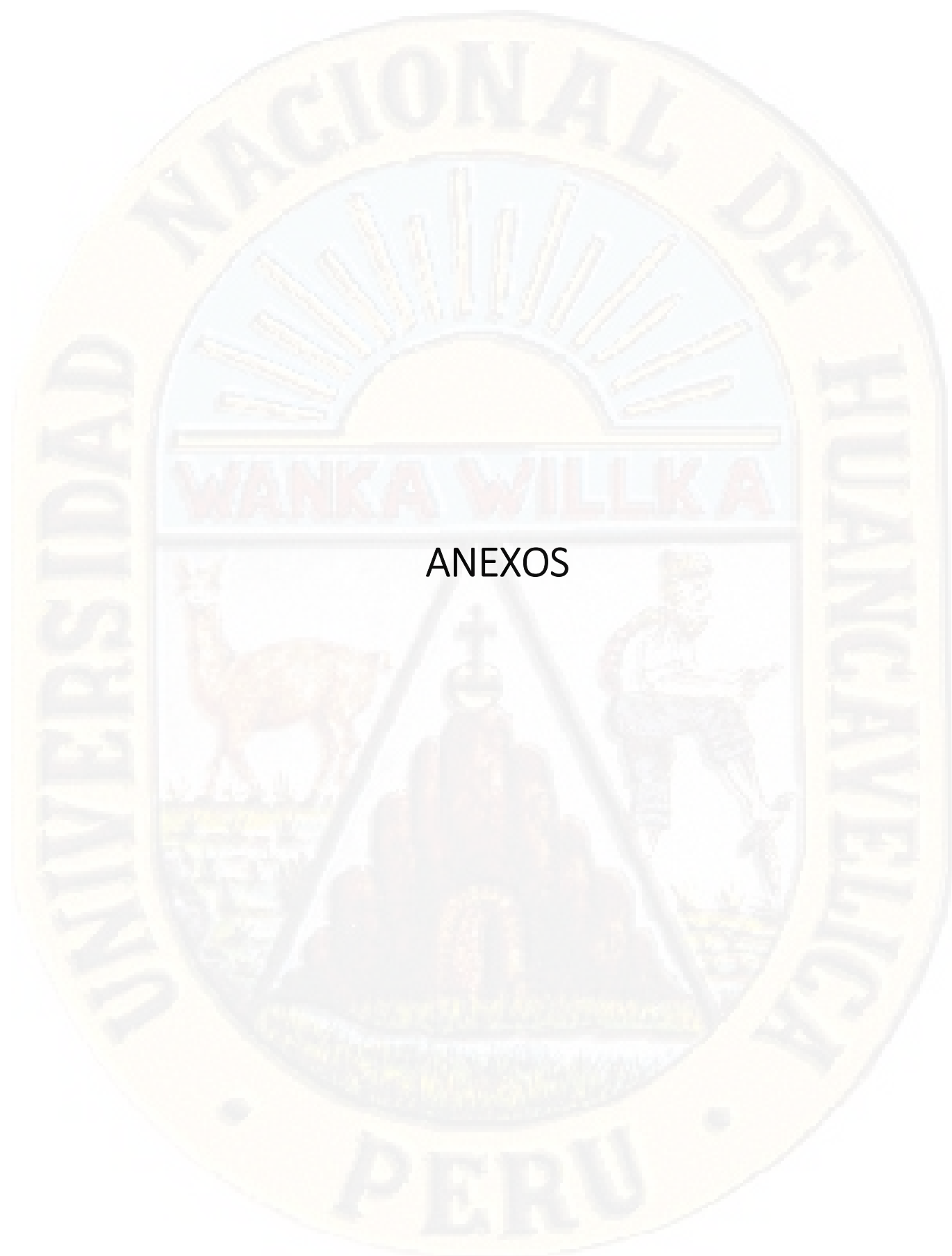
- Realizar estudios sobre el comportamiento de *Aciachne pulvinata* en los pastizales altoandinos.
- Realizar más estudios sobre la revegetación con *Festuca dolichophylla* en praderas invadidas por *Aciachne pulvinata*.
- Realizar estudios sobre otras especies que pueden ser utilizados en la revegetación de pastizales invadidos por *Aciachne pulvinata*.
- Diseñar estrategias que puedan contribuir al manejo de pastizales invadidos por *Aciachne pulvinata* en las comunidades altoandinas de la región.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, M. (2014). Técnicas y estrategias de restauración ecológica. En M. Cabrera, & W. Ramírez, *Restauración ecológica de los páramos de Colombia* (págs. 142-171). Bogotá: Ediprint Ltda.
- Alegria, F. (2013). *Inventario y uso sostenible de pastizales en la zona colindante a los depositos de relavera de Ocroyoc - Comunidad San Antonio de Rancas - Pasco*. Lima: Pontificia Universida Católica del Perú.
- Alejo, J., Valer, F., Pérez, J., Canales, L., & Bustinza, V. (2014). *Manejo de pastos naturales altoandinos*. PACCPERÚ.
- Alzérreca, H., Luna, D., Prieto, G., Cardozo, A., & Céspedes, J. (2001). *Estudio de la capacidad de carga en bofedales para la cría de alpacas en el sistema T.D.P.S. - Bolivia*. La Paz: AIGACAA.
- Andrade, M., Ferreira, M. V., Batista, J. C., & Carneiro, A. (2006). Sistemas de producao de forragem: alternativas para sustentabilidade da pecuaria. *Anais de Simpósios da 43ª Reunião Anual da SBZ – João Pessoa – PB*, 405-423.
- Arias, J. (1987). *Evaluación de métodos de análisis de vegetación en praderas naturales de la S.A.I.S. Pachacútec Ltda. No. 7*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Azaña, Y. (2017). *Evaluación del efecto de clausura sobre la recuperación de pastizales nativos en la quebrada Llaca, Parque Nacional Huascarán-Ancash*. Huaraz: Universidad Nacional "Santiago Atúnéz de Mayolo".
- Castiblanco, F. (2012). *Control de pastos exóticos mediante sombreado artificial y reubicación de especies nativas como estrategia para la restauración ecológica*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Cerna, L. A. (2013). *Ciencia y tecnología de malezas*. Trujillo: UPAO.
- Crispin, M. (2015). *Valoración económica ambiental de los bofedales del distrito de Pilpichaca, Huancavelica, Perú*. Lima: UNALM.
- Daniel, A. (2010). Revegetación de áreas degradadas con especies nativas. *Bol. Soc. Argent. Bot.*, 149-171.
- Davies, K. (2010). Revegetation of Medusahead-Invaded Sagebrush Stepe. *Rangeland Ecol Manage*, 564-571.
- Escobar, G., & Norris, T. (2011). *Reporte Final de Resultados del Proyecto AGROSTOLOGÍA*. Centro de Desarrollo HUAYHUASH.
- Farfán, R., San Martín, F., & Durant, A. (2000). Recuperación de praderas degradadas por medio de clausuras temporales. *Rev Inv Vet Perú*, 77-81.
- Flores, E. (Diciembre de 2014). Marco conceptual y metodológico para estimar el estado de salud de los bofedales. *Nota Técnica 9*. Huaraz, Perú: Corporación Globalmark.
- Flórez, A. (1991). Pastos y forrajes. En C. Novoa, & A. Flórez, *Producción de rumiantes menores: alpacas* (págs. 31-71). Lima: RERUMEN.
- Florez, A. (2005). *Manual lde pastos y forrajes altoandinos*. Lima: ITDG.

- Francis, J. (1936). *Flora of Perú. Part I*. Chicago: Field Museum Press.
- Fraume, N. J. (2007). *Diccionario Ambiental*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- Gilvonio, C. A. (2013). *Zonificación agrostológica de las especies deseables en las praderas nativas altoandinas en la comunidad de Ccarhuancho - Huancavelica*. Huancavelica: Universidad Nacional de Huancavelica.
- Gutiérrez, H., & Castañeda, R. (2014). Diversidad de las gramíneas (Poaceae) de Lircay (Angaraes, Huancavelica, Perú). *Ecología Aplicada*, 23-33.
- Lima, N. (2016). *Mejorando praderas nativas a través de la introducción de trébol blanco (Trifolium repens): efecto de la dosis de fósforo y distanciamiento entre golpes*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Maldonado, M. S. (2010). *Comportamiento de la vegetación de bofedales influenciados por actividades antrópicas*. Lima: UNALM.
- Mamani, C. (2018). *Restitución de la composición florística en campo de pastoreo en sucesión secundaria mediante propagación vegetativa de pastos deseables en INIA Illpla-Puno*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano Puno.
- Mamani, G. (Junio de 2014). Manejo y conservación de praderas naturales en la zona altoandina. *Curso*. Ayacucho: INIA.
- Mamani, G., García, A., & Durand, F. (2013). *Manejo y utilización de praderas naturales en la zona altoandina*. Lima: INIA.
- Matteucci, S., & Colma, A. (1982). *Metodología para el estudio de la vegetación*. Washington.
- Mendoza, H. (2011). *Evaluación de pradera nativa (Festuca dolichophylla) a la incorporación de abonos orgánicos y siembra de trébol blanco (Trifolium repens) sin y con labranza mínima en Puno*. Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Miranda, F., & Ccana, E. (2014). *Manejo de praderas altoandinas y cosecha de agua*. Lima: Soluciones Prácticas.
- Montgomery, D. (2004). *Diseños y análisis de experimentos*. México: LIMUSA WILEY.
- Mostacedo, B., & Fredericksen, T. (2000). *Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal*. Santa Cruz de la Sierra: Editora el País.
- Mueller-Dombois, D., & Ellemberg, H. (1974). *Aims and methods of vegetation ecology*. Canadá.
- Padilla, C., Crespo, G., & Sardiñas, Y. (2009). Degradación y recuperación de pastizales. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 351-354.
- Peruano, E. (14 de abril de 1987). Ley General de Comunidades Campesinas. *El Peruano*, págs. 59-70.
- Quiroga, E., Blanco, L., & Oriente, E. (2009). Evaluación de estrategias de rehabilitación de pastizales áridos. *Ecología Austral*, 107-117.
- Quispe, F. (2018). *Sistematización de la experiencia piloto: Recuperación del ecosistema pastizal y humedal altoandino, mediante prácticas adaptativas al cambio climático - comunidad de Pichqahuasi, Pilpichaca - Huancavelica*. Programa de Desarrollo Sostenible y Gestión

- Estratégica de Recursos Naturales - PRODERM. Recuperado el 19 de Agosto de 2018, de <http://belgicacontigo.com/recursos/sistematizacion-de-la-experiencia-piloto-recuperacion-del-ecosistema-pastizal-y-humedal-altoandino-mediante-practicas-adaptativas-al-cambio-climatico-comunidad-de-pichqahuasi-pilpichaca-hu/>
- Quispe, M. (2010). *Sistematización de "Buenas Prácticas" en el marco de la prevención y mitigación de siniestros climáticos en el sector agropecuario*. Roma: FAO.
- Ramos, V. (2011). *Manejo y mejoramiento de pasturas naturales altoandinas*. La Paz: FUNDACIÓN SUYANA.
- Rivera, I. (2012). *Evaluación de praderas del Proyecto Conservación de Praderas*. Lima: MINAM.
- Rodríguez, M. T. (2016). Experimentación (Agrícola-Pecuaria). *Folleto*. Universidad Internacional de Agricultura y Ganadería de Rivas.
- Salvador, F., Monerris, J., & Rochefort, L. (2014). Peatlands of the Peruvian Puna ecoregion: types, characteristics and disturbance. *Mires and Peat*, 1-17.
- Sánchez, H., & Reyes, C. (2017). *Metodología y diseño en la investigación científica*. Lima: Business Support Aneth.
- Sardiñas, Y., Varela, M., Padilla, C., Torres, V., Noda, A., & Fraga, N. (2011). Control de espartillo (*Sporobolus indicus*) mediante la renovación con siembra de variedades de *Panicum maximum*. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 83-88.
- Tácuna, R. (2016). *Influencia de la revegetación con especies nativas y la incorporación de materia orgánica en la recuperación de pastizales degradados*. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Tamayo, M. (2012). *El proceso de la investigación científica*. México: Limusa.
- Tapia, M. E., & Flores, F. A. (1984). *Pastoreo y pastizales de los andes del sur del Perú*. Lima.
- Tovar, O. (1993). *Las gramíneas (Poaceae) del Perú*. Madrid: RUIZIA.
- Villalta, P., Zapana, J., Zapana, J. C., Araoz, J., & Escobar, F. (2016). Evaluación de pastos y capacidad de carga animal en el fundo "Carolina" de la Universidad Nacional del Altiplano - Puno Perú. *Rev. Investig. Atonadin.*, 303-310.
- Zarria, M. R. (2015). *Inventario y estrategias de mejora de los pastizales de los sistemas de producción de alpacas en la sierra central*. Lima: UNALM.



ANEXOS

Anexo 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: Efecto de la revegetación con *Festuca dolichophylla* en la disminución de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de una comunidad campesina en la región de Huancavelica.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	INDICADORES	METODOLOGÍA
Problema General ¿Cuál es el efecto de la revegetación con <i>Festuca dolichophylla</i> en la disminución de <i>Aciachne pulvinata</i> en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica? Problemas Específicos - ¿Cuál es el porcentaje de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica? - ¿La revegetación con <i>Festuca dolichophylla</i> disminuye la cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica?	Objetivo General: Evaluar el efecto de la revegetación con <i>Festuca dolichophylla</i> en la disminución de <i>Aciachne pulvinata</i> en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica. Objetivos Específicos: - Evaluar el porcentaje de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica. - Determinar el efecto de la revegetación con <i>Festuca dolichophylla</i> en la disminución de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica.	Hipótesis General La revegetación con <i>Festuca dolichophylla</i> tiene un efecto positivo en la disminución de <i>Aciachne pulvinata</i> en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la Región de Huancavelica. Hipótesis Específicas - El porcentaje de cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> es alta en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica. - La revegetación con <i>Festuca dolichophylla</i> disminuye la cobertura de <i>Aciachne pulvinata</i> en un área de pastoreo de la comunidad campesina de Pastales Huando del distrito de Ascensión en la región de Huancavelica.	Variable Independiente : Revegetación con <i>Festuca dolichophylla</i>. Variable Dependiente : Disminución de <i>Aciachne pulvinata</i>.	Con revegetación Sin revegetación Porcentaje de cobertura	Tipo de Investigación: Aplicada. Nivel de Investigación: Experimental Método de Investigación: Método General: Método científico. Métodos Particulares: Método experimental; método descriptivo y método bibliográfico documental Diseño de Investigación: Diseño experimental simple con dos tratamientos (T1: revegetación con esquejes de <i>Festuca dolichophylla</i> y T2: Testigo) con seis repeticiones. Población: 1105 m² de área de pastoreo con presencia de <i>Aciachne pulvinata</i> en unidad agropecuaria de la comunidad campesina de Pastales Huando. Muestra: Área de pastoreo invadido por <i>Aciachne pulvinata</i> de 300 m², distribuido en 12 parcelas experimentales de 25 m². Muestreo: Intencional. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. Técnicas: Observación. Instrumentos: Registros de observación. Técnicas de procesamiento y análisis de datos. Modo simbólico: Medidas de tendencia central, dispersión y Varianza. Modo hermenéutico: Análisis teórico.

Anexo 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

FICHA DE REGISTRO DE DATOS

TÍTULO DE LA TESIS: Efecto de la revegetación con *Festuca dolichophylla* en la disminución de *Aciachne pulvinata* en un área de pastoreo de una comunidad campesina en la región de Huancavelica.

Cobertura de *Aciachne pulvinata* TRATAMIENTO:.....

DESCRIPCIÓN	MUESTRA 1	MUESTRA 2	MUESTRA 3	Observaciones
PARCELA N°				
<i>Aciachne pulvinata.</i>				
<i>Festuca dolichophylla</i>				
Otros:				
PARCELA N°				
<i>Aciachne pulvinata.</i>				
<i>Festuca dolichophylla</i>				
Otros:				
PARCELA N°				
<i>Aciachne pulvinata.</i>				
<i>Festuca dolichophylla</i>				
Otros:				

FECHA:.....

Anexo 3: BASE DE DATOS

Cobertura de *Aciachne pulvinata* (número de cuadrantes)
CON REVEGETACIÓN - INICIO

PARCELA	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
1	16,5	16,2	16
2	16	15,5	16
3	16,5	15,5	15
4	15,0	16,6	16,2
5	15,6	14,5	15,8
6	16,2	15,2	16

Cobertura de *Aciachne pulvinata* (número de cuadrantes)
SIN REVEGETACIÓN – INICIO

PARCELA	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
1	16,2	15	15
2	16,8	16	15,6
3	15,5	17	15
4	16	15,9	15
5	15,8	16,5	15
6	16	16,5	15

Cobertura de *Aciachne pulvinata* (número de cuadrantes)
CON REVEGETACIÓN – FINAL

PARCELA	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
1	17,5	16,4	13
2	15,1	14,1	15
3	14	13,2	16,4
4	13,5	15,4	13
5	11,3	16,6	14,1
6	15,1	14	15,5

Cobertura de *Aciachne pulvinata* (número de cuadrantes)
SIN REVEGETACIÓN – FINAL

PARCELA	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3
1	16	15,5	16
2	16	18,5	18
3	17	16	18
4	15	17	16
5	18	15,5	18,5
6	15,5	16	17,5

Porcentaje de cobertura.

Tratamiento	<i>Aciachne pulvinata</i> (Inicio)	<i>Calamagrostis minima</i> (Inicio)	Otros (Inicio)	Mantillo (Inicio)	<i>Festuca dolichophylla</i> (Inicio)	<i>Aciachne pulvinata</i> (Final)	<i>Calamagrostis minima</i> (Final)	Otros (Final)	Mantillo (Final)	<i>Festuca dolichophylla</i> (Final)
Sin Revegetación	61,60	33,73	1,73	2,93	0,00	63,33	32,13	2,53	2,00	0,00
Sin Revegetación	64,53	31,33	1,33	2,80	0,00	70,00	26,93	1,73	1,33	0,00
Sin Revegetación	63,33	32,80	2,00	1,87	0,00	68,00	25,73	2,13	4,13	0,00
Sin Revegetación	62,53	31,07	2,27	4,13	0,00	64,00	30,00	1,20	4,80	0,00
Sin Revegetación	63,07	32,40	1,73	2,80	0,00	69,33	26,40	0,93	3,33	0,00
Sin Revegetación	63,33	33,33	0,40	2,93	0,00	65,33	31,47	1,73	1,47	0,00
Con Revegetación	64,93	31,20	2,80	1,07	0,00	62,53	29,73	1,47	1,47	4,80
Con Revegetación	63,33	32,40	2,40	1,87	0,00	58,93	30,93	1,73	2,67	5,73
Con Revegetación	62,67	34,67	0,93	1,73	0,00	58,13	33,33	1,33	2,67	4,53
Con Revegetación	63,73	34,00	1,47	0,80	0,00	55,87	33,73	2,27	2,80	5,33
Con Revegetación	61,20	33,33	1,33	4,13	0,00	56,00	32,93	3,47	3,60	4,00
Con Revegetación	63,20	32,27	1,73	2,80	0,00	59,47	29,07	1,73	5,07	4,67

Anexo 4: PANEL FOTOGRÁFICO



Área invadida por *Aciachne pulvinata*



Aciachne pulvinata



Festuca dolichophylla



Esquejes de *Festuca dolichophylla*



Revegetación con *Festuca dolichophylla*



Parcela revegetada.



Instrumentos de recolección de datos



Recolección de datos