

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE ZOOTECNIA



“COMPORTAMIENTO DE GRUPOS FAMILIARES DE VICUÑAS (*Vicugna vicugna mensalis*) EN SILVESTRIA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN CRISTOBAL DE LUCANAS, AYACUCHO”

Presentado por:

ANTHONY HUAMÁN ALAYO

Tesis para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

LIMA - PERÚ

2024

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)**

11072024 TESIS ANTHONY HUAMÁN ALAYO 2024 FINAL.docx.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

11 %	10 %	5 %	2 %
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	2 %
2	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	1 %
3	bibliotecadigital.exactas.uba.ar Fuente de Internet	1 %
4	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
5	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
6	sutir.sut.ac.th:8080 Fuente de Internet	<1 %
7	www.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
8	desiertopatrimonial.cl Fuente de Internet	<1 %
9	core.ac.uk Fuente de Internet	

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

“COMPORTAMIENTO DE GRUPOS FAMILIARES DE VICUÑAS (*Vicugna vicugna mensalis*) EN SILVESTRIA DE LA COMUNIDAD CAMPESINA DE SAN CRISTOBAL DE LUCANAS, AYACUCHO”

TESIS PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE

INGENIERO ZOOTECNISTA

ANTHONY HUAMÁN ALAYO

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Mg. Sc. Wilder Ego Trejo Cadillo
PRESIDENTE

Mg. Sc. Jorge Augusto Gamarra Bojórquez
MIEMBRO

M.V. Daniel Alexis Zárate Rendón
MIEMBRO

Ph.D. Javier Arturo Ñaupari Vásquez
ASESOR

Ph.D. Enrique Ricardo Flores Mariazza
CO ASESOR

Lima - Perú

2024

DEDICATORIA

Con todo mi amor y gratitud, dedico esta investigación a mi madre, Elizabeth Alayo, y a mi padre, Teobaldo Huamán, así como a mis hermanas Dina Paola, Liliana Nicol, Lucia María y mis hermanos Luis Diego, José Miguel, Gino Alberto y Christian Duncan, quienes han sido mi apoyo constante y mi mayor fuente de inspiración. Cada uno de ustedes ha desempeñado un papel fundamental en mi vida y en la culminación de este proceso académico. Agradezco profundamente su amor, paciencia y aliento a lo largo de este camino. Asimismo, quiero dedicar este logro a Dios y a la Pachamama, quienes nos brindan la sabiduría y la fuerza para vivir en armonía con la naturaleza y el conocimiento necesario para llevar a cabo investigaciones en beneficio de nuestros ecosistemas y comunidades

AGRADECIMIENTO

Al Ph.D. Javier Arturo Ñaupari Vásquez, por brindarme la oportunidad de llevar a cabo esta investigación y por sus valiosas enseñanzas y paciencia a lo largo del proceso. Su apoyo ha sido fundamental.

Al Ph.D. Enrique Ricardo Flores Mariazza por brindarme su confianza y consejos para impulsar investigaciones en beneficio de los ecosistemas altoandinos.

Al Mg.Sc. Samuel Edwin Pizarro Carcausto por su apoyo incondicional, acompañamiento en todo el proceso y el soporte en el trabajo de campo.

Al Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales (LEUP) y a su equipo de profesionales por permitirme ser parte de su familia desde el primer día. Su constante apoyo y el trabajo en equipo me brindaron el respaldo necesario para enfrentar nuevos retos.

A la Comunidad San Cristóbal de Lucanas - Ayacucho por brindarme las facilidades necesarias para llevar a cabo esta investigación. En particular, quiero destacar la colaboración constante de Alberto Flores Palomino, quien me acompañó y brindó su apoyo en todas las salidas de campo.

A mi Alma Mater, la Universidad Nacional Agraria La Molina, por brindarme la oportunidad de aprender de sus vastos conocimientos y recursos. Las valiosas experiencias que he adquirido en esta institución han contribuido significativamente a mi desarrollo como profesional comprometido con el servicio a la sociedad.

A todas las personas que integran el Círculo de Investigación y Ganadería Sostenible - Zoostener, quienes conformaron mi primera familia universitaria. Fue en este círculo donde descubrí mi verdadera vocación y misión como profesional. Gracias por enseñarme que un mundo diferente no puede ser creado por personas indiferentes.

A mis amistades, quienes han sido una fuente constante de apoyo y ánimo. Sus palabras de aliento y su amistad inquebrantable me han dado la fuerza necesaria para superar los desafíos y obstáculos en el camino. Su compañía y apoyo moral son invaluable,

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. La vicuña: Aspectos generales	3
2.2. Contexto histórico de manejo	4
2.3. Manejo comunal de la vicuña	5
2.4. Ecosistema de pastizales	7
2.5. Sitios ecológicos	9
2.6. Uso de hábitat y patrón de actividad diario	10
2.7. Composición botánica y selección de dieta	11
2.8. Unidades sociales en vicuñas	12
2.8.1. Grupos familiares o harenes	12
2.8.2. Grupos de solteros o tropillas	13
2.8.3. Individuos solitarios	13
2.9. Comportamiento estacional y alimenticio	14
2.10. Comportamiento reproductivo	15
2.10.1. Comportamiento reproductivo en machos	15
2.10.2. Comportamiento reproductivo en hembras	15
2.11. Comportamiento de vigilancia	16
2.11.1. Comportamiento de vigilancia en grupos familiares	17
2.11.2. Comportamiento de vigilancia en tropillas y machos solitarios	17
2.12. Eficiencia energética y requerimientos nutricionales de las vicuñas	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
3.1. Lugar de investigación	21
3.2. Fase de campo	21
3.2.1. Áreas y puntos de observación	21
3.2.2. Recolección de data etológica	23

3.2.3. Materiales y equipos	26
3.3. Procesamiento de data colectada	26
3.4. Análisis de data colectada	27
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1. Comportamiento de pastorear	28
4.1.1. Comportamiento de pastorear por temporada	28
4.1.2. Comportamiento de pastorear por ecosistema	30
4.1.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de pastorear	32
4.2. Comportamiento de estar de pie	34
4.2.1. Comportamiento de estar de pie por temporada	34
4.2.2. Comportamiento de estar de pie por ecosistema	36
4.2.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de estar de pie	38
4.3. Comportamiento de vigilar	40
4.3.1. Comportamiento de vigilar por temporada	40
4.3.2. Comportamiento de vigilar por ecosistema	42
4.3.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de vigilar	44
4.4. Comportamiento de caminar	46
4.4.1 Comportamiento de caminar por temporada	46
4.4.2. Comportamiento de caminar por ecosistema	48
4.4.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de caminar	50
4.5. Comportamiento de correr	52
4.5.1. Comportamiento de correr por temporada	52
4.5.2. Comportamiento de correr por ecosistema	54
4.5.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de correr	56
4.6. Comportamiento de descansar	58
4.6.1 Comportamiento de descansar por temporada	58
4.6.2. Comportamiento de descansar por ecosistema	60

4.6.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de descansar	62
4.7. Comportamiento de acicalar	64
4.7.1. Comportamiento de acicalar por temporada	64
4.7.2. Comportamiento de acicalar por ecosistema	66
4.7.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de acicalar	68
4.8. Comportamiento de amamantar	70
4.8.1. Comportamiento de amamantar por temporada	70
4.8.2. Comportamiento de amamantar por ecosistema	72
4.8.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de amamantar	74
4.9. Síntesis de los efectos ecosistema y temporada sobre los comportamientos evaluados	76
V. CONCLUSIONES	79
VI. RECOMENDACIONES	80
VII. BIBLIOGRAFÍA	81
VIII. ANEXOS	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Número de observaciones realizadas por temporada	25
Tabla 2: Proporciones promedio de comportamiento expresado	76

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área de manejo comunal de la C.C. San Cristóbal y puntos de observación	22
Figura 2: Datos meteorológicos correspondiente a los días de muestreo	23
Figura 3: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de pastorear entre temporadas.	29
Figura 4: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de pastorear entre ecosistemas.	31
Figura 5: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento pastorear en la interacción Temporada*Ecosistema.	33
Figura 6: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de estar de pie entre temporadas	35

Figura 7: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de estar de pie entre ecosistema	37
Figura 8: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de estar de pie en la interacción Temporada*Ecosistema.	39
Figura 9: Diagrama de cajas y bigotes de comparación vigilar entre temporadas	41
Figura 10: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de vigilar entre ecosistemas	43
Figura 11: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de vigilar en la interacción Temporada*Ecosistema.	45
Figura 12: Diagrama de cajas y bigotes de comparación caminar entre temporadas	47
Figura 13: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de caminar entre ecosistemas	49
Figura 14: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de caminar en la interacción Temporada*Ecosistema.	51
Figura 15: Diagrama de cajas y bigotes de comparación correr entre temporadas	53
Figura 16: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de correr entre ecosistemas	55
Figura 17: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de correr en la interacción Temporada*Ecosistema.	57
Figura 18: Diagrama de cajas y bigotes de comparación descansar entre temporadas	59
Figura 19: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de descansar entre ecosistemas	61
Figura 20: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de descansar en la interacción Temporada*Ecosistema.	63
Figura 21: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de acicalar entre temporadas	65
Figura 22: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de acicalar entre ecosistemas	67
Figura 23: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de acicalar en la interacción Temporada*Ecosistema.	69
Figura 24: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de amamantar entre temporadas	71
Figura 25: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de amamantar entre ecosistemas	73
Figura 26: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de amamantar en la interacción Temporada*Ecosistema.	75

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Datos meteorológicos en la estación meteorológica de Lucanas, Ayacucho.....	96
Anexo 2: Puntos de observación etológica.....	96
Anexo 3: Número de observaciones realizadas por temporada.....	97
Anexo 4: Etograma de evaluación.....	98
Anexo 5: Observaciones realizadas en bofedales.....	99
5.1. Observaciones realizadas en bofedales antes de la temporada lluviosa en bofedales.....	99
5.2. Observaciones realizadas en bofedales después de la temporada lluviosa.....	100
5.3. Observaciones realizadas en bofedales durante la temporada seca.....	102
Anexo 6: Observaciones realizadas en pajonales.....	104
6.1. Observaciones realizadas en pajonales antes de la temporada lluviosa.....	104
6.2. Observaciones realizadas en pajonales después de la temporada lluviosa.....	106
6.3. Observaciones realizadas en pajonales durante la temporada seca.....	109
Anexo 7: Observaciones realizadas en tolares.....	112
7.1. Observaciones realizadas en tolares antes de la temporada lluviosa.....	112
7.2. Observaciones realizadas en tolares después de la temporada lluviosa.....	113
7.3. Observaciones realizadas en tolares durante la temporada seca.....	114
Anexo 8: Prueba de la variable pastorear.....	116
8.1 Comparación de comportamiento de pastorear entre temporadas.....	116
8.2. Comparación de comportamiento de pastorear entre ecosistemas.....	116
8.3. Comparación entre interacciones de pastorear de vicuñas.....	116
Anexo 9: Prueba de la variable estar de pie.....	117
9.1. Comparación de comportamiento de estar de pie entre temporadas.....	117
9.2. Comparación de comportamiento de estar de pie entre ecosistemas.....	117
9.3. Comparación entre interacciones de estar de pie de vicuña.....	117

Anexo 10: Prueba de la variable vigilar.....	118
10.1. Comparación de comportamiento de vigilar entre temporadas.....	118
10.2. Comparación de comportamiento de vigilar entre ecosistemas.....	118
10.3. Comparación entre interacciones de vigilar de vicuñas.....	119
Anexo 11: Prueba de la variable caminar.....	120
11.1. Comparación de comportamiento de caminar entre temporadas.....	120
11.2. Comparación de comportamiento de caminar entre ecosistemas.....	120
11.3. Comparación entre interacciones de caminar de vicuñas.....	120
Anexo 12: Prueba de la variable correr.....	121
12.1. Comparación de comportamiento de correr entre temporadas.....	121
12.2. Comparación de comportamiento de correr entre ecosistemas.....	121
12.3. Comparación entre interacciones de correr de vicuñas.....	121
Anexo 13: Prueba de la variable descansar.....	122
13.1. Comparación de comportamiento de descansar entre temporadas.....	122
13.2. Comparación de comportamiento de descansar entre ecosistemas.....	122
13.3. Comparación entre interacciones de descansar de vicuñas.....	123
Anexo 14: Prueba de la variable acicalar.....	124
14.1. Comparación de comportamiento de acicalar entre temporadas.....	124
14.2. Comparación de comportamiento de acicalar entre ecosistemas.....	124
14.3. Comparación entre interacciones de acicalar de vicuñas.....	124
Anexo 15: Prueba de la variable amamantar.....	125
15.1. Comparación de comportamiento de amamantar entre temporadas.....	125
15.2. Comparación de comportamiento de amamantar entre ecosistemas.....	125
15.3. Comparación entre interacciones de acicalar de vicuñas.....	125

RESUMEN

La presente investigación se centró en el análisis del comportamiento de vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) pertenecientes a grupos familiares en los ecosistemas: Bofedal, pajonal y tólar, a lo largo de tres estaciones: seca, antes de lluvia y post lluvia. Estas vicuñas se manejan bajo la modalidad de silvestría en el área comunal de la Comunidad Campesina de San Cristóbal, Lucanas – Ayacucho. Para llevar a cabo este estudio se establecieron áreas de observación georreferenciadas evitando perturbaciones de animales domésticos. Se realizaron en total 332 observaciones, distribuidas en tres momentos entre octubre de 2021 y septiembre de 2022, empleando la técnica de muestreo focal al azar en 14 puntos de observación. Durante estas observaciones, se registraron una serie de comportamientos, como el pastoreo, estar de pie, vigilar, caminar, correr, descansar, acicalarse y amamantar, representados por proporciones en etogramas. Para el análisis de datos se emplearon el Test de Kruskal-Wallis para contrastar hipótesis y el Test de Dunn para comparaciones múltiples entre grupos independientes, con ajuste de probabilidad de Holm-Bonferroni para controlar errores. Los resultados indican que, las vicuñas exhiben variaciones estacionales en su comportamiento, con actividades como pastoreo, caminar, vigilar y correr más pronunciadas durante la temporada seca. El comportamiento varía según las estaciones: durante la temporada seca, hay una mayor tendencia a estar de pie, mientras que después de las lluvias, aumenta el tiempo de descanso. Además, se nota un incremento en el acicalado antes de las lluvias y una predominancia en el amamantamiento posteriormente, revelando patrones consistentes en cada temporada. A pesar de las variaciones estacionales, las vicuñas muestran un comportamiento consistente en diferentes ecosistemas, lo que sugiere una adaptabilidad generalizada. Sin embargo, se observan cambios en su comportamiento según la temporada, demostrando su capacidad de ajuste a distintos entornos como pajonales, bofedales y tolares.

Palabras clave: vicuña, comportamiento, ecosistema, temporada, pastizal.

ABSTRACT

This research focused on analyzing the behavior of vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) in family groups within the bofedal, pajonal, and tolar ecosystems over three seasons: dry, pre-rain, and post-rain. These vicuñas are managed under the wild management modality in the communal area of the San Cristóbal Peasant Community, Lucanas – Ayacucho. To carry out this study, georeferenced observation areas were established to avoid disturbances from domestic animals. A total of 332 observations were conducted, distributed over three periods between October 2021 and September 2022, using the random focal sampling technique at 14 observation points. During these observations, various behaviors were recorded, such as grazing, standing, watching, walking, running, resting, grooming, and nursing, represented by proportions in ethograms. The Kruskal-Wallis Test was used for hypothesis testing, and the Dunn Test for multiple comparisons between independent groups, with Holm-Bonferroni probability adjustment to control errors. The results indicate that vicuñas exhibit seasonal variations in their behavior, with activities such as grazing, walking, watching, and running being more pronounced during the dry season. Behavior varies according to the seasons: during the dry season, there is a greater tendency to stand, while post-rain, resting time increases. Additionally, grooming increases before the rains, and nursing is predominant afterward, revealing consistent patterns in each season. Despite seasonal variations, vicuñas show consistent behavior across different ecosystems, suggesting generalized adaptability. However, changes in behavior according to the season demonstrate their ability to adjust to different environments such as pajonales, bofedales, and tolares.

Keywords: vicuña, behavior, ecosystem, season, pastureland.

I. INTRODUCCIÓN

Perú, con una población 218,000 vicuñas (Acebes *et al.*, 2018) y una producción de 11,013.60 kg de fibra (SERFOR, 2023), es el principal productor mundial de fibra de esta especie; Además es un participante comprometido en el Convenio para la Conservación y Manejo de la Vicuña (firmado en Lima, Perú, 1979), En este contexto, es importante desarrollar estrategias nacionales que aseguren la gestión sostenible de esta especie, lo que implica establecer directrices claras para su uso y conservación (Arzamendia & Vilá, 2006).

Actualmente, los proyectos de conservación y aprovechamiento sostenible de vicuñas incluyen la captura de estos animales para la obtención de fibra y su posterior comercialización (Marcoppido *et al.*, 2018); por lo tanto, es importante que las investigaciones se enfoquen en mejorar la utilización de esta especie (Lichteinstein & Vilá, 2003). Dado que la sostenibilidad a largo plazo de la vicuña sólo puede lograrse mediante un profundo conocimiento de su ecología (Arzamendia & Vilá, 2015), es imperativo llevar a cabo estudios que contribuyan a este objetivo (Cassini *et al.*, 2009). Sin embargo, en la Comunidad Campesina de San Cristóbal existe una carencia de datos científicos sobre parámetros como comportamientos sociales y alimenticios de la vicuña (RENATI, 2020), lo cual representa un obstáculo para su gestión sostenible. Esta comunidad gestiona un área natural que alberga aproximadamente 8,524 vicuñas en un territorio de 12,444.0433 hectáreas bajo la modalidad de manejo de silvestría (SERFOR, 2016). En el año 2022 produjo 273.01 kg de fibra, dicha cantidad representa el 2.48 % del total nacional, situándola en el tercer lugar de la categoría: Titulares de manejo con mayor cantidad de fibra esquilada (SERFOR, 2023),

Considerando el escenario descrito anteriormente, la presente investigación tiene como objetivo analizar el comportamiento expresado de vicuñas (*Vicugna vicugna mensalis*) en silvestría pertenecientes a grupos familiares en el área de manejo comunal de la Comunidad Campesina de San Cristóbal, Lucanas – Ayacucho, entre la temporada seca, la temporada previa a la lluvia y la temporada posterior a la lluvia en tres ecosistemas diferentes: bofedal,

pajonal y tolar, además de sus interacciones. Esto, partiendo de la hipótesis de que, las vicuñas muestran variaciones significativas en su comportamiento debido a la influencia de las temporadas climáticas, así como los ecosistemas en los que pastorean, además de sus interacciones.

Este análisis comparativo permitirá contribuir al conocimiento sobre esta especie y proporcionará información relevante para la toma de decisiones en relación con la gestión productiva de la vicuña dentro del territorio de la Comunidad Campesina de San Cristóbal y otros con condiciones similares. Además, ofrecerá una visión más completa de cómo las vicuñas responden a las variaciones estacionales y a los distintos ecosistemas en los que habitan. Asimismo, al identificar patrones de comportamiento en diferentes contextos ambientales y su relación con el gasto energético, este estudio puede servir como base para el desarrollo de estrategias de manejo y conservación que promuevan la sostenibilidad de las poblaciones de vicuñas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. La vicuña: Aspectos generales

La vicuña (*Vicugna vicugna mensalis*) es la especie de camélido silvestre más representativa y dominante en los ecosistemas altoandinos, paisajes con intensa radiación solar y atmósfera hipóxica, de América del Sur (Franklin, 1982, 1983; Wheeler, 1995, 2012). Esta especie habita en pastizales altos y matorrales, los cuales forman parte de los entornos altoandinos comúnmente denominados "Puna". Estos ecosistemas se extienden a lo largo de Argentina, Bolivia, Chile y Perú (Baigún *et al.*, 2008; Franklin, 1974, 1982; Koford, 1957; Villalba *et al.*, 2010). La vicuña reside en altitudes que oscilan entre 3000 y 5000 metros sobre el nivel del mar, y su presencia desempeña un papel esencial en la cultura y economía local (Forni, 1981). Carecen de dimorfismo sexual, lo que significa que machos y hembras tienen similitudes en su apariencia. En promedio, pesan alrededor de 45 kg y tienden a vivir principalmente en grupos familiares a lo largo de todo el año (Franklin, 1974, 1983; Vilá, 2000). Los grupos familiares, conocidos como harenes, junto a los grupos de solteros e individuos solitarios, son las tres formas de unidades sociales entre las vicuñas (Arzamendia & Vilá, 2006, 2012; Franklin, 1974, 1982; Koford, 1957; Vilá, 2000)). Los harenes son estables y permanentes durante todo el año, mientras que los grupos de solteros pueden variar en tamaño y composición a lo largo del día (Vilá, 1995).

La distribución abarca una extensa área de alrededor de 300,000 kilómetros cuadrados (Acebes *et al.*, 2018). Esta distribución se extiende desde los Andes centrales en Ancash, Perú (9° 30' S), hasta la Reserva de San Guillermo en Argentina (27° 31' S), cubriendo un tramo de aproximadamente 2,600 kilómetros (Wheeler & Laker, 2009). Varios factores influyen en la distribución de las vicuñas, que incluyen la disponibilidad de forraje, la calidad nutricional de este forraje y la proximidad a fuentes de agua en las áreas de pastoreo (Arzamendia & Vilá, 2006; Borgnia *et al.*, 2008; Cajal, 1989; Franklin, 1983; Renaudeau D'Arc *et al.*, 2000; Rojo *et al.*, 2012). Existen dos subespecies morfológicas, cuyas diferencias a nivel geográfico y de

hábitat están respaldadas por marcadores de ADN mitocondrial (Casey *et al.*, 2018; Marín *et al.*, 2007), *Vicugna vicugna mensalis* al norte, y *Vicugna vicugna vicugna* al sur. La subespecie *V. v. mensalis*, además de poseer un largo crecimiento del vellón en el pecho, también se diferencia de la del sur por ser más pequeña y oscura (Wheeler, 2012); Esta subespecie es típica de la "puna húmeda". En contraste, la subespecie *V. v. vicugna* habita en la "puna seca" que se encuentra en una región conocida como el "cinturón Diagonal", ubicada aproximadamente a 24 grados y 29 minutos de latitud sur (Ammann *et al.*, 2001; Kull *et al.*, 2002). Se distingue por tener un pelaje beige más claro mezclado con blanco, que cubre una mayor parte del cuerpo, desde la mitad de los lados hasta la altura de la costilla media y hasta la cresta del íleon (Wheeler, 2012).

2.2. Contexto histórico de manejo

Las vicuñas, debido a la finura de su fibra, con un diámetro que varía entre 12 y 14 μm según la edad y las condiciones de vida (Pacheco *et al.*, 2019), han enfrentado una sobreexplotación que se extiende por más de 500 años (Yacobaccio, 2009). Esta explotación intensiva, debido en gran parte a la caza furtiva, casi llevó a su extinción en la década de 1960, cuando su población total se redujo a un número aproximado de 6,000 a 10,000 individuos dispersos en poblaciones de baja densidad en diferentes regiones geográficas (Boswall, 1972; Grimwood, 1969; Jungius, 1972). Sin embargo, en la actualidad, la situación ha experimentado un cambio significativo, con un incremento en la población de vicuñas de más de 50 veces su tamaño original, estimándose en alrededor de 460,000 a 520,000 individuos (Acebes *et al.*, 2018; Vicuña Convention, 2017). Este aumento se ha logrado gracias a la implementación de diversos programas de recuperación, que incluyen la creación de parques nacionales y reservas respaldadas por acuerdos gubernamentales e internacionales (Wheeler, 2006).

En Perú, la población de vicuñas se estima en 218,000 individuos, resultado de más de tres décadas de protección y manejo efectivo. Además, la vicuña ha sido clasificada por la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) en la categoría de "menor preocupación" (Acebes *et al.*, 2018) y figura en el Apéndice II de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres). Esto último

permite gestionar y comercializar su fibra mediante la esquila, lo que contribuye a la economía de las comunidades andinas (Avilés et al., 2018; CITES, 2016).

2.3. Manejo comunal de la vicuña

En torno a esta especie, surgieron iniciativas globales de Manejo Comunitario de Vida Silvestre en la década de los años 80; su objetivo central radica en la conservación de la fauna a través de un aprovechamiento sostenible, implicando que las comunidades locales deben percibir que los beneficios derivados del uso de la vida silvestre superan los costos asociados a su conservación (Renaudeau, 2003). Un hito relevante fue la inclusión de las vicuñas en el Apéndice II de la CITES en 1987, lo que habilitó el comercio de su fibra. Posteriormente, en 1991, el gobierno transfirió la custodia de las vicuñas a las comunidades campesinas, quienes establecieron asociaciones con el fin de proteger y gestionar de forma sostenible esta especie; la creación del Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos en 1992 y la fundación de la Sociedad Nacional de la Vicuña en 1994 representaron etapas fundamentales en este proceso de empoderamiento comunitario (Lichtenstein *et al.*, 2002).

Para asegurar la conservación y el uso sostenible de la vicuña, las comunidades campesinas adquirieron la propiedad de hatos de vicuña en 1995 y se aplicaron sanciones severas contra la caza furtiva; a partir de entonces, estas comunidades desempeñan un papel activo en la conservación y el manejo sostenible de las vicuñas a través del Programa de Módulos de Uso Sustentable. Además, su estatus está regulado tanto a nivel nacional como internacional, categorizando como Casi Amenazado (NT) según el Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI y como vulnerable en el Apéndice II de la CITES (SERNANP, 2016). En este contexto, el manejo de la vicuña se orienta a fomentar el crecimiento de su población y regular su dinámica, contemplando aspectos clave como su estructura poblacional y su interacción con el entorno (Cajahuaman, 2018).

En el Perú, se emplean tres sistemas de manejo de la vicuña. El primero, conocido como silvestría, permite que las vicuñas vivan en su hábitat natural, donde se capturan solo para la esquila y luego son liberadas. Este enfoque se considera más seguro para la población de vicuñas y es preferido desde una perspectiva de viabilidad biológica. Además, se implementa

no solo en Perú sino también en Bolivia y Chile, y ha demostrado ser exitoso, ya que en el censo de 2012 se reportaron 145,959 vicuñas en estado silvestre, lo que representa casi el 70% de la población total (Arzamendia & Vilá, 2012).

El segundo sistema es el semicautiverio, que implica la creación de Módulos de Uso Sostenible con cercos permanentes semicerrados. Aunque permite ciertas entradas estratégicas para el flujo natural de las vicuñas, implica una inversión significativa para las comunidades y puede no ser rentable si tienen menos de 250 vicuñas (Lichtenstein *et al.*, 2002).

El tercer sistema es el cautiverio, donde los cercos están completamente cerrados, lo que puede tener implicaciones ecológicas y genéticas para las poblaciones de vicuñas al limitar su movimiento y flujo génico (Vilá, 1999). Es esencial distinguir entre los encierros grandes y los pequeños corrales, ya que ambos tienen sus propias características y desafíos (Lichtenstein *et al.*, 2002).

La elección del sistema de manejo de la vicuña depende de las circunstancias específicas de cada comunidad y las condiciones locales. Cada enfoque tiene sus ventajas y desventajas, y es importante considerarlas al tomar decisiones sobre la conservación y el uso sostenible de esta especie. En última instancia, estos sistemas de manejo buscan garantizar la supervivencia de la vicuña y beneficiar a las comunidades locales que dependen de esta especie icónica de los Andes.

Actualmente, el documento de Declaración de Manejo para el Aprovechamiento Sostenible de los Camélidos Sudamericanos Silvestres (Decreto Supremo N°014-2014-MINAGRI). Establece que dentro de la misma se debe consignar la condición de pastos (bueno, regular y pobre), número de hectáreas y alternativas para el mejoramiento del ecosistema, como manejo de agua, resiembra de pastos, ampliación de bofedales, entre otros. Mientras que para la extracción y traslado de CSA se solicita que en el área de destino se consigne, aparte del nombre del predio o sitio, el tipo de pastizal, su condición y número de hectáreas (SERFOR, 2015).

2.4. Ecosistema de pastizales

Los pastizales son un recurso terrestre que se distingue por su vegetación nativa no forestal (NRCS, 1997). De acuerdo con CONAF - FIA (2005b), los pastizales se definen como formaciones vegetales donde predominan los elementos del sistema natural. En el contexto de los pastizales altoandinos, estos se ubican por encima de los 3,800 metros sobre el nivel del mar en suelos menos aptos para la agricultura. La composición y fisionomía de estos pastizales varían en función de factores como la topografía, el suelo, el clima, la temperatura y altitud, interactuando entre sí para dar origen a distintos tipos de formaciones (Pineda, 1996). El ecosistema de pastizal de puna es el hábitat actual de la vicuña en el Perú (Macurí, 2017). Esta región se destaca por su rica diversidad vegetal, albergando una amplia variedad de familias botánicas que incluyen gramíneas, leguminosas, rosáceas, ciperáceas, juncáceas y otras (Florez, 2005). Flores (1992) agrupa estas plantas en categorías funcionales según su morfología, incluyendo gramíneas con tallos huecos, pseudogramíneas sin tallos huecos, hierbas de diversas morfologías, y arbustos de tallos leñosos perennes que se ramifican desde la base. Además, la interacción de la altitud, el suelo, la topografía, la exposición, la latitud y el clima en el territorio peruano ha dado lugar a diversos tipos de vegetación en los pastizales altoandinos (Flores, 1999; Florez, 2005). La escasez de plantas leguminosas es notoria en la pradera natural altoandina, y su evento fenológico ocurre de octubre a mayo, período en el que su valor nutricional y abundancia justifican la explotación ganadera (Bueno, 1984). Flores (1997) ha categorizado los tipos de vegetación de pastizales en cinco clases principales: pajonales, césped de puna, bofedales, tolares y canllares.

- a. Pajonales: Ocupan la mayor extensión de los pastizales altoandinos, se caracterizan por formar densas agrupaciones de gramíneas, algunas de las cuales tienen hojas resistentes e incluso punzantes, y son conocidas coloquialmente como "ichu" o "paja" (Vega & Torres, 2013). Los géneros predominantes en los pajonales incluyen *Festuca*, *Calamagrostis* y *Jarava*, y entre las especies más destacadas se encuentran *F. dolichophylla*, *F. ortophylla*, *F. humilior*, *C. rigida*, *C. antoniana* y *J. ichu*, como indican Flores (1992, 1999).

- b. Césped de puna: Este tipo de vegetación se caracteriza por la presencia predominante de plantas pequeñas con un porte almohadillado y arrosado; aunque se pueden encontrar líquenes y musgos, su importancia es secundaria según Flores (1992, 1999). Su apariencia se asemeja a la tundra ártica y está definida principalmente por variaciones en la proporción de géneros como *Achiacne*, *Azorella*, *Liabu*, *Nototriche*, *Opuntia*, *Perezia*, *Picnophyllum* y *Werneria* (Vega & Torres, 2013).
- c. Bofedales: En términos de extensión y servicios ambientales ofrecidos, son considerados el segundo ecosistema más importante (FAO, 2009). Se caracterizan por albergar especies vegetales adaptadas a entornos húmedos, tanto de manera permanente como estacional, y desempeñan un papel fundamental como fuente de alimento durante las épocas de sequía (Vega & Torres, 2013). En cuanto a su composición botánica, los bofedales se caracterizan por la presencia predominante de pseudogramíneas y hierbas, especialmente aquellas de porte almohadillado; algunas de las especies más destacadas incluyen *Distichia muscoides*, *Alchemilla diplophylla*, *A. pinnata*, *Hipochoeris taraxacoides*, *Werneria pigmaea* y *Plantago rigida* (Flores, 1992 y 1999).
- d. Tolares: Son comunidades vegetales mayormente compuestas por arbustos como *Parastrephia lepidophylla* y *Diplostephium tacurense*, los cuales tienen una altura promedio de 0.60 a 0.70 metros y presentan baja aceptabilidad por parte del ganado; además, en estas áreas es común encontrar otros géneros de plantas como *Baccharis*, *Azorella*, *Pycnophyllum* y *Margiricarpus*, además de gramíneas como *Festuca dolichophylla* y *F. ortophylla*, tal como lo describe Flores (1992 y 1999). Estas últimas son especies de crecimiento bajo asociadas a estos arbustos y sirven de alimento a los animales; la presencia del arbusto tola es un indicador de terreno pobre y seco
- e. Canllares: Están mayormente compuestos por especies semi-arbustivas con espinas y de bajo valor forrajero, predominando en su totalidad las especies *Margiricarpus pinnatus* y *M. estrictus* (Flores, 1992 y 1999). Estas plantas leñosas de porte bajo tienden a prosperar en suelos con condiciones pobres, arenosos y secos (Vega & Torres, 2013).

2.5. Sitios ecológicos

Inicialmente, el concepto de sitio se aplicaba exclusivamente a tierras forestales; no obstante, durante las décadas de 1930 y 1940, este concepto se adaptó también a los pastizales (Shiflet, 1975). Un sitio ecológico se define como un área de pastizal con el potencial de albergar una comunidad vegetal específica. La composición y densidad de la vegetación en estos lugares se ven influenciadas por una serie de factores interrelacionados, que incluyen la topografía, el clima, la exposición solar, el nivel freático, la textura y la salinidad del suelo. Estos factores, en conjunto, contribuyen a la singularidad de estos sitios en comparación con las áreas circundantes, siendo las precipitaciones el factor más influyente de todos (Flórez, 2005; Lacey & Taylor, 2003). Los sitios ecológicos se desarrollan a partir de las relaciones e interacciones entre diversos atributos, lo que genera entornos similares para las comunidades de plantas. Esto, a su vez, conduce a dinámicas ecológicas parecidas y respuestas similares ante perturbaciones (Bestelmeyer & Shaver, 2012). Además de las diferencias en la composición y densidad de la vegetación, estos sitios también presentan variaciones en su respuesta a prácticas de manejo específicas, como se ha documentado en investigaciones previas (Flores, 2000).

En esencia, los sitios proporcionan una base ecológica para el manejo de pastizales, ya que integran conceptos ecológicos, como las interacciones planta-suelo, la sucesión y el clímax, la estructura dinámica de la comunidad, los gradientes ecológicos y la heterogeneidad espacial (Moseley *et al.*, 2010).

La delimitación de sitios ecológicos se basa en la recopilación de información topográfica, geológica, y la evaluación de la capacidad de uso mayor de las tierras, junto con estudios previos que permiten identificar pre-sitios ecológicos. Es importante destacar que la vegetación no debe ser el único criterio para diferenciar un pre-sitio ecológico, ya que este atributo puede ser susceptible a cambios debido a perturbaciones naturales y humanas, lo que lo convierte en una variable altamente variable (Moseley *et al.*, 2010). Esta delimitación es clave, ya que sienta las bases para la recopilación y el análisis de datos, lo que facilita la extrapolación de información a otras áreas y permite predecir los resultados de las prácticas de manejo en el sitio (Flores, 2000).

2.6. Uso de hábitat y patrón de actividad diario

La teoría de selección de hábitat señala que cuando los recursos son abundantes en un determinado hábitat, este será utilizado por la mayoría de individuos de una especie; por otro lado, si los recursos disminuyen, los individuos menos competitivos migrarán a otro hábitat con menos recursos. Provocando así la distribución homogénea de una especie en distintos hábitats (Sutherland, 1996). Gill *et al.* (2001) explica que este sería un “efecto amortiguador” y va a depender de la competencia intraespecífica entre los individuos de una especie. Es por ello, que la competencia en vicuñas juega un rol importante en la ecología de su población (Bonacic *et al.*, 2002).

Las vicuñas usan solo una pequeña proporción de su hábitat potencial en áreas protegidas (Arzamendia & Vilá, 2003, 2003; Franklin, 1983; Koford, 1957; Renaudeau D’Arc *et al.*, 2000). A la vez, existen diferencias en el uso de hábitat por parte de grupos familiares y machos solitarios (Cajal, 1989). En Laguna Pozuelos, Arzamendia & Vilá, (2006) encontraron que los grupos familiares prefieren hábitats con pendientes suaves y cubierta vegetal abundante, mientras que los grupos de solteros usan hábitats con pendientes altas y cubierta vegetal baja.

En herbívoros, los movimientos que implican la búsqueda de alimento siguen una ruta conocida como patrón de actividad espacial diario (Cassini *et al.*, 2009). En vicuñas, los patrones de movimientos diarios que se han descrito van desde las áreas para dormir en laderas de montañas hacia áreas de alimentación y bebida en las llanuras (Franklin, 1974; Vilá & Roig, 1992).

Entre las más importantes características sobre la ecología de alimentación de las vicuñas, que les permiten vivir en el ecosistema altoandino, podemos mencionar que, se comportan como “un ungulado generalista”, no son pastores estrictos en la puna seca y son selectivos; además, son sensibles a los cambios en el contenido nutricional de pastos pobres (Borgnia *et al.*, 2010).

Dado que las vicuñas son bebedores obligados, sus patrones de actividad y movimientos diarios están influenciados por la disponibilidad y cercanía a fuentes de agua, especialmente

durante la época seca (Franklin, 2011). Por lo tanto, el área de distribución de un grupo familiar abarca el espacio donde se encuentren pastando hasta un determinado límite o rango. Dado que las áreas para beber no son exclusivas del rango, estas pueden ser invadidos por “vicuñas de paso” que desean beber de una fuente de agua, en esta interacción también se puede compartir sitios de defecación comunal (pilas de estiércol) y porciones específicas del paisaje, indicando que hay tolerancia entre vecinos (Vilá, 1994). La mayoría de veces los grupos familiares son estables en determinadas áreas, también denominadas territorios (Franklin, 1983). Y si las condiciones ambientales son adecuadas, el grupo puede tornarse sedentario (Menard, 1982), de lo contrario, el grupo tendrá patrones de desplazamiento hacia otros territorios (Bosch & Svendsen, 1987; Franklin, 1974; Vilá & Roig, 1992).

2.7. Composición botánica y selección de dieta

Los camélidos sudamericanos son muy selectivos para los pastos que contienen altos niveles de hemicelulosa, ya que tienen una gran capacidad para digerirlos (Lopez *et al.*, 1998), y presentan mayor eficiencia al consumir gramíneas C4, ya que estas tienen concentraciones más bajas de nitrógeno y de pared celular (Sponheimer *et al.*, 2003). A diferencia de otros ungulados, las vicuñas no arrancan el pasto si no que lo cortan con sus incisivos superiores, esto le permite aprovechar pastos muy cortos (MIDAGRI, 2019), y realizar una selección más fina de los mismos, ya que tienen labios hendidos que le permiten mayor manipulación del vegetal (Hofmann *et al.*, 1983).

Los tipos de vegetación en ecosistemas altoandinos se clasifican en: pajonales, césped de puna, bofedales, tolares, canllares, totorales y juncales (Flores, 1997); los tres primeros tipos, para las vicuñas en Pampas Galeras (Perú), son los más utilizados para pastorear (Franklin, 1983); ya que prefieren alimentarse de hierbas y pastos cortos (Cajal, 1989); por ende, evitan consumir algunos pastos altos y gruesos, como *Festuca dolichophyla* y *Stipa spp*; prefiriendo otras plantas más nutritivas, como *Festuca rigesens* y *Deyeuxia vicugnarum* (Franklin, 1982). En Abra Pampa, durante la estación seca, Aguilar *et al.* (1995) describieron en las vicuñas un patrón de selección de dieta compuesto principalmente por *Festuca scirpifolia*, hierba alta con baja calidad, pero alta en biomasa; mientras que en la estación húmeda (verano), las vicuñas

preferían pastos cortos como: *Deyeuxia nardifolia*, *Hordeum andicola*, *Distichlis humilis*, *Carex spp.* y *Eleocharis spp.*

En Laguna Pozuelos, durante la estación húmeda, las vicuñas utilizan mayormente el estrato herbáceo-gramíneo bajo, con alto valor nutricional (FIDA, 1991) y / o gramíneas anuales de alta biomasa como *Bouteloua simplex*, *Aristida spp.*, *Adesmia spp.* y *Eragrostis curvula*. En la estación seca, eran más propensos a utilizar las unidades de vegetación con una alta cobertura de hierba (Arzamendia & Vilá, 2006); los géneros de arbustos consumidos preferentemente por la vicuña eran *Adesmia*, *Verbena*, *Acantholippia* y *Tetraglochin spp* (Cassini *et al.*, 2009). En resumen, las vicuñas se alimentan principalmente de poáceas y ciperáceas (Aguilar *et al.*, 1995; Cajal, 1989; FIDA, 1991; Franklin, 1983; Koford, 1957), incluyendo proporciones variables de arbustos a su dieta (Cassini *et al.*, 2009).

2.8. Unidades sociales en vicuñas

Las unidades sociales se dan en sociedades animales multinivel; estas sociedades pueden presentar diferentes órdenes estructurales de agrupación, donde las centrales suelen ser unidades reproductoras poligínicas y las unidades de bajo nivel se mantienen en proximidad regular (Grueter *et al.*, 2017).

Arzamendia & Vilá (2006, 2012), Franklin (1974, 1982, 2011), junto a Koford, (1957) indican que la clasificación de los tipos de unidades sociales (cada uno con marcados comportamientos entre sí) en vicuñas se da de tres formas, estos son:

2.8.1. Grupos familiares o harenes

Generalmente compuesto por 6 individuos (un macho, tres hembras y dos crías), siendo el número más común en diferentes áreas geográficas, hábitats, subespecies o estaciones (Arzamendia & Vilá, 2012; Benítez *et al.*, 2006; Cajal, 1985, 1989; Glade & Cattán, 1987; Vilá & Cassini, 1994; Vilá & Roig, 1992; Villalba *et al.*, 2010). Los grupos familiares permiten proteger a las crías recién nacidas contra los depredadores y a las hembras pastorear sin perturbaciones; adicionalmente, les otorga a los machos la oportunidad de aparearse con las hembras adultas del grupo (Vilá & Cassini, 1994)

Pueden ser de dos tipos: grupos familiares de territorios permanentes, son los que dominan los mejores territorios para alimentación y descanso; y los grupos familiares de territorios marginales, cuyos territorios son pobres en recursos (Franklin, 1974). Los machos que sostienen el harén son periféricos al grupo de hembras, teniendo una distancia promedio de 6 m a las hembras más cercanas; por otro lado, la distancia entre una madre y su cría se relaciona con la edad de la cría, siendo más cercana en la etapa de lactación (Vilá y Roig, 1992).

2.8.2. Grupos de solteros o tropillas

Están formados principalmente por machos sin harén, pero maduros sexualmente, y machos jóvenes no reproductivos; los cuales son muy sincrónicos en términos conductuales (Vilá, 2000). Los grupos pueden contar con 2 hasta 155 miembros machos no territoriales; ello indica que, el tamaño de los grupos puede cambiar en composición y distribución varias veces en un mismo día (Vilá, 1995); se reporta que 75% de grupos de solteros tiene menos de 30 machos, siendo de 5 a 10 individuos el tamaño más común (Arzamendia & Vilá, 2012; Franklin, 2011). La distancia individual promedio en los grupos de solteros es de aproximadamente 1.7 m, la cual es menor que entre las hembras en los grupos familiares, siendo esta de 2.6 m (Vilá, 1995).

2.8.3. Individuos solitarios

Generalmente son vicuñas macho en edad avanzada o enfermas (Koford, 1957; Wheeler, 2006), que por su condición no pueden sostener a un grupo familiar, siendo desplazadas por ejemplares jóvenes (Zúniga, 2007). Arzamendia *et al.* (2006) señala que las vicuñas solitarias, comparadas con las pertenecientes a grupos familiares o solteros, pasan más tiempo en estado de alerta y menos tiempo buscando alimento. Este comportamiento se contrasta con la de individuos agrupados, que pasan menos tiempo en estado de alerta o vigilancia, para utilizarlo en otras conductas más productivas (Krause & Ruxton, 2003).

2.9. Comportamiento estacional y alimenticio

Las vicuñas, según las condiciones climáticas de su entorno, presupuestan distintos porcentajes a su comportamiento; siendo los de vigilancia, búsqueda de alimento y caminata los que llegan a representar el 95% del tiempo en actividad diaria (Mosca *et al.*, 2015).

Lucherini (1996) reportó que, en la temporada de verano, durante el día las vicuñas pastoreaban el 69% de su tiempo en Laguna Verde (Catamarca, Argentina); mientras que en esa misma temporada y durante el día, Vila & Cassini (1993) obtuvieron un valor de 71% para vicuñas en Abra Pampa (Jujuy, Argentina), siendo ambos valores similares. Renaudeau D'Arc *et al.* (2000) observó en Laguna Blanca (Catamarca, Argentina) un 78% de vicuñas alimentándose; en esa misma temporada, Menard (1982) estimó, en condiciones escasas de alimento, un promedio de 89% para vicuñas en Pampas Galeras (Ayacucho, Perú); por otro lado, Arzamendia *et al.* (2006); Arzamendia & Vilá (2006, 2003), reportaron un 70% de tiempo de pastoreo en Laguna Pozuelos (Jujuy, Argentina) anualmente. Estas investigaciones indican que las condiciones climáticas del área de pastoreo afectan directamente al tiempo de alimentación, ya que, en temporada seca, las vicuñas necesitan ingerir más alimento para satisfacer sus necesidades nutricionales, por lo cual invierten el mayor tiempo en alimentarse (Cassini *et al.*, 2009).

Las vicuñas corren más en otoño y verano, esto se debe posiblemente a factores estacionales como la actividad de juego de las crías, el estado receptivo de las hembras, el acercamiento de machos solteros o de potenciales depredadores; mientras que en primavera lucen más tiempo echadas y quietas, esto probablemente a que los vientos son más fuertes y frecuente (Arzamendia & Vilá, 2006), estos patrones de comportamiento han sido similares a los reportados para otras poblaciones (Renaudeau D'Arc *et al.*, 2000; Vilá & Cassini, 1993; Vilá & Roig, 1992). Vilá & Cassini (1994) analizaron los costos de defensa del grupo familiar para los machos, y encontraron una disminución significativa y sustancial en el tiempo de alimentación de los machos cuando el número de hembras aumentó en sus harenes. Acerca de la comparación de comportamientos entre sexos, las hembras del harén pasan más tiempo alimentándose que el macho territorial, esto posiblemente se debe a que ellas tienen costos de

gestación y lactancia; los cuales aumentan los requerimientos nutritivos y energéticos (Arzamendia *et al.*, 2006; Arzamendia & Vilá, 2003; Vilá & Cassini, 1994).

2.10. Comportamiento reproductivo

Las vicuñas tienen un sistema de apareamiento mixto de poligamia, el cual es una mezcla de defensa de recursos más la defensa del harén (Franklin, 1982, 1983, 2011); donde los machos delimitan y defienden su territorio, evitando además que las hembras se alejen del mismo (Bosch & Svendsen, 1987; Vilá & Cassini, 1994; Vilá, 1992). Los grupos familiares se mantienen juntos durante todo el año (Franklin, 2011; Koford, 1957); y el apareamiento y los nacimientos ocurren entre febrero y mayo, estos se dan dentro del grupo familiar, incluyendo el destete de las crías (Arzamendia & Vilá, 2012).

2.10.1. Comportamiento reproductivo en machos

Los machos entre los 3 y 5 años de edad alcanzan la madurez sexual. El macho del grupo familiar regulará el tamaño del grupo rechazando o aceptando hembras, evitando que las hembras residentes se vayan y expulsando anualmente a los machos de entre 6 y 9 meses de edad, y a las hembras a los 10 u 11. Posteriormente, los machos jóvenes se unirán a los grupos de machos solteros o tropillas, mientras que las hembras eventualmente se unirán al grupo familiar de otro macho territorial (Franklin, 2011). Este patrón de grupos familiares es un tipo de inversión reproductiva que contribuye adicionalmente a la vigilancia contra la depredación y la perturbación de las hembras por acoso de otros machos solteros, incluso fuera de la temporada de reproducción (Franklin, 1983); siendo este un tipo raro de organización social único en mamíferos, exclusivo de los camélidos sudamericanos (Cassini *et al.*, 2009; Franklin, 1974; Koford, 1957; Wilson, 1980).

2.10.2. Comportamiento reproductivo en hembras

Las vicuñas hembras tienen un período de gestación de 350 días y la etapa de lactancia dura aproximadamente 6-8 meses, dos semanas después del parto (una cría por parto) entran en celo y pueden copular (Franklin, 1983). Las crías nacen en el periodo febrero-abril, meses en los que hay mayor productividad de pastos (Franklin, 1983; Glade & Cattán, 1987; Menard,

1982; Vilá, 1992; Villalba *et al.*, 2010), aparte de ser muy activas desde su nacimiento y lactar mientras sus madres están gestando, tienden a formar “clubes” con las crías de otros grupos familiares vecinos (Koford, 1957; Vilá, 1995).

Bonacic *et al.* (2002) encontraron que el éxito reproductivo femenino, estimado como el número medio observado de crías por hembra, disminuyó linealmente con el número de hembras por grupo. Por lo tanto, desde el punto de vista de las hembras, los grupos grandes representan un costo reproductivo.

2.11. Comportamiento de vigilancia

En muchas especies, la vigilancia (estado de alerta en el que un individuo generalmente está de pie y observa con la cabeza levantada) puede contribuir a la supervivencia, facilitando el escape e identificando depredadores. Este comportamiento puede ser mutuamente exclusivo con el de búsqueda de alimentos (Fortin *et al.*, 2004; Pulliam & Caraco, 1984). Por ello, el vivir en grupos es un mecanismo que reduce el tiempo invertido en vigilancia (Blumstein *et al.*, 1999; Fernández *et al.*, 2003), esto concuerda con la hipótesis de detección colectiva (Lima, 1995; Pulliam, 1973).

Estar en estado vigilante tiene un costo alto en términos de ganancia de energía y tasa de ingesta de alimentos (Caraco, 1979; Underwood, 1982), estos costos se agravan más durante la estación seca, ya que la disponibilidad de recursos tiende a disminuir (Illius & Fitzgibbon, 1994). Los niveles de comportamiento de vigilancia varían entre machos y hembras, siendo en machos más alto, ya que protegen su territorio y el harén (Li *et al.*, 2012; Marino y Baldi, 2008; Shorrocks & Cokayne, 2005; Vilá & Cassini, 1994). Además, Mosca *et al.* (2015) indican que, durante la estación seca no reproductiva, el comportamiento de vigilancia está condicionado a la disponibilidad de recursos y distancia a una fuente de agua que, a factores sociales, tanto en machos territoriales como solteros.

2.11.1. Comportamiento de vigilancia en grupos familiares

La vigilancia cumple una función preventiva en machos territoriales para enfrentar o evitar encuentros con otros machos competidores (Ferretti *et al.*, 2014; Z. Li *et al.*, 2009; Pecorella *et al.*, 2018), sobre todo en vicuñas, claro ejemplo de mamífero territorial (Cassini *et al.*, 2009).

Los machos territoriales son más vigilantes que los machos no territoriales, porque compiten por las hembras y su territorio (Artiss & Martin, 1995; Roberts, 1988), principales recursos que obtienen al defender su área de otros machos y depredadores (Bosch & Svendsen, 1987; Franklin, 1982; Vilá & Cassini, 1994). En Abra Pampa, a medida que aumentó el número de hembras en sus harenes, los machos dedicaron más tiempo a la vigilancia que al pastoreo; este es un indicador del costo adicional de tiempo asociado a la defensa del territorio y del harén (Vilá & Cassini, 1994).

Los machos defienden los territorios de sus respectivos grupos de forma agresiva durante todo el año (Franklin, 1974, 1982, 1983; Koford, 1957), exhibiendo una fuerte intolerancia hacia los miembros de los grupos de solteros, iniciando encuentros agresivos hacia ellos cuando estos se acercan al harén (Vilá, 1992, 1995); aunque cabe señalar que, de los machos territoriales, aquellos con familias pequeñas (1-2 hembras) son menos agresivos que los machos con familias más grandes (Vilá, 1992). Comparado con las hembras, cuyos comportamientos usuales son estar cerca entre sí y dedicarse mayormente al pastoreo, el macho pasa más tiempo en estado de alerta, además de caminar y correr (Vilá, 2000). Wilson (1980) señala que esto se debe al ambiente extremo y severo del desierto de Puna, lo cual obliga a los machos a no sólo defender su territorio durante la temporada reproductiva para tener acceso a las hembras, sino que deben hacerlo permanentemente

2.11.2. Comportamiento de vigilancia en tropillas y machos solitarios

La formación de grupos al momento de buscar alimento ofrece una mayor adquisición de recursos y protección contra depredadores (Clark & Mangel, 1986). La vigilancia grupal en especies sociales, aumenta el tiempo de alimentación per cápita y otras actividades (Ebensperger *et al.*, 2006; Lima, 1995; Vasquez, 1997); por otro lado, se invierte menos

tiempo en vigilar, este fenómeno es llamado “efecto del tamaño de grupo” (Vasquez, 1997). Entre las ventajas de grupos grandes conformados por machos solteros están, la vigilancia grupal y la localización de recursos descubiertos por individuos del mismo grupo (Mosca *et al.*, 2015); en contraste con las vicuñas solitarias, que pasan más tiempo de pie (vigilantes) y menos tiempo alimentándose que los miembros de grupos (Arzamendia *et al.*, 2006).

Los grupos de solteros están compuestos por machos no territoriales, al igual que machos solitarios, no necesariamente cuentan con un territorio establecido (Franklin, 1983; Koford, 1957). Si el territorio tiene una alta calidad en recursos, el macho territorial lo defenderá de otros machos durante todo el año, además de permanecer distante de su harén (Vilá, 1995).

Es por ello que, generalmente los machos solteros ocupan áreas con forraje de baja calidad y alejadas de los grupos familiares (Cajal, 1985; Franklin, 1983; Mosca & Puig, 2010; Vila & Cassini, 1993). Durante la temporada reproductiva es común observar que machos solteros inicien acciones de agresión hacia machos territoriales para convertirse en el nuevo macho del harén (Vilá, 1992).

2.12. Eficiencia energética y requerimientos nutricionales de las vicuñas

Las vicuñas viven en un ambiente sumamente hostil que no tendría un "plus" energético ambiental para el dimorfismo (Vilá, 1990), por lo que deben ser eficientes en obtener energía para sobrevivir (Benitez *et al.*, 2006); dado que son animales aclimatados a vivir en alturas y correr grandes distancias, durante el ejercicio prolongado, el principal sustrato energético es la glucosa (García *et al.*, 1995). En pastoreo, las vicuñas consumen aproximadamente 800 g de materia seca al día, lo que equivale al 2% de su peso, y su consumo de agua es alrededor de 2,2 a 2,3 litros por kilogramo de materia seca (CONAF - FIA, 2005b).

El peso promedio de una vicuña hembra adulta es de 40 kg (CONAF-FIA, 2002; CONAF - FIA, 2005a; J. Galaz, 1998). Su requerimiento de energía para el mantenimiento, calculado con la fórmula de Adam (1990) y ajustado por San Martín (1991) para considerar el esfuerzo de pastoreo en el altiplano, es de 6,9 MJ/día-1. En comparación, los machos tienen un requerimiento ligeramente mayor, de 7,59 MJ/día-1 (González *et al.*, 1993). Durante la

gestación, la vicuña experimenta un aumento del 60% en sus requerimientos energéticos durante el último tercio, que abarca unos 122 días desde principios de noviembre (Wheeler, 1991). En cuanto a la lactancia, que dura aproximadamente 274 días, se produce un total de alrededor de 104 kg de leche, con un promedio diario de 380 g (Fernández *et al.*, 1997; Glade y Cattán, 1987). La leche de vicuña tiene una concentración calórica de 3,4 MJ/kg-1 (Fowler, 1993), lo que implica un requerimiento de 6,0 MJ de energía metabolizable por cada kg producido (CSIRO, 1990). Las crías de vicuña, entre seis meses y un año de edad y con un peso de 15 a 22,5 kg (Canedi, 1995), experimentan un aumento diario de peso vivo de 41 g, principalmente consumen forraje, considerando la leche materna sólo como un complemento (Glade y Cattán, 1987); durante este período de crecimiento, se incrementa en un 5% el requerimiento de mantención y se estima que necesitan 0,03 MJ de energía para ganar un gramo de peso (Castellaro *et al.*, 1999). Las vicuñas juveniles, de uno a tres años y con un peso de 22,5 a 35 kg, ganan en promedio 17 g diarios, se considera un aumento del 5% en el requerimiento de mantención y un valor energético de 0,03 MJ de EM por gramo de aumento de peso (CONAF - FIA, 2005b).

Considerando un grupo familiar típico de vicuñas, con un macho, 3.08 hembras y 1.6 crías, y una tasa de fertilidad del 67% y de supervivencia de las crías del 82.4% (Glade y Cattán, 1987), la demanda energética total del grupo se estima en 14 434.1 MJ por año; en términos de forraje proveniente del pastizal, esto equivale a aproximadamente 1 924.5 kg de MS (CONAF - FIA, 2005b). Las hembras en situación de producción tienen un mayor gasto energético debido a la gestación y la lactancia (Bustinza, 2001; Quispe *et al.*, 2016; Villalba, 2000).

En respuesta a los altos costos energéticos asociados con la reproducción y otras actividades, como la defensa territorial, las vicuñas tienden a concentrar su consumo en especies con alto valor nutritivo (Mosca, 2011). Durante las lluvias, el valor forrajero del pajonal aumenta, pero su productividad sigue siendo baja, lo que implica un alto gasto energético para las vicuñas al pastorearlo; en contraste, en el bofedal, el pastoreo es más eficiente debido a la mayor calidad y cantidad de forraje disponible (CONAF, 1998). Los grupos familiares consumen proporciones mayores de especies nutritivas que las vicuñas no-territoriales, posiblemente

debido a sus hábitats marginales y menores requerimientos energéticos (B. A. González, 2020).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de investigación

La investigación se desarrolló en el área de manejo comunal de la Comunidad Campesina San Cristóbal, ubicada en el distrito homónimo de la Provincia de Lucanas, Ayacucho. Esta área se extiende entre las latitudes 14°39' a 14°45' sur y las longitudes 75°19' a 74°27' oeste, con una altitud que oscila entre los 3700 y 4300 metros sobre el nivel del mar y una temperatura promedio anual de 5°C. Los límites geográficos de la comunidad son con la Comunidad Campesina de Lucanas y Cochapata al norte y este, con la Comunidad Campesina Saisa al oeste, y con la Comunidad Campesina Saisa y San Pedro al sur. Esta comunidad gestiona un área para aproximadamente 8,524 vicuñas en un territorio de 12,444.0433 hectáreas, su gestión de vicuñas es bajo la modalidad de manejo de silvestría (SERFOR, 2016), la temporada de captura y esquila (*Chaccus*) a esta especie se dan en distintos rangos entre los meses de mayo y julio por alrededor de 30 días, dichas campañas son aprobadas y supervisadas bajo las autoridades respectivas (GORE Ayacucho, 2019, 2022, 2024). En el año 2022 produjo 273.01 kg de fibra, lo cual representa el 2.48 % del total nacional (SERFOR, 2023),

3.2. Fase de campo

La fase de campo se basó en la recolección de datos en tres momentos distintos utilizando la técnica de muestreo focal al azar. Se registraron diversos comportamientos de las vicuñas, excluyendo aquellos que no cumplían con criterios específicos de duración y disponibilidad de agua.

3.2.1. Áreas y puntos de observación

Para la identificación de áreas de observación, se utilizaron mapas de ecosistemas desarrollados en 2020 por el Laboratorio de Ecología y Utilización de Pastizales (LEUP) de la

Universidad Nacional Agraria La Molina. Estos mapas estaban validados en campo y proporcionaron la base para la selección de áreas de observación. Las observaciones se llevaron a cabo desde puntos representativos de censo georreferenciados, con preferencia por sitios elevados, teniendo en cuenta además la facilidad de logística y movilización con el personal guardaparque. Se utilizaron binoculares para la observación de vicuñas, manteniendo una distancia de 150 a 1000 metros de los animales para minimizar la perturbación de su comportamiento habitual. En la siguiente figura se observan espacialmente dichos puntos.

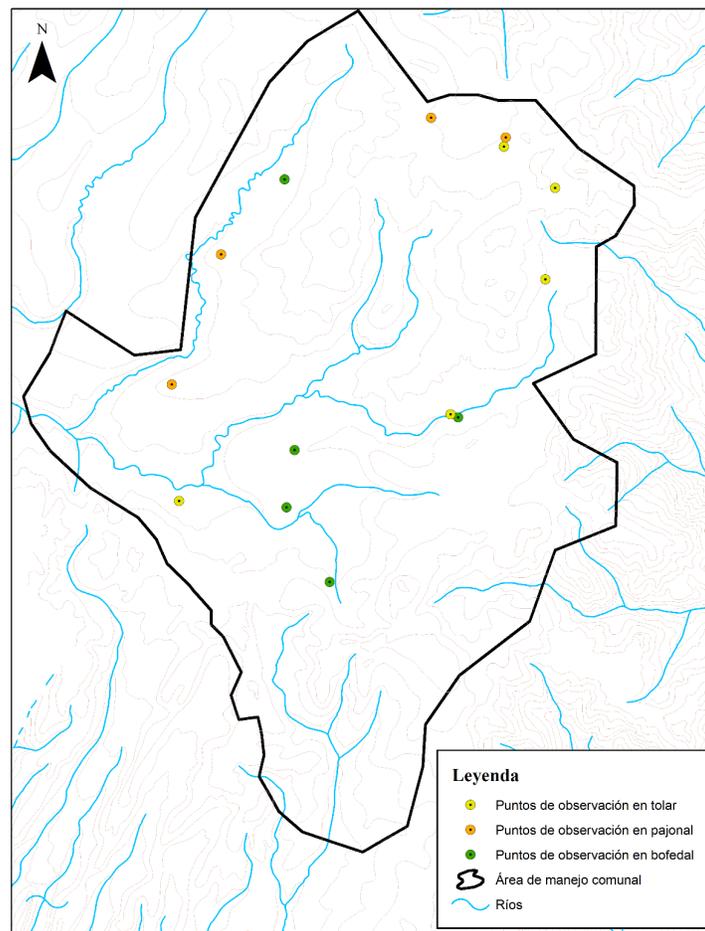


Figura 1: Área de manejo comunal de la C.C. San Cristóbal y puntos de observación.

3.2.2. Recolección de data etológica

La recolección de datos se llevó a cabo en tres momentos, entre octubre de 2021 y septiembre de 2022. El primer muestreo se realizó los días 7, 8, 9 y 10 de octubre de 2021, coincidiendo con el inicio de la temporada de lluvias en zonas altoandinas; a partir de ahora, para facilitar la comprensión de los resultados, este rango de observaciones se identificará como "Antes de la temporada de lluvia" o "ATL". El segundo muestreo tuvo lugar los días 12, 13, 14 y 15 de marzo de 2022, en la temporada posterior a las lluvias, marcando el periodo de transición climática; de ahora en adelante, para mejorar la comprensión de las observaciones en este rango de fechas, se les identificará como "Después de la temporada de lluvia" o "DTL". Finalmente, el tercer muestreo se efectuó los días 26, 27, 28 y 29 de septiembre de 2022, durante la temporada seca, estas fechas coinciden con la "época seca" en la zonas altoandinas; por lo tanto, a partir de este momento, se les referirá como "Durante la temporada seca" o "DTS". Cabe señalar que no se llevaron a cabo muestreos durante la temporada de lluvias debido a las condiciones climáticas adversas y a las restricciones impuestas por el personal guardaparque del área de manejo comunal de San Cristóbal. A continuación, en la figura 2 se muestran los datos meteorológicos por día de muestreo en el área mencionada.

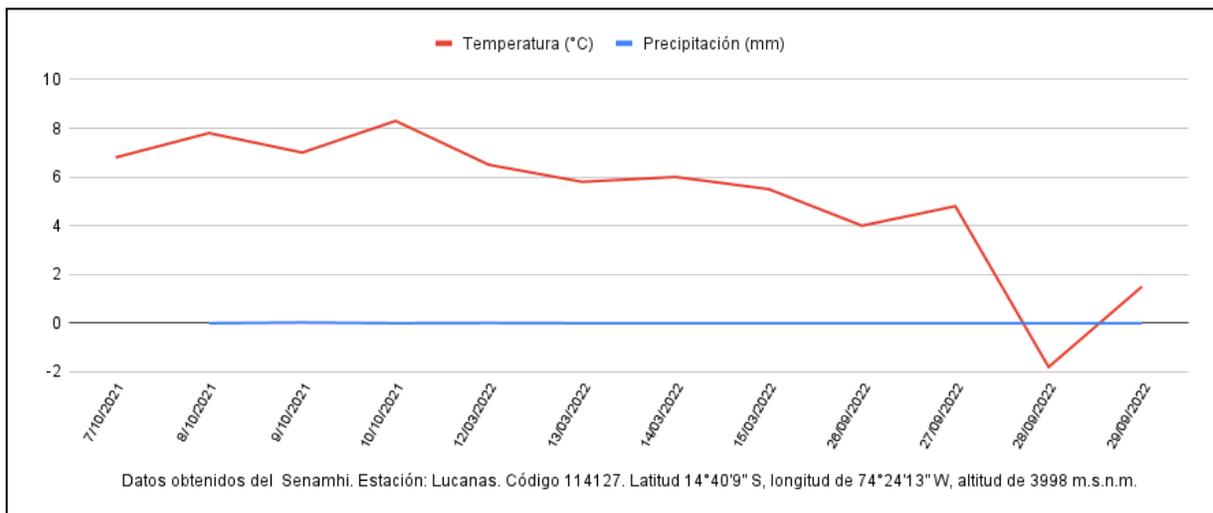


Figura 2: Datos meteorológicos correspondiente a los días de muestreo

Para el muestreo, se implementó la técnica de muestreo focal al azar (Altmann, 1974; Lehner, 1996; Martin & Bateson, 2007), estratificada en función de tres tipos de ecosistemas: bofedal, pajonal y tolar. Durante el muestreo, se seleccionaron individuos visibles al azar, sin considerar su sexo, pero sí tomando en cuenta su pertenencia a la unidad social de grupo familiar y teniendo. Cada sesión de muestreo tuvo una duración de 15 minutos y se realizó entre las 8:00 a.m. y las 5:00 p.m, siempre evitando que haya presencia de animales domésticos que puedan perturbar el comportamiento social de las vicuñas observadas. Es importante definir el concepto de grupo familiar como una asociación de un macho adulto y una o más hembras, con o sin crías, que se desplazan juntas, exhiben una sincronización relativa y no manifiestan signos evidentes de conflicto territorial entre sus miembros cuando se encuentran a menos de 300 metros entre sí. Durante el muestreo, se registraron las ocurrencias de comportamientos estandarizados, tales como pastorear, estar de pie, vigilar, caminar, correr, descansar, acicalarse y amamantar, utilizando un etograma basado en descripciones previas (Arzamendia & Vilá, 2006). Para cada comportamiento Vilá (1990) nos indica las siguientes descripciones:

- a) Pastorear: El animal está de pie, con el cuello y la cabeza hacia abajo, cortando o mordiendo vegetales, y luego ingiriéndolos.
- b) Estar de pie: El animal erguido no dirige su mirada a un punto específico y sus orejas están relajadas.
- c) Vigilar: El animal tiene la cabeza erguida, dirigida hacia un punto específico, y las orejas están erectas.
- d) Caminar: El animal se mueve lentamente durante al menos cinco segundos sin cambiar su actividad.
- e) Correr: El animal se desplaza rápidamente, incluso dando saltos, durante al menos cinco segundos sin cambiar su actividad.
- f) Descansar: El animal se encuentra en posición decúbito-esternal, ya sea sentado o acostado, con su vientre apoyado en el suelo, y sus patas y cuello pueden estar doblados o estirados.

- g) Acicalamiento: El animal pasa su hocico por su cuerpo, puede lamerse o realizar pequeños mordiscos, y a veces se revuelca sobre su dorso, esto ocurre comúnmente en zonas con suelo desnudo.
- h) Amamantar: Se da cuando la cabeza de la cría se sitúa debajo del abdomen posterior de la madre, con la boca en contacto con el pezón.

Para evitar registrar más de una vez el comportamiento de un individuo en el mismo día, se iniciaba un barrido de izquierda a derecha y muestreando en distintos puntos. Así mismo, se excluyeron las observaciones que duraron menos de 3 minutos para garantizar la calidad de los datos. Además, el comportamiento de amamantar se registró cuando una cría se alimentaba de su madre o cuando se observaba a una madre amamantando a su cría. Por último, no se incluyó el comportamiento de beber agua en el muestreo debido a que no todos los pastizales contaban con fuentes de agua cercanas. A continuación, se presenta el número de observaciones registradas en cada uno de los puntos de observación durante los tres momentos de muestreo:

Tabla 1: Número de observaciones realizadas por temporada

Ecosistema	Nº de observaciones realizadas durante la temporada antes de lluvia	Nº de observaciones realizadas durante la temporada posterior a lluvias	Nº de observaciones realizadas durante la temporada seca	Nº de observaciones por ecosistema
Bofedal	31	33	41	105
Tolar	38	58	52	148
Pajonal	26	28	25	79
Total de observaciones	95	119	118	332

En total se realizaron 332 observaciones a vicuñas pertenecientes a grupos familiares durante los días de muestreo, en promedio cada grupo familiar fue de 5 hembras, 3 crías y un macho (5-3-1).

3.2.3. Materiales y equipos

Para llevar a cabo la investigación, se emplearon binoculares (8 × 42) Marca TASCOS, Modelo 2023BRZ; etogramas (ver en anexo 4); un GPS Marca Garmin, Modelo GPSMAP 78s; una grabadora Marca SONY, Modelo ICD-UX533; un cronómetro Marca CASIO, Modelo HS70W; y una libreta de campo.

3.3. Procesamiento de data colectada

La frecuencia de un comportamiento se calculó como el número total de ocurrencias del mismo durante un muestreo focal, mientras que la proporción se determinó como la duración de todos los episodios de dicho comportamiento sobre el tiempo total de muestreo (Martin & Bateson, 1993), utilizando la fórmula:

$$FC = X / \text{Número total de minutos por focal}$$

Donde

FC= Proporción de frecuencia de comportamiento, varía entre 0 y 1.

X = Número de ocurrencias del comportamiento

Para analizar la variación en el comportamiento de las vicuñas en relación con la temporada y el tipo de pastizal, los datos se categorizaron según tres temporadas distintas: antes de la temporada lluviosa, después de la temporada lluviosa y durante la temporada seca. Asimismo, se consideraron tres tipos de pastizales específicos: Bofedal, Pajonal y Tolar. El objetivo de esta categorización fue analizar las variaciones en el comportamiento de las vicuñas en función de estos factores ambientales.

3.4. Análisis de data colectada

Se promediaron las proporciones de cada comportamiento en función al ecosistema y temporada. Para analizar estos datos y determinar las posibles diferencias entre temporadas y tipos de pastizales, se utilizó el Test de Kruskal-Wallis (H), método no paramétrico de análisis para datos que no siguen una distribución normal; para el tamaño de efecto se usó el eta cuadrado, basado en el estadístico H, este estima valores de 0 a 1. Adicionalmente, se aplicó el Test de Dunn (z) para llevar a cabo comparaciones múltiples por pares de grupos independientes y determinar qué grupos eran estadísticamente diferentes en niveles de significancia específicos. El procesamiento y análisis de los datos se realizó utilizando el software estadístico R, versión 4.0.3, específicamente el paquete "MASS" (Development Core Team, 2012).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Comportamiento de pastorear

4.1.1. Comportamiento de pastorear por temporada

Se realizaron comparaciones entre pares de temporadas para identificar cuáles de ellas diferían significativamente en términos de proporción de tiempo de pastoreo. A partir de los datos arrojados se desprende que, hay suficiente evidencia estadística para indicar que el comportamiento de pastorear de las vicuñas varía significativamente según la temporada, siendo mayor durante la temporada seca, seguido de antes y después de la temporada lluviosa. Durante la temporada seca, las vicuñas dedican mucho más tiempo a pastorear en comparación con antes y después de la temporada lluviosa. Esto se explica dada la disminución de la cubierta vegetal, la cual aumenta el tiempo que las vicuñas dedican al pastoreo (Arzamendia *et al.*, 2006). Esta variación en el comportamiento podría vincularse también con la disponibilidad de recursos alimenticios y las condiciones estacionales, como sugiere Benítez *et al.* (2006), quien señala que la vicuña presenta diferencias de comportamiento entre estaciones, prefiriendo las estepas durante las lluvias y dirigiéndose a los bofedales en la temporada seca, mostrando su adaptabilidad a la disponibilidad estacional de recursos. En concordancia, en relación con el comportamiento de pastoreo, Solís (2006) señala que las vicuñas se ven obligadas a modificar su conducta alimenticia y buscar especies que usualmente no formarían parte de su dieta habitual. Esta adaptación en el comportamiento alimenticio es respaldada por Hofmann *et al.* (1983), quienes observaron que el excesivo número de herbívoros ha llevado a la vicuña a diversificar su dieta, incluyendo el consumo de especies menos apetecibles durante épocas que, bajo circunstancias normales, no considerarían. La figura 3 muestra la comparación en pares de los promedios del comportamiento registrado.

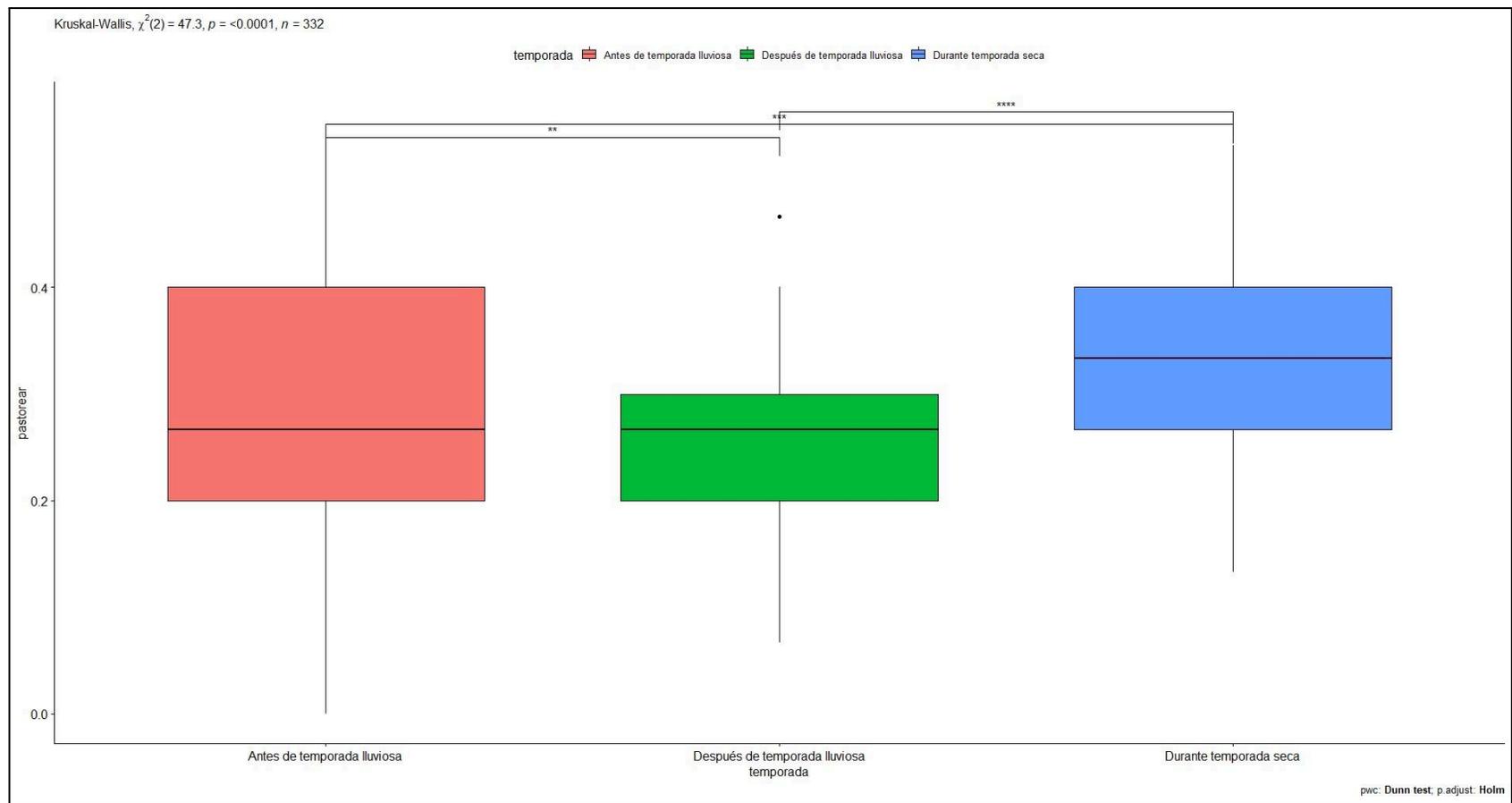


Figura 3: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de pastorear entre temporadas.

4.1.2. Comportamiento de pastorear por ecosistema

La comparación de los promedios de los rangos de los ecosistemas en términos de comportamiento de pastoreo de las vicuñas no revela diferencias significativas entre los pares de ecosistemas analizados. Esto sugiere que las vicuñas mantienen un comportamiento similar de pastoreo en los bofedales, pajonales y tolares. Este patrón de comportamiento podría estar influenciado por la versatilidad de las vicuñas para adaptarse a una variedad de condiciones ambientales y tipos de hábitats. Las observaciones de Pérez (1994) indican que las vicuñas, al desplazarse por la tarde, exploran áreas no visitadas por la mañana, lo que sugiere una estrategia de forrajeo dinámica y adaptable. Desde una perspectiva ecológica, las vicuñas son consideradas "ungulados generalistas" en la puna seca (Borgnia *et al.*, 2010), lo que significa que no son pastores estrictos y pueden aprovechar una variedad de recursos vegetales disponibles en su entorno. Sin embargo, estudios como el de Franklin (1983) señalan que, en ciertas áreas como Pampas Galeras, las vicuñas pueden mostrar preferencia por ciertas especies vegetales, como *Festuca rigesens* o *Calamagrostis vicunarum*, en estepas herbáceas. Este comportamiento de preferencia podría estar influenciado por la calidad y disponibilidad de los recursos vegetales en cada ecosistema. Aunque las comparaciones estadísticas no revelaron diferencias significativas, es importante tener en cuenta que las preferencias alimenticias pueden variar según la ubicación geográfica y las condiciones específicas de cada hábitat. La figura 4 muestra la comparación de pastorear entre los ecosistemas: tolar, bofedal y pajonal.

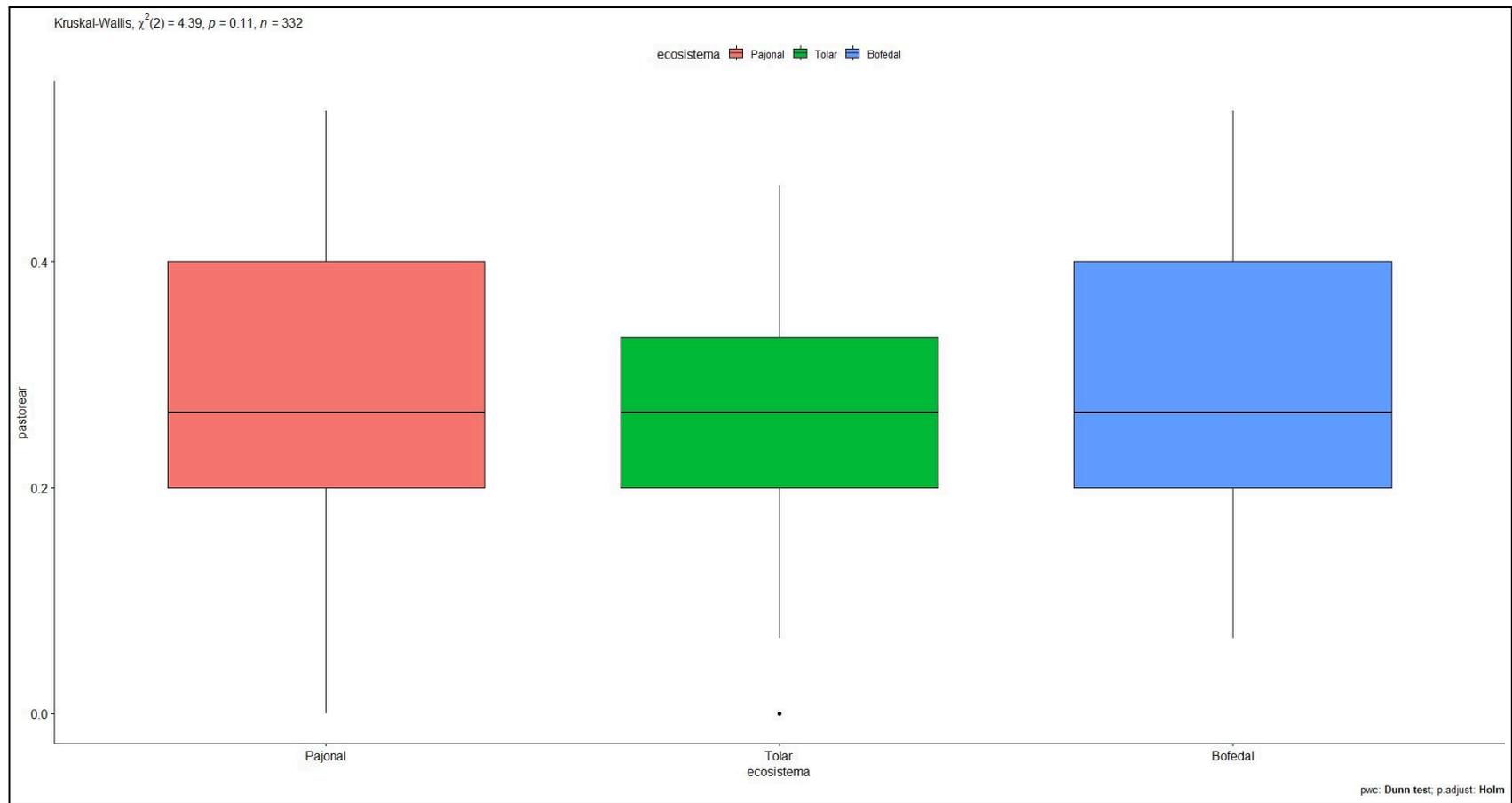


Figura 4: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de pastorear entre ecosistemas.

4.1.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de pastorear

La comparación de las interacciones temporada con ecosistema en el comportamiento de pastoreo de las vicuñas revela patrones que sugieren una adaptación estratégica de esta especie a las condiciones cambiantes del entorno. Los resultados indican que, en general, las vicuñas de grupos familiares muestran una actividad de pastoreo consistente dentro de cada temporada en diferentes ecosistemas, con una mayor actividad durante la temporada seca. Este patrón podría estar relacionado con la adaptación de las vicuñas a las condiciones ambientales de cada temporada, como sugiere Amanzo (2017). La necesidad de obtener más alimento durante la temporada seca para satisfacer las demandas nutricionales puede impulsar un aumento en la actividad de pastoreo durante este período, como también lo respalda Cassini et al. (2009). Sin embargo, se observaron diferencias significativas en diez comparaciones de interacciones temporada*ecosistema, especialmente en los bofedales. En estos ecosistemas, el pastoreo fue más intenso durante la temporada seca y similar en las otras dos temporadas. Esta variación en el comportamiento de pastoreo podría estar influenciada por factores climáticos, como la disponibilidad de recursos vegetales y la calidad del forraje. Durante la temporada seca, la disminución de la cubierta vegetal y la menor disponibilidad de agua pueden motivar a las vicuñas a dedicar más tiempo al pastoreo para satisfacer sus necesidades nutricionales e hídricas. Además, la respuesta diferencial al pastoreo entre temporadas y ecosistemas también puede estar relacionada con la presión selectiva ejercida por otros factores ambientales, como la competencia por recursos, la presencia de depredadores y la disponibilidad de refugio. Estos hallazgos señalan la importancia de considerar no sólo las condiciones climáticas, sino también los factores ecológicos y sociales en la comprensión del comportamiento de pastoreo de las vicuñas. La figura 5, muestran la comparación en pares de las interacciones temporada con ecosistema en la variable pastoreo de las vicuñas.

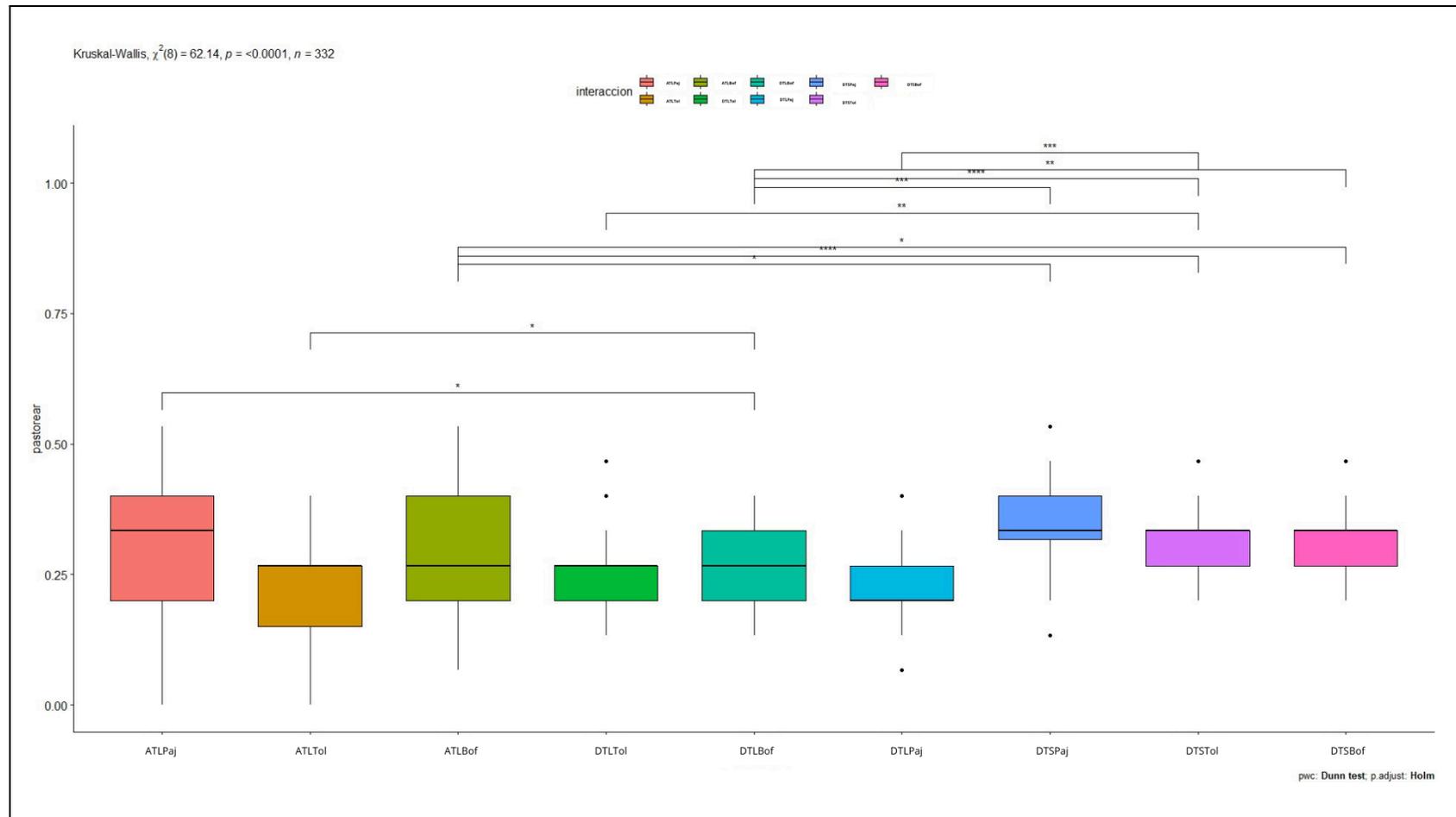


Figura 5: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento pastorear en la interacción Temporada*Ecosistema.

4.2. Comportamiento de estar de pie

4.2.1. Comportamiento de estar de pie por temporada

Basándonos en los resultados obtenidos, se observa una variación significativa en el comportamiento de estar de pie de las vicuñas entre las diferentes temporadas. Específicamente, se evidencia que después de la temporada lluviosa, el tiempo dedicado a esta actividad es menor en comparación con las otras dos temporadas evaluadas, siendo más predominante durante la temporada seca, seguido de antes de las lluvias. Este patrón de comportamiento puede estar influenciado por factores estacionales, como la disponibilidad de alimento y las condiciones climáticas, y podría estar relacionado con estrategias de adaptación para optimizar el uso de recursos disponibles, en línea con observaciones previas sobre la tranquilidad de las vicuñas en la primavera, caracterizada por vientos más fuertes y frecuentes. Esta interpretación coincide con el estudio de Arzamendia & Vilá (2006), donde señalan que las vicuñas tienden a estar más quietas en primavera, que marca el inicio de la temporada lluviosa, momento en el que los vientos son más fuertes y frecuentes. La figura 6 muestra la comparación en pares de los promedios del comportamiento de estar de pie entre temporadas.

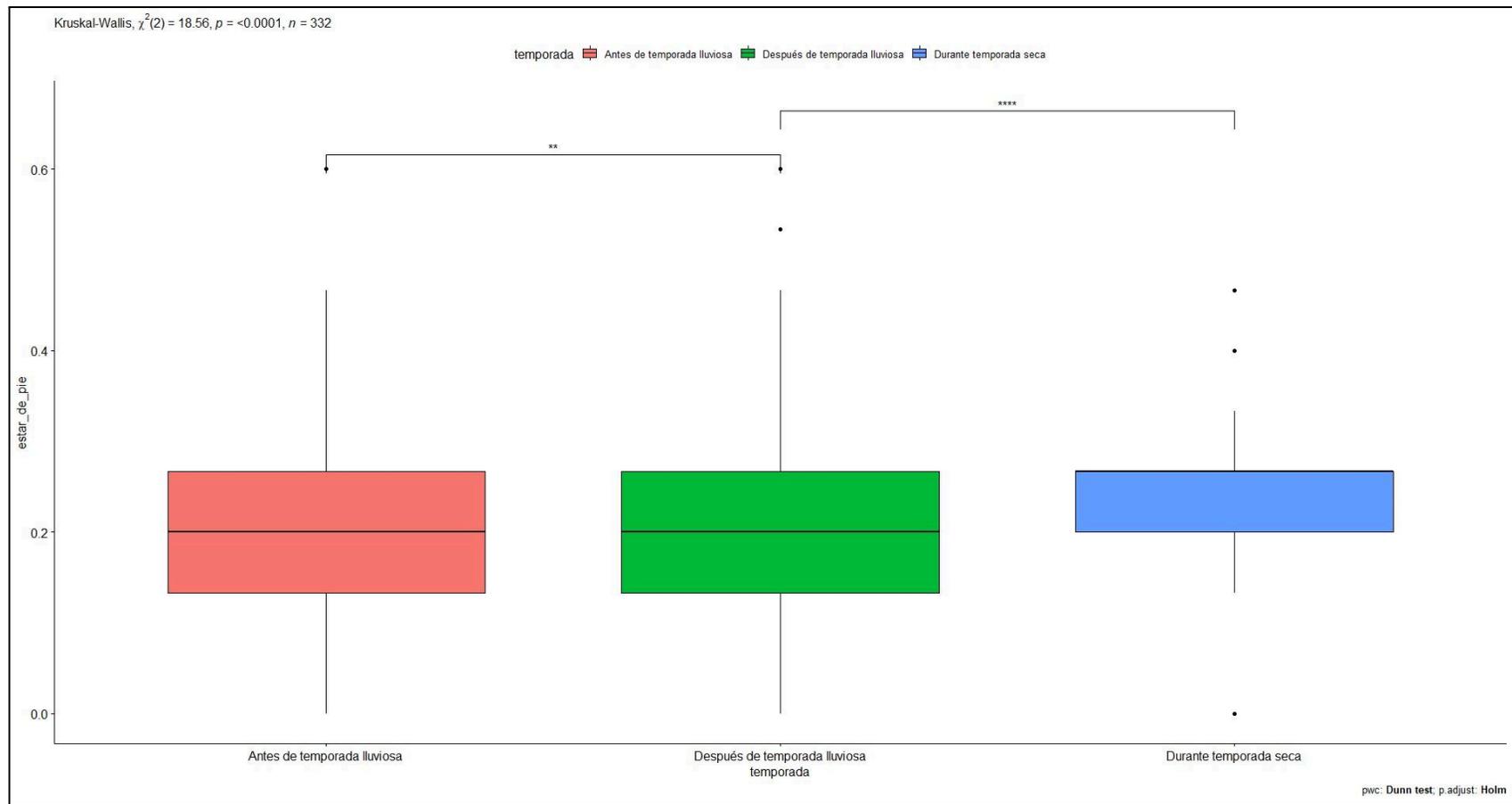


Figura 6: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de estar de pie entre temporadas

4.2.2. Comportamiento de estar de pie por ecosistema

Los resultados presentados en la figura 7 revelan que, no hay diferencias estadísticamente significativas en la proporción de tiempo dedicado a estar de pie entre los diferentes ecosistemas evaluados. Específicamente, las comparaciones entre bofedal y pajonal, bofedal y tolar, así como pajonal y tolar, no muestran diferencias significativas en el comportamiento de estar de pie de las vicuñas. Estos hallazgos sugieren que, las vicuñas mantienen un comportamiento similar de estar de pie independientemente del tipo de ecosistema en el que se encuentren. Esta consistencia en el comportamiento podría estar relacionada con la necesidad de vigilancia y alerta constante frente a posibles depredadores, un aspecto clave para su supervivencia en diferentes ambientes. Además, estos resultados respaldan la adaptabilidad de las vicuñas a una variedad de hábitats, lo que podría estar influenciado por su capacidad para acceder a recursos alimenticios y refugio en diferentes condiciones ambientales, como se menciona en estudios previos (Benitez *et al.*, 2006).

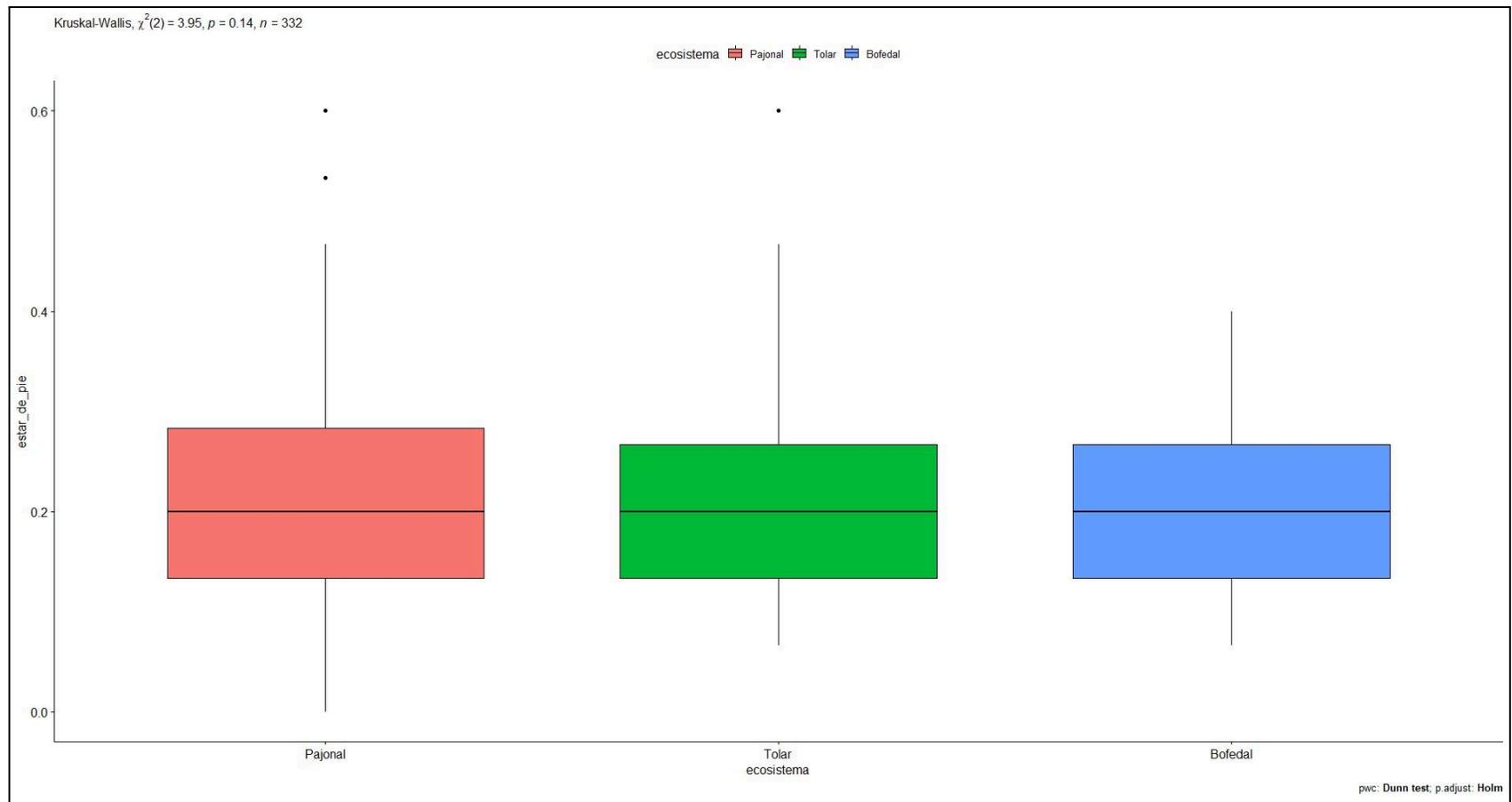


Figura 7: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de estar de pie entre ecosistema

4.2.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de estar de pie

Los hallazgos presentados en la figura 8 sugieren que el comportamiento de estar de pie en las vicuñas es consistente dentro de cada temporada en los diferentes ecosistemas evaluados, con algunas excepciones. Específicamente, se observaron diferencias significativas en nueve comparaciones al analizar las interacciones entre temporadas y ecosistemas. Durante la temporada seca en los bofedales, las vicuñas tienden a pasar más tiempo de pie, siendo este comportamiento superior a la temporada después de lluvias en los bofedales y similar a la temporada antes de lluvia en los bofedales. Por otro lado, en los tolares durante la temporada seca, se observó un comportamiento de estar de pie superior en comparación con la temporada DE después de lluvias en los tolares. Además, la temporada antes de lluvias y la temporada seca en los tolares mostraron comportamientos similares pero superiores a la temporada de después lluvias en los tolares. Estos resultados indican que las vicuñas ajustan su comportamiento de estar de pie en función de las condiciones particulares de cada ecosistema y temporada, destacando la temporada seca en los bofedales y tolares como un factor determinante en el aumento del tiempo de estar de pie. Este comportamiento podría estar relacionado con la búsqueda de recursos alimenticios y la vigilancia ante posibles amenazas, reflejando la adaptabilidad de las vicuñas a diferentes condiciones ambientales.

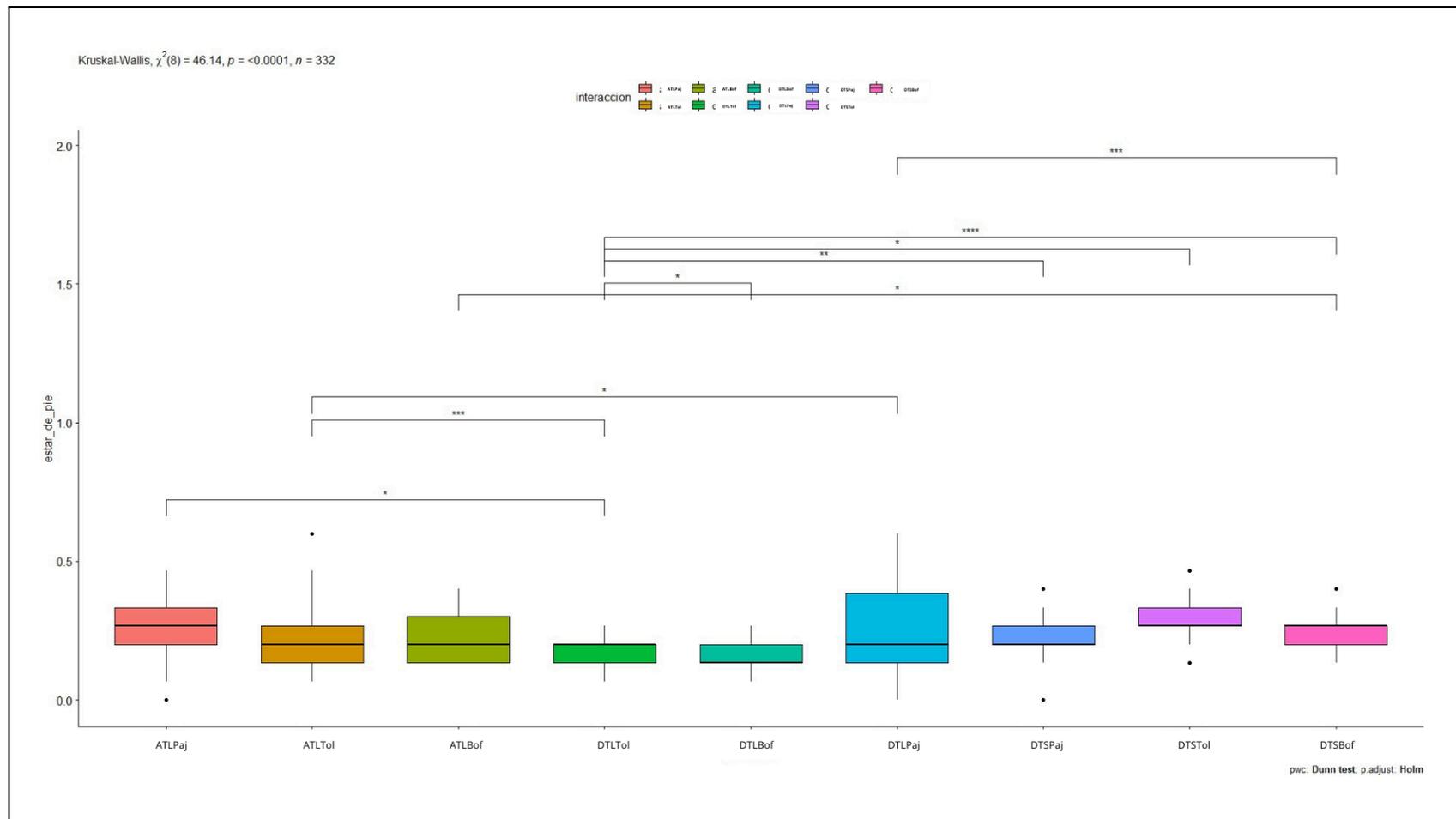


Figura 8: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de estar de pie en la interacción Temporada*Ecosistema.

4.3. Comportamiento de vigilar

4.3.1. Comportamiento de vigilar por temporada

La comparación entre la temporada "Antes de la temporada de lluvias" (ATL) y "Después de la temporada de lluvias" (DTL) no reveló diferencias significativas en el comportamiento de vigilar, lo que sugiere una relativa estabilidad en esta actividad entre estas dos temporadas. Sin embargo, al contrastar "Antes de la temporada de lluvias" (ATL) con "Durante la temporada seca" (DTS), y "Después de la temporada de lluvias" (DTL) con "Durante la temporada seca" (DTS), se identificaron diferencias significativas, indicando un aumento notable en el comportamiento de vigilar durante la temporada seca. Este hallazgo es consistente con la literatura, ya que se ha observado que las vicuñas destinan más tiempo a la vigilancia durante la temporada seca, posiblemente debido a la disminución de la disponibilidad de recursos alimenticios durante este período (Illius & Fitzgibbon, 1994). Este comportamiento podría interpretarse como una estrategia adaptativa para mitigar los riesgos asociados con la escasez de recursos y la presencia de depredadores. Esto representa un costo adicional, ya que el estado vigilante conlleva un alto costo en términos de ganancia de energía y tasa de ingesta de alimentos (Caraco, 1979; Underwood, 1982). La figura 9 muestra la comparación en pares de los promedios del comportamiento vigilar entre temporadas.

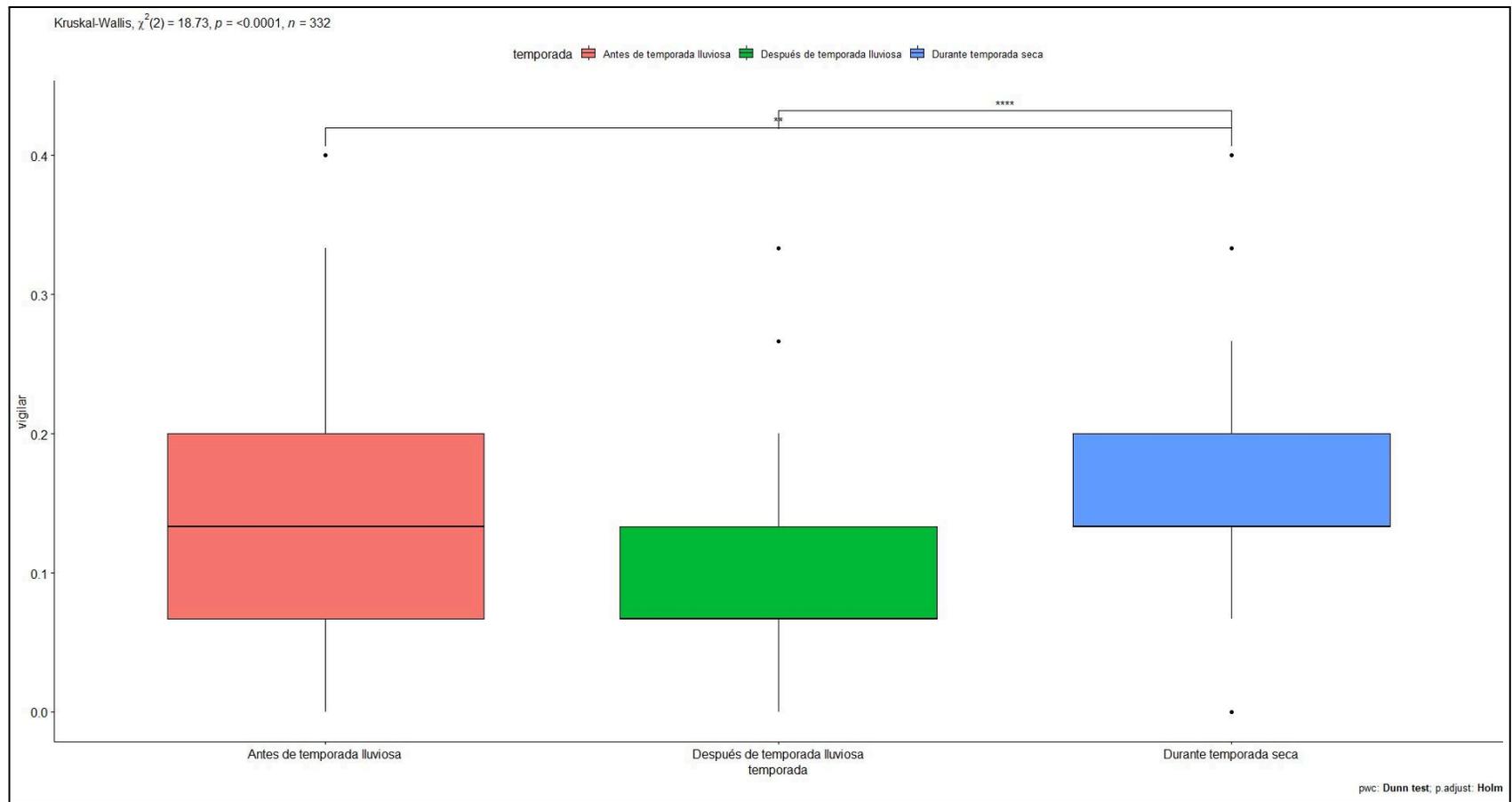


Figura 9: Diagrama de cajas y bigotes de comparación vigilar entre temporadas

4.3.2. Comportamiento de vigilar por ecosistema

Los resultados presentados en la figura 10 revelan que no hay diferencias estadísticamente significativas en la proporción de tiempo dedicado a vigilar entre los ecosistemas de bofedal, pajonal y tolar. Este hallazgo sugiere que las vicuñas mantienen un comportamiento de vigilancia similar en estos tres tipos de ecosistemas. Esta observación podría relacionarse con la naturaleza de los recursos disponibles en estos hábitats de alta montaña. Según Arzamendia *et al.* (2018), la vegetación en los ecosistemas altoandinos tiende a tener un valor nutricional limitado, lo que puede llevar a las hembras a pasar la mayor parte del día pastando en busca de alimento, mientras que los machos pueden defender territorios con pastizales de mejor calidad. Este comportamiento puede influir en la actividad de vigilancia de las vicuñas, ya que el pastoreo continuo podría requerir una atención constante para detectar posibles amenazas. Además, la teoría de la ecología del comportamiento, como sugieren Krause & Ruxton (2002), respalda la idea de que el comportamiento vigilante puede proporcionar una ventaja evolutiva al favorecer la formación y mantenimiento de grupos sociales en una población. Por lo tanto, la similitud en el comportamiento de vigilancia entre los diferentes ecosistemas podría estar relacionada con la necesidad de las vicuñas de mantener una vigilancia constante para maximizar la eficiencia en la obtención de recursos alimenticios y protegerse de posibles amenazas al grupo familiar.

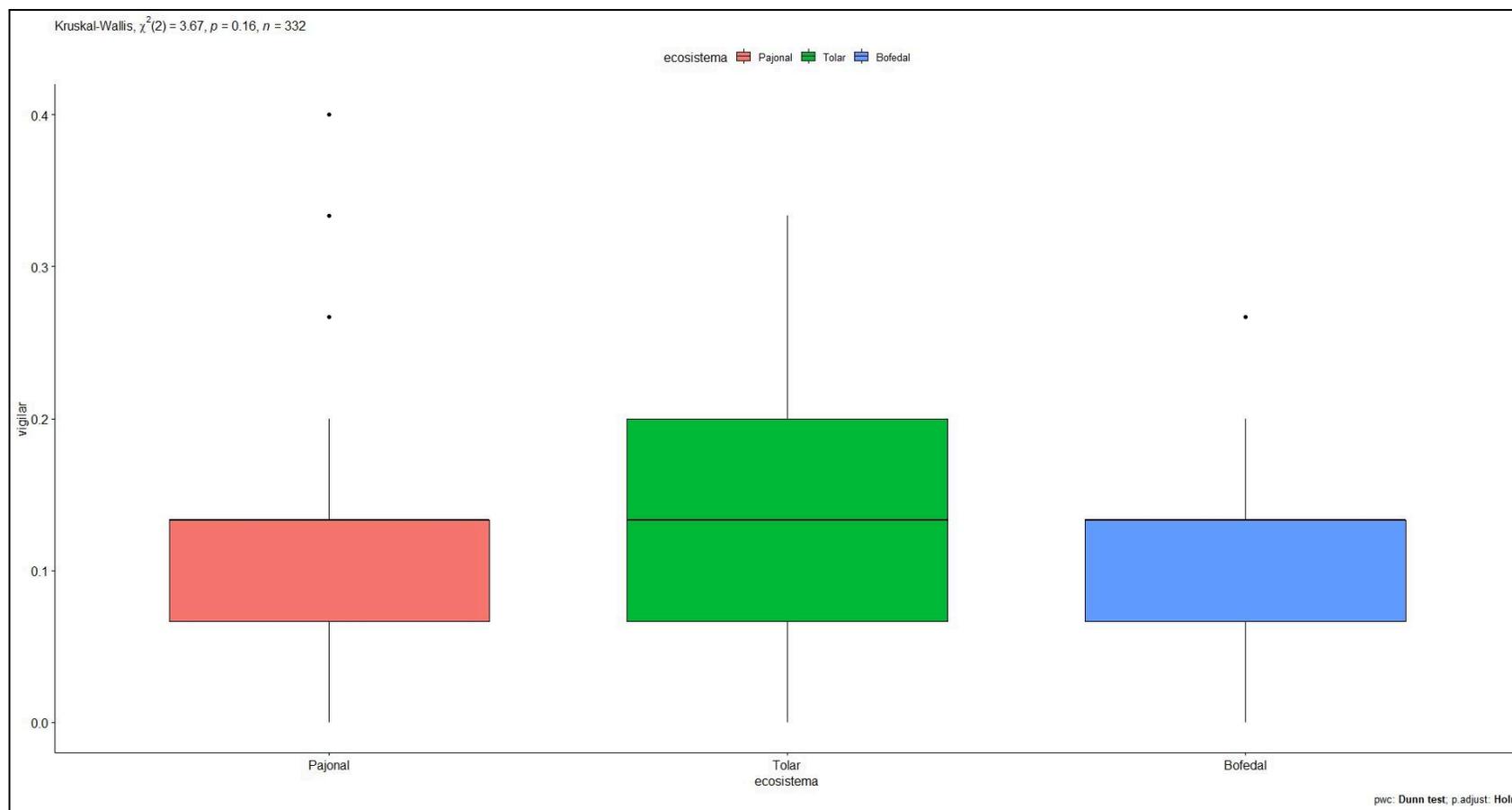


Figura 10: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de vigilar entre ecosistemas

4.3.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de vigilar

La figura 11 proporciona una comparación de las interacciones entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de vigilancia de las vicuñas. Los resultados sugieren que existe suficiente evidencia estadística para indicar que el comportamiento de vigilancia en las vicuñas es similar dentro de cada temporada en los diferentes ecosistemas evaluados, siendo más prominente durante la temporada seca en comparación con las demás interacciones. Este hallazgo se alinea con lo sugerido por Mosca *et al.* (2015), quienes destacan que durante la estación seca no reproductiva, el comportamiento de vigilancia está fuertemente influenciado por la disponibilidad de recursos y la proximidad a fuentes de agua. Además, se observa una mayor actividad de vigilancia en los machos en comparación con las hembras, ya que estos protegen activamente sus territorios y harenes, como han demostrado Li *et al.* (2012), Marino & Baldi (2008), Shorrocks & Cokayne (2005) y Vilá & Cassini (1994). Sin embargo, hay dos comparaciones de interacciones entre temporadas y ecosistemas que difieren significativamente entre sí. Es importante señalar que todas las interacciones dentro de cada ecosistema en las diferentes temporadas son similares, siendo los ecosistemas de bofedal y tolar los que destacan sobre el pajonal. En particular, la interacción DTL*Bof muestra diferencias respecto a DTS*Paj y DTS*Tol. Esta consistencia en el comportamiento de vigilancia en diversas combinaciones puede explicarse por la afirmación de Wilson (1980), quien sugiere que esto se debe al ambiente extremo y severo del desierto de Puna; en este contexto, los machos se ven obligados a defender sus territorios de manera continua, no solo durante la temporada reproductiva

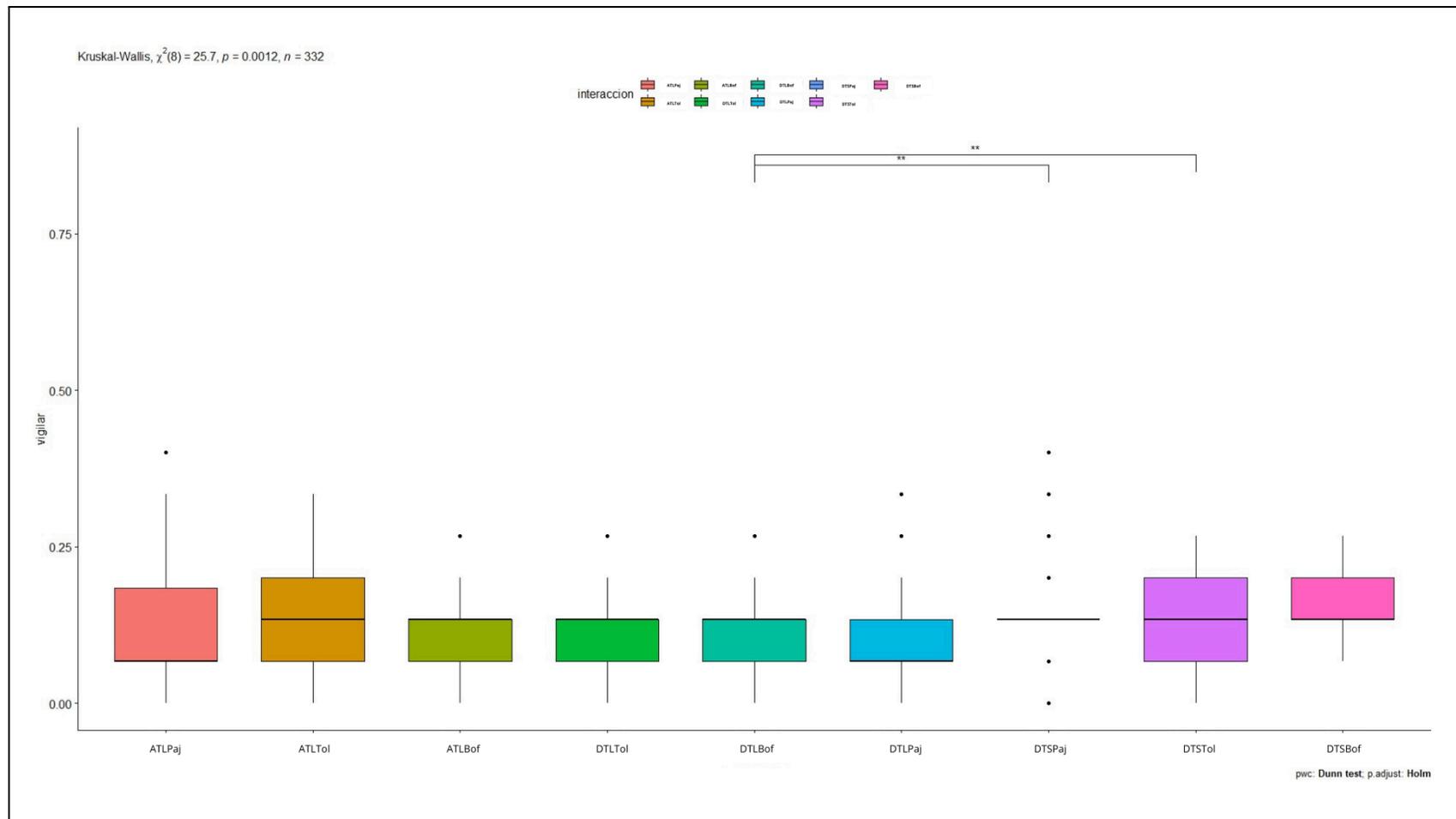


Figura 11: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de vigilar en la interacción Temporada*Ecosistema.

4.4. Comportamiento de caminar

4.4.1 Comportamiento de caminar por temporada

La figura 12 presenta la comparación de los promedios del comportamiento de caminar de las vicuñas según la temporada. A partir de estos datos, se observa lo siguiente: en primer lugar, la comparación entre la temporada "Antes de la temporada de lluvias" (ATL) y "Después de la temporada de lluvias" (DTL) revela una diferencia altamente significativa en el comportamiento de caminar, indicando que las vicuñas caminan significativamente menos después de la temporada de lluvias en comparación con antes de la temporada de lluvias. Asimismo, la comparación entre "Antes de la temporada de lluvias" (ATL) y "Durante la temporada seca" (DTS) también muestra una diferencia significativa en el comportamiento de caminar, lo que sugiere que las vicuñas caminan menos durante la temporada seca en comparación con antes de la temporada de lluvias. Sin embargo, al comparar "Después de la temporada de lluvias" (DTL) y "Durante la temporada seca" (DTS), no se encontraron diferencias significativas en el comportamiento de caminar, lo que indica que las vicuñas muestran niveles similares de actividad de caminar durante estas dos temporadas. Estos hallazgos respaldan la idea de que las vicuñas caminan menos después de la temporada de lluvias y durante la temporada seca, lo que podría estar relacionado con la época de máxima productividad de la estepa altoandina en Pampa Galeras, Perú (Franklin, 1983; Menard, 1982), sugiriendo una mayor disponibilidad de alimento en dicha temporada, lo que podría reducir la necesidad de búsqueda activa de alimento por parte de las vicuñas.

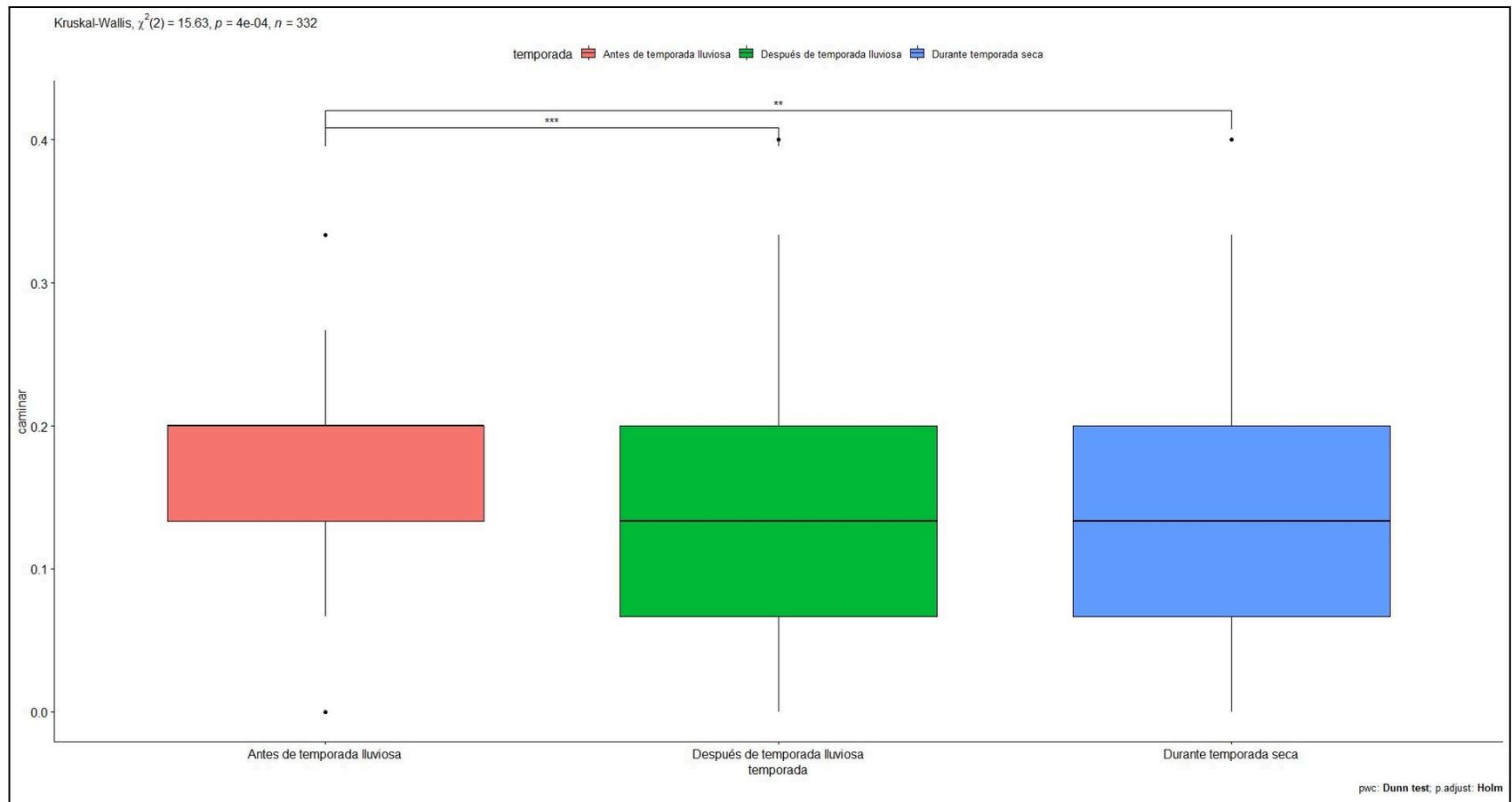


Figura 12: Diagrama de cajas y bigotes de comparación caminar entre temporadas

4.4.2. Comportamiento de caminar por ecosistema

Al analizar los resultados presentados en la figura 13, se puede inferir lo siguiente: en primer lugar, entre el bofedal y el pajonal, la comparación no revela diferencias estadísticamente significativas, lo que sugiere que las vicuñas mantienen un comportamiento similar de caminar en ambos ecosistemas. De manera similar, entre el bofedal y el tolar, y entre el pajonal y el tolar, tampoco se encuentran diferencias significativas, indicando que las vicuñas presentan un comportamiento de caminar comparable en estos dos ecosistemas. En general, las comparaciones por pares no muestran diferencias estadísticamente significativas en la proporción de tiempo de caminar entre los tres tipos de ecosistemas evaluados. Este hallazgo respalda la idea de que las vicuñas exhiben un comportamiento de caminar similar independientemente del tipo de ecosistema en el que se encuentren. Este comportamiento podría estar influenciado por la necesidad de desplazarse en busca de alimento y agua, así como por las condiciones ambientales y la disponibilidad de recursos en cada ecosistema (Franklin, 1983; Menard, 1982).

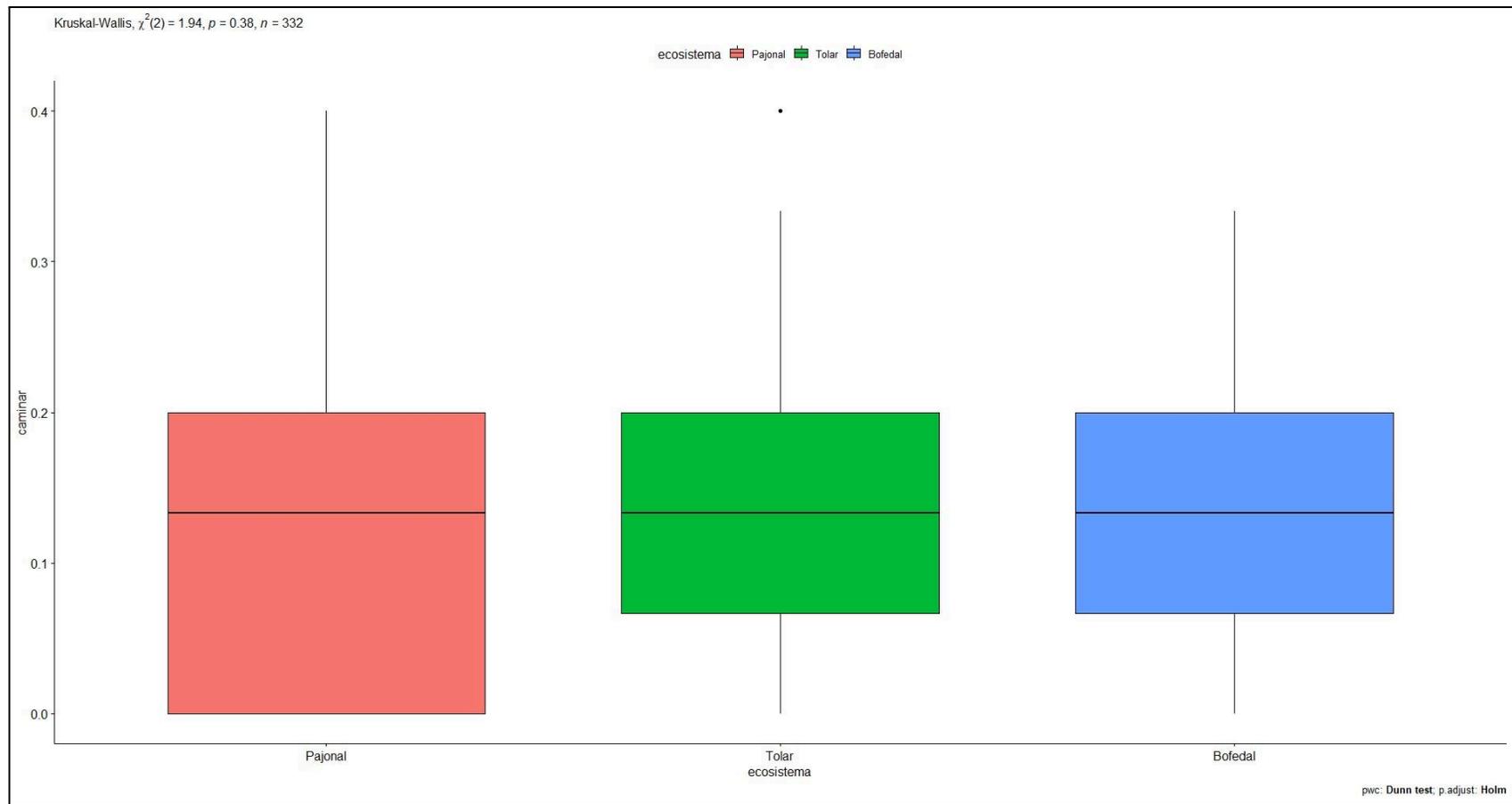


Figura 13: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de caminar entre ecosistemas

4.4.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de caminar

La figura 14 proporciona las interacciones entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de caminar de las vicuñas. Se observa que no hay diferencias significativas entre las interacciones dentro de cada temporada en los diversos ecosistemas evaluados, lo que sugiere cierta uniformidad en el comportamiento de caminar. Sin embargo, emerge un patrón consistente: el comportamiento de caminar es más pronunciado antes de la temporada de lluvias en comparación con otras interacciones. Además, se identifican diferencias significativas en las interacciones que involucran bofedales. Específicamente, la interacción ATL*Bof muestra un comportamiento superior en comparación con DTL*Bof, y ambas son similares a DTS*Bof. Sin embargo, es importante señalar que DTL*Bof es superior a ATL*Paj. Estos hallazgos sugieren que los bofedales tienen un impacto en el comportamiento de caminar de las vicuñas, y las variaciones son más notables al comparar diferentes interacciones temporada-ecosistema. Esto puede interpretarse a la luz de la teoría de la selección de hábitat, que predice que los individuos tenderán a utilizar los hábitats con mayor disponibilidad de recursos, pero cambiarán a hábitats de menor calidad cuando los recursos en los buenos hábitats sean escasos (Sutherland, 1996). Además, se puede considerar la influencia de factores como la densidad poblacional y las variaciones interanuales en las precipitaciones y la disponibilidad de alimentos, como sugiere Bonacic *et al.* (2002).

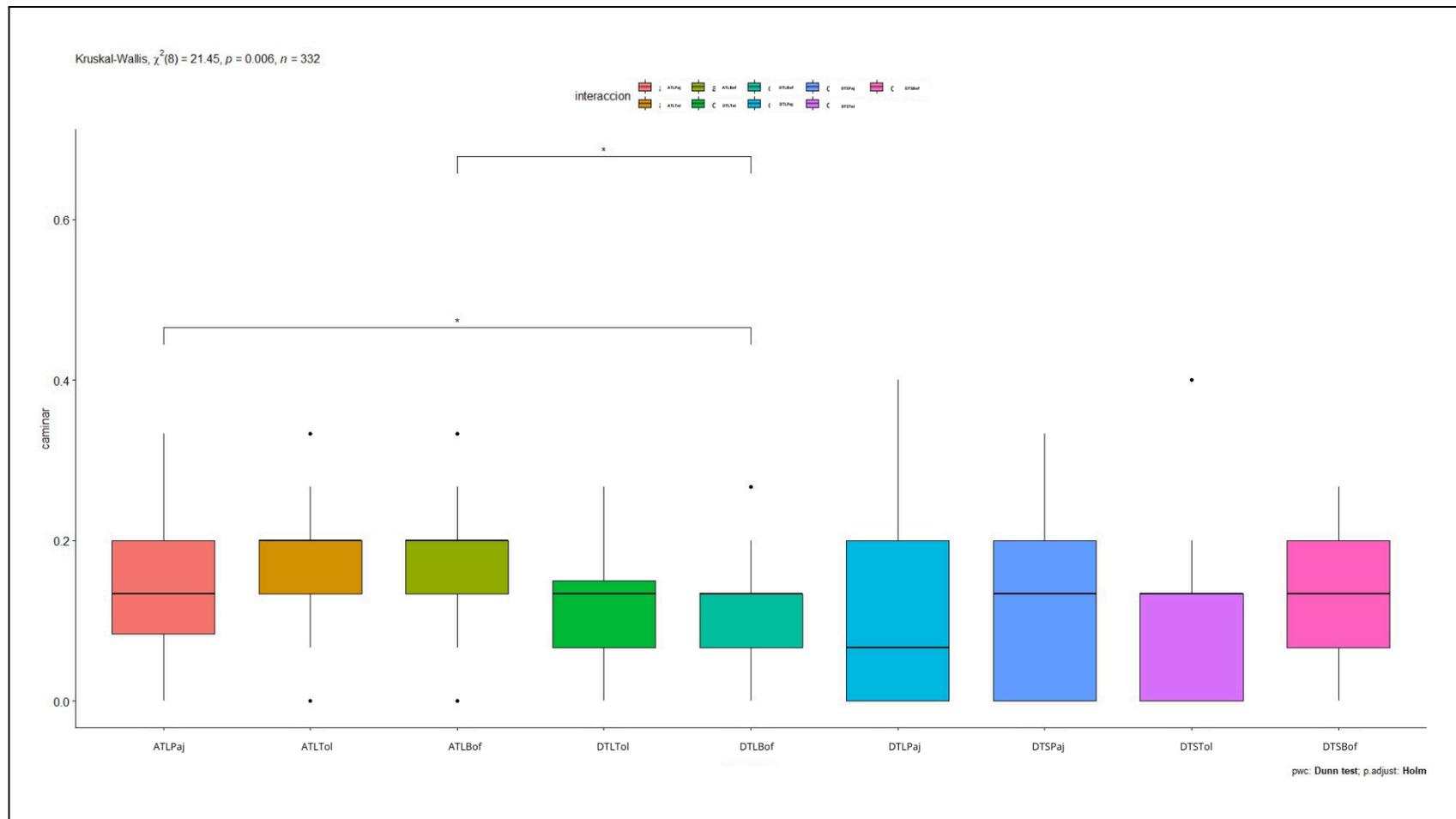


Figura 14: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de caminar en la interacción Temporada*Ecosistema.

4.5. Comportamiento de correr

4.5.1. Comportamiento de correr por temporada

Los resultados de la figura 15 sugieren que, mientras que no hay diferencias significativas en el comportamiento de correr entre las temporadas antes y después de la temporada de lluvias, se observan diferencias significativas al comparar la temporada antes de la lluvia con la temporada seca, así como entre la temporada después de la lluvia y la temporada seca. Esto indica que las vicuñas presentan niveles distintos de actividad de correr durante estas dos temporadas, mostrando una disminución significativa durante la temporada seca. Sin embargo, estas observaciones contrastan con el estudio de Arzamendia & Vilá (2006), quienes reportan que en Jujuy, Argentina, las vicuñas exhiben una mayor actividad de correr durante la temporada seca y la temporada de lluvias. Estas diferencias pueden deberse a factores estacionales como la actividad de juego de las crías, el estado receptivo de las hembras y el acercamiento de machos solteros o potenciales depredadores. Estas discrepancias resaltan la complejidad del comportamiento de las vicuñas y la influencia de factores ambientales y estacionales en su actividad diaria (Renaudeau D'Arc *et al.*, 2000; Vilá & Cassini, 1993; Vilá & Roig, 1992). Este resultado destaca la importancia de considerar la variabilidad climática y las condiciones del ecosistema al interpretar el comportamiento de las vicuñas, ya que estas poblaciones están completamente vinculadas a los factores ambientales (Amanzo, 2017).

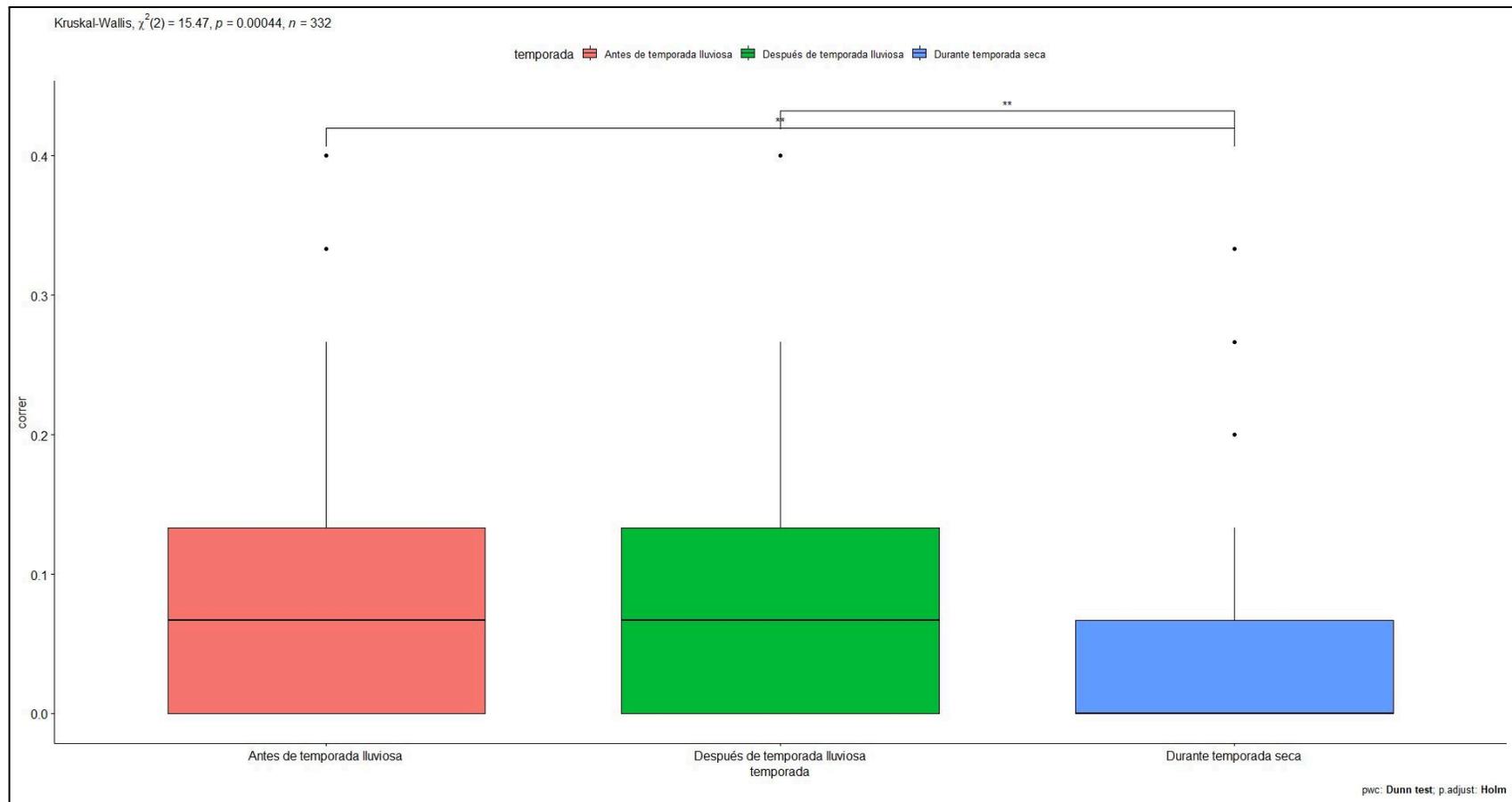


Figura 15: Diagrama de cajas y bigotes de comparación correr entre temporadas

4.5.2. Comportamiento de correr por ecosistema

A partir de los datos presentados en la figura 16, se puede inferir que no hay diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento de correr entre los ecosistemas evaluados. La comparación entre Bofedal y Pajonal no revela diferencias significativas, al igual que la comparación entre Bofedal y Tolar, y entre Pajonal y Tolar. Estos hallazgos sugieren que las vicuñas exhiben un comportamiento similar de correr en los tres tipos de ecosistemas analizados. Este resultado coincide con la afirmación de Arzamendia & Vilá (2006), quienes sugieren que las vicuñas no ajustan su uso del hábitat de acuerdo con su disponibilidad. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la ausencia de diferencias estadísticamente significativas no descarta la posibilidad de que las vicuñas puedan mostrar preferencias sutiles por ciertos tipos de hábitats en circunstancias específicas.

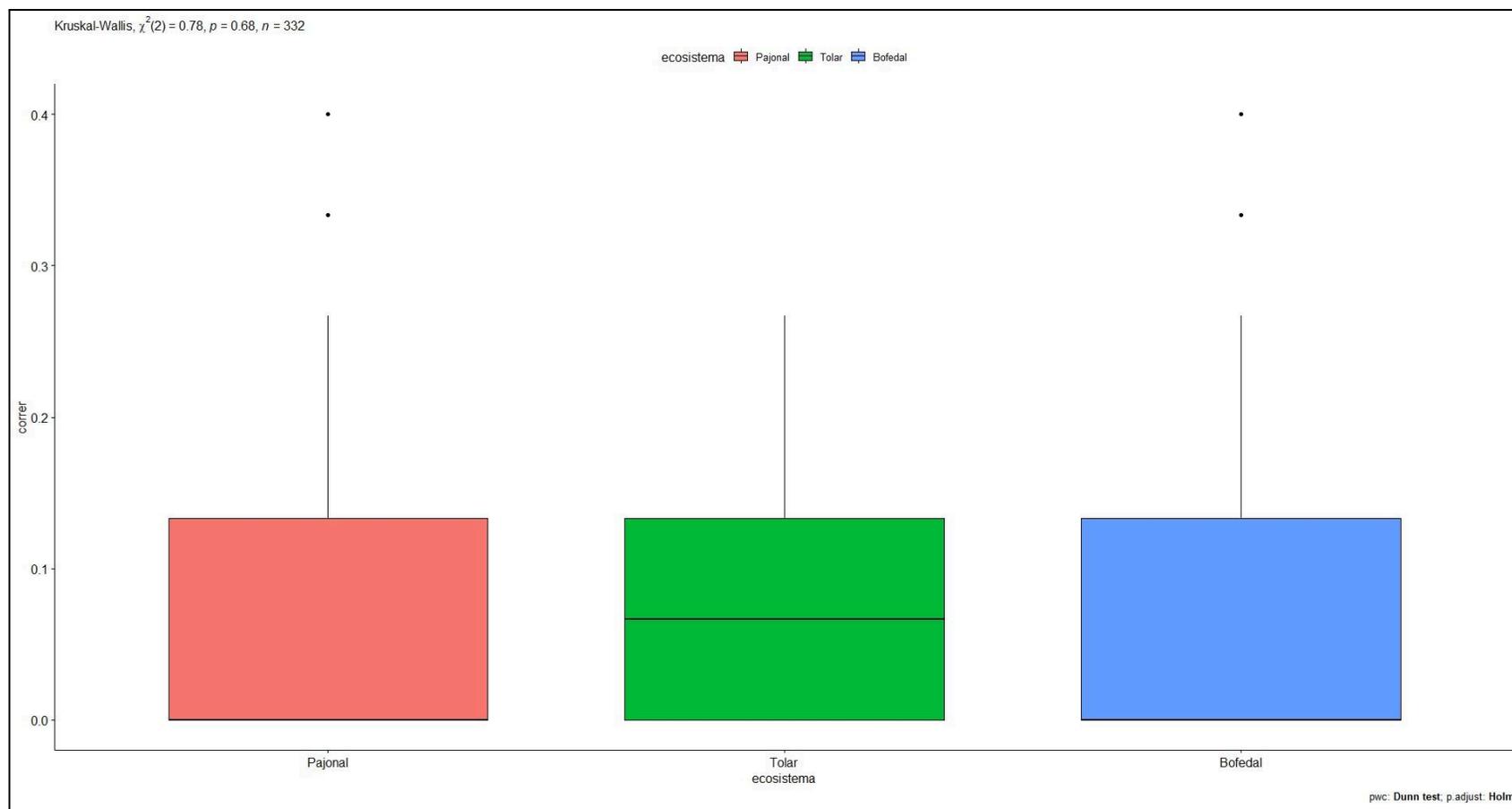


Figura 16: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de correr entre ecosistemas

4.5.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de correr

A partir de los datos presentados en la figura 17 se infiere que, no se observan diferencias significativas entre las diversas interacciones dentro de cada temporada y en los diferentes ecosistemas evaluados. Esto sugiere una cierta consistencia en el comportamiento de correr de las vicuñas en diferentes contextos. Sin embargo, se destaca un patrón consistente que muestra que el comportamiento de correr es más pronunciado después de la temporada de lluvias en comparación con otras interacciones y ecosistemas. Además, se identifican dos comparaciones de interacciones temporada*ecosistema que son diferentes entre sí. En particular, la interacción DTL*Paj se destaca como superior a DTL*Tol y DTL*Bof. Esto implica que después de la temporada de lluvias, las vicuñas muestran un comportamiento de correr más pronunciado en áreas de pajonales en comparación con las interacciones durante la temporada seca en tolares y bofedales. Estos resultados están en línea con el estudio de Arzamendia & Vilá (2006), quienes informan que las vicuñas exhiben una mayor actividad de correr durante el otoño y verano, que corresponden a la temporada lluviosa y el inicio de la temporada seca. Este comportamiento se atribuye a varios factores estacionales, como la actividad de juego de las crías, el estado receptivo de las hembras y la aproximación de machos solteros o posibles depredadores de las crías. La discrepancia en el comportamiento de correr de las vicuñas entre diferentes temporadas y ecosistemas puede ser atribuible a la variabilidad climática y las condiciones del ecosistema en ese período de años, ya que las poblaciones de vicuñas están influenciadas por factores ambientales (Amanzo, 2017).

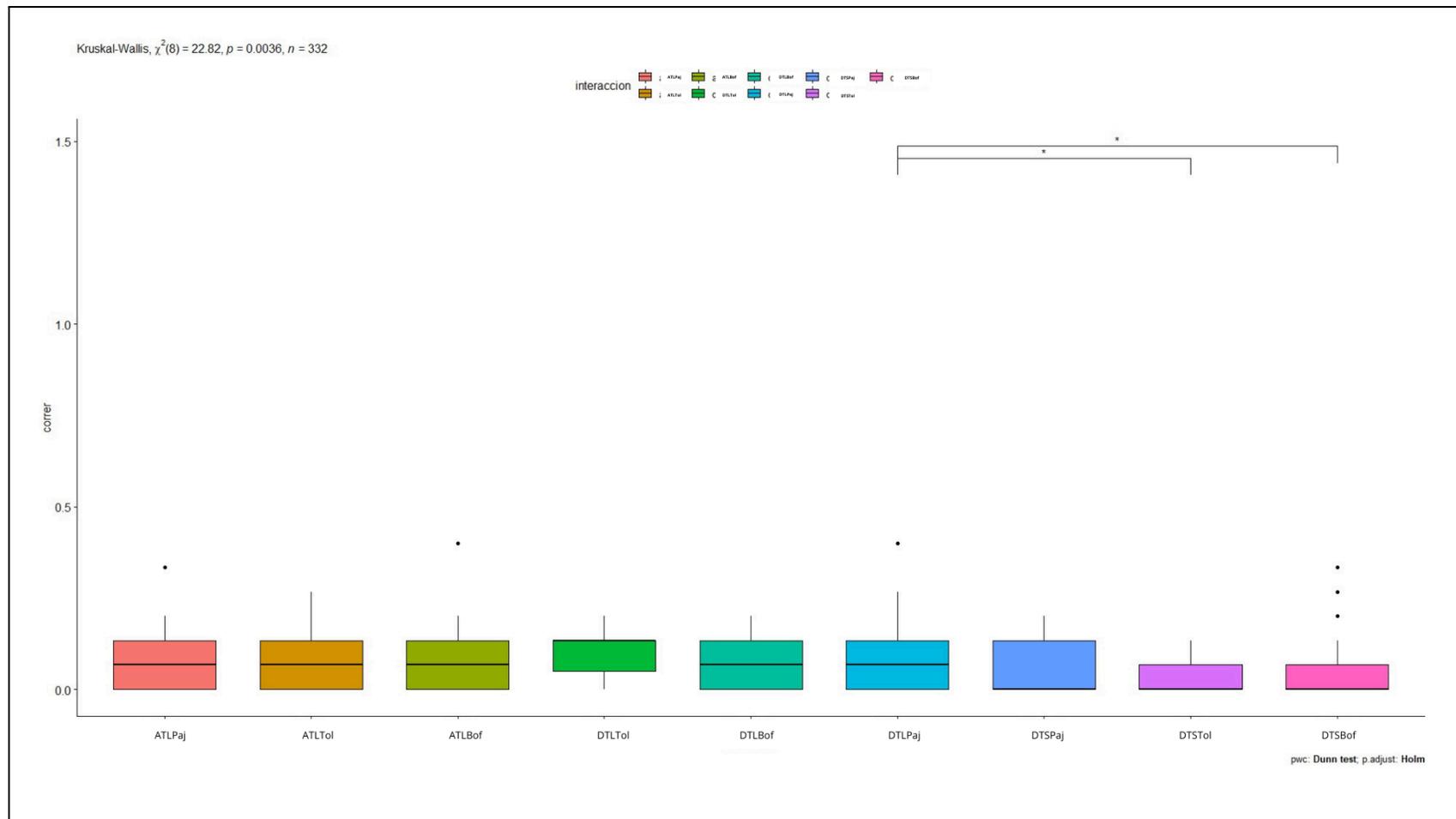


Figura 17: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de correr en la interacción Temporada*Ecosistema

4.6. Comportamiento de descansar

4.6.1 Comportamiento de descansar por temporada

Los resultados en la figura 18 muestran variaciones significativas en el comportamiento de descanso entre las temporadas antes y después de la lluvia, pero no entre la temporada seca y las otras dos. Esto sugiere una influencia de las lluvias en el comportamiento de descanso de las vicuñas. La comparación entre las temporadas "Antes de la temporada de lluvias" (ATL) y "Después de la temporada de lluvias" (DTL) revela diferencias significativas en el comportamiento de descanso, indicando que las vicuñas descansan más después de la temporada de lluvias en comparación con antes de esta temporada. Este hallazgo podría asociarse con un aumento en la disponibilidad de forraje y la mejora en las condiciones ambientales posteriores a las lluvias, lo que proporciona a las vicuñas la oportunidad de descansar con mayor frecuencia. En contraste, no se encontraron diferencias significativas entre el comportamiento de descanso antes de la temporada de lluvias y durante la temporada seca, ni entre después de la temporada de lluvias y durante la temporada seca. Esto sugiere que las vicuñas mantienen niveles similares de actividad de descanso durante la temporada seca y antes de la temporada de lluvias, lo que podría indicar una adaptación a condiciones ambientales similares en estas dos temporadas. Sin embargo, es importante considerar otras investigaciones que han observado patrones diferentes en el comportamiento de descanso de las vicuñas en relación con las estaciones del año. Por ejemplo, Arzamendia & Vilá (2006) encontraron que las vicuñas pasaron menos tiempo echadas en el inicio de la temporada seca y más tiempo en el inicio de la temporada lluviosa, lo cual difiere ligeramente de los resultados de este estudio. Esta discrepancia podría deberse a diferencias en las condiciones ambientales de las áreas de estudio, así como a variaciones en las poblaciones de vicuñas estudiadas. Además, es relevante destacar que las vicuñas tienden a postrarse en el suelo en respuesta a factores climáticos como lluvias y granizadas, como se ha observado en estudios previos (MIDAGRI, 2014).

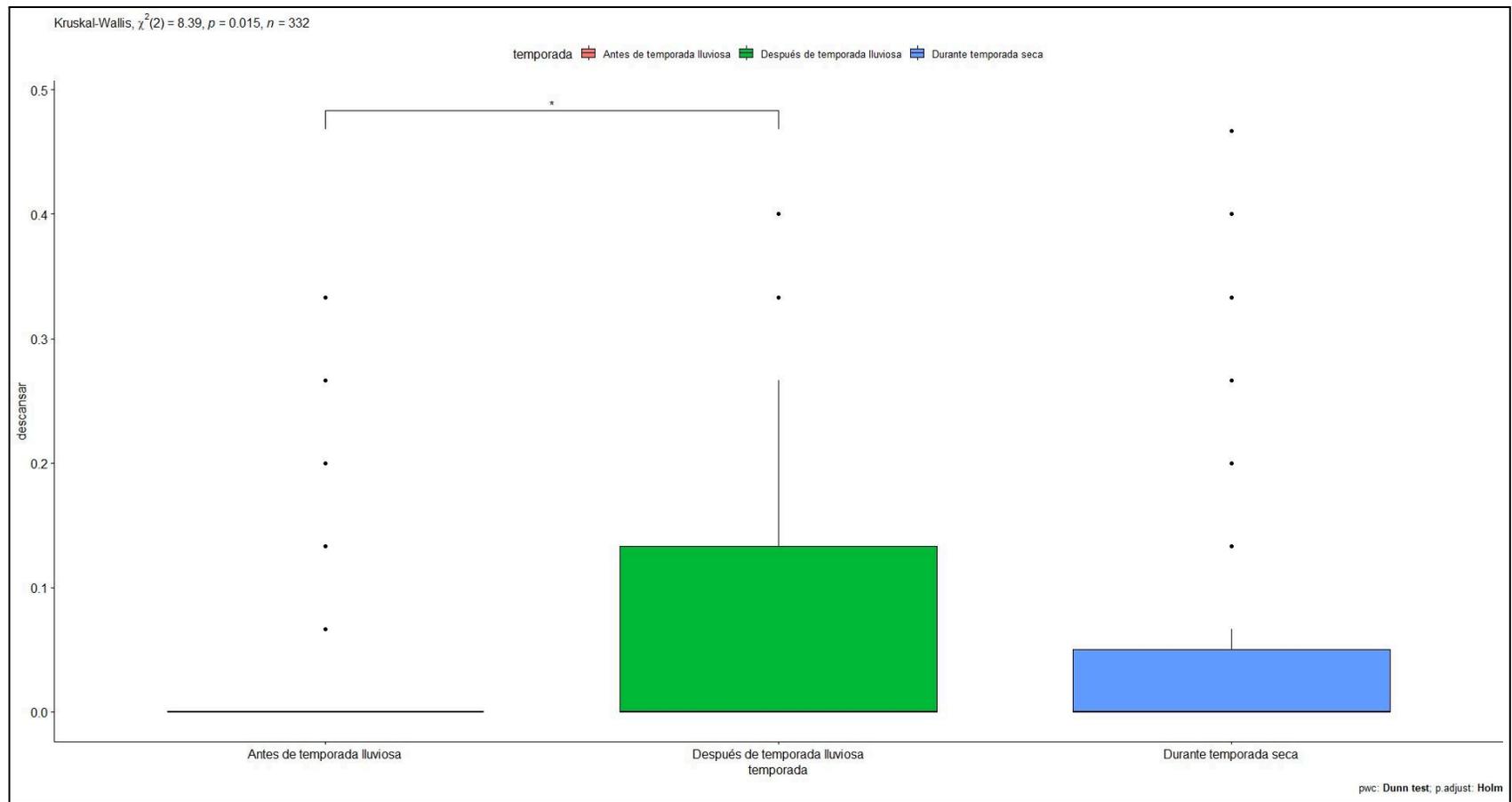


Figura 18: Diagrama de cajas y bigotes de comparación descansar entre temporadas

4.6.2. Comportamiento de descansar por ecosistema

Los resultados en la figura 19 muestran que, no hay diferencias significativas en el comportamiento de descanso entre los ecosistemas de Bofedal, Pajonal y Tolar. Esto sugiere que las vicuñas exhiben un comportamiento de descanso similar independientemente del tipo de ecosistema en el que se encuentren. Al comparar los resultados de este estudio con la literatura existente, se puede observar que las vicuñas exhiben patrones de comportamiento similares en términos de descanso en diferentes ecosistemas. Esto coincide con hallazgos previos que sugieren que las vicuñas son generalistas de hábitat, lo que significa que pueden habitar una variedad de paisajes, desde áreas de bofedales hasta zonas de pajonales y tolares (Arzamendia & Vilá, 2006). Además, la falta de diferencias significativas entre el comportamiento de descanso en diferentes ecosistemas puede reflejar la disponibilidad de recursos y la ausencia de presiones ambientales significativamente diferentes entre estos hábitats.

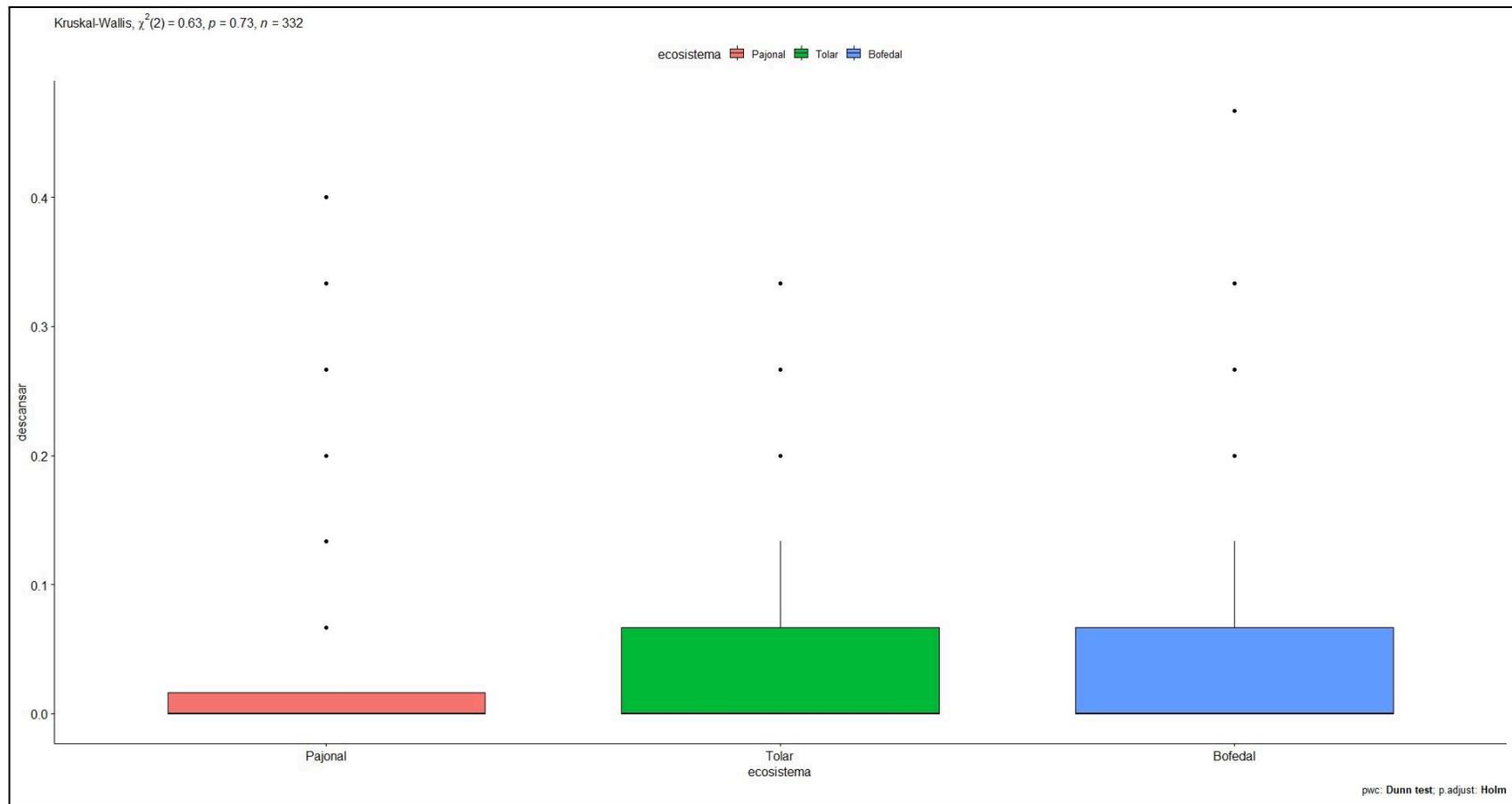


Figura 19: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de descansar entre ecosistemas

4.6.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de descansar

La figura 20 muestra comparaciones de las interacciones temporada con ecosistema en el comportamiento de descanso. Los hallazgos indican que hay una diferencia significativa entre la interacción ATL*Bof y DTL*Bof, lo que sugiere que el comportamiento de descanso en la temporada antes de la lluvia en el ecosistema bofedal difiere de la temporada después de la lluvia en el mismo ecosistema. Esto puede estar relacionado con cambios en la disponibilidad de recursos y condiciones ambientales entre las temporadas, lo que afecta los patrones de comportamiento de las vicuñas. Además, la comparación ATL*Paj vs DTL*Bof también muestra una diferencia significativa, lo que sugiere que el comportamiento de descanso en la temporada antes de la lluvia en el ecosistema de pajonal difiere de la temporada después de la lluvia en el ecosistema de bofedal. Estas diferencias pueden estar influenciadas por la distribución de recursos alimenticios y las preferencias de hábitat de las vicuñas en diferentes épocas del año. Sin embargo, la mayoría de las comparaciones no revelan diferencias estadísticas significativas, lo que sugiere que, en general, las vicuñas muestran comportamientos similares en las diferentes interacciones evaluadas. Esto podría indicar una cierta flexibilidad en el comportamiento de descanso de las vicuñas en respuesta a cambios en el entorno, lo que les permite adaptarse a diferentes condiciones ambientales. Estos hallazgos son consistentes con la literatura existente, que sugiere que las vicuñas son capaces de utilizar una variedad de hábitats y ajustar su comportamiento en función de las condiciones ambientales y la disponibilidad de recursos (Arzamendia & Vilá, 2006).

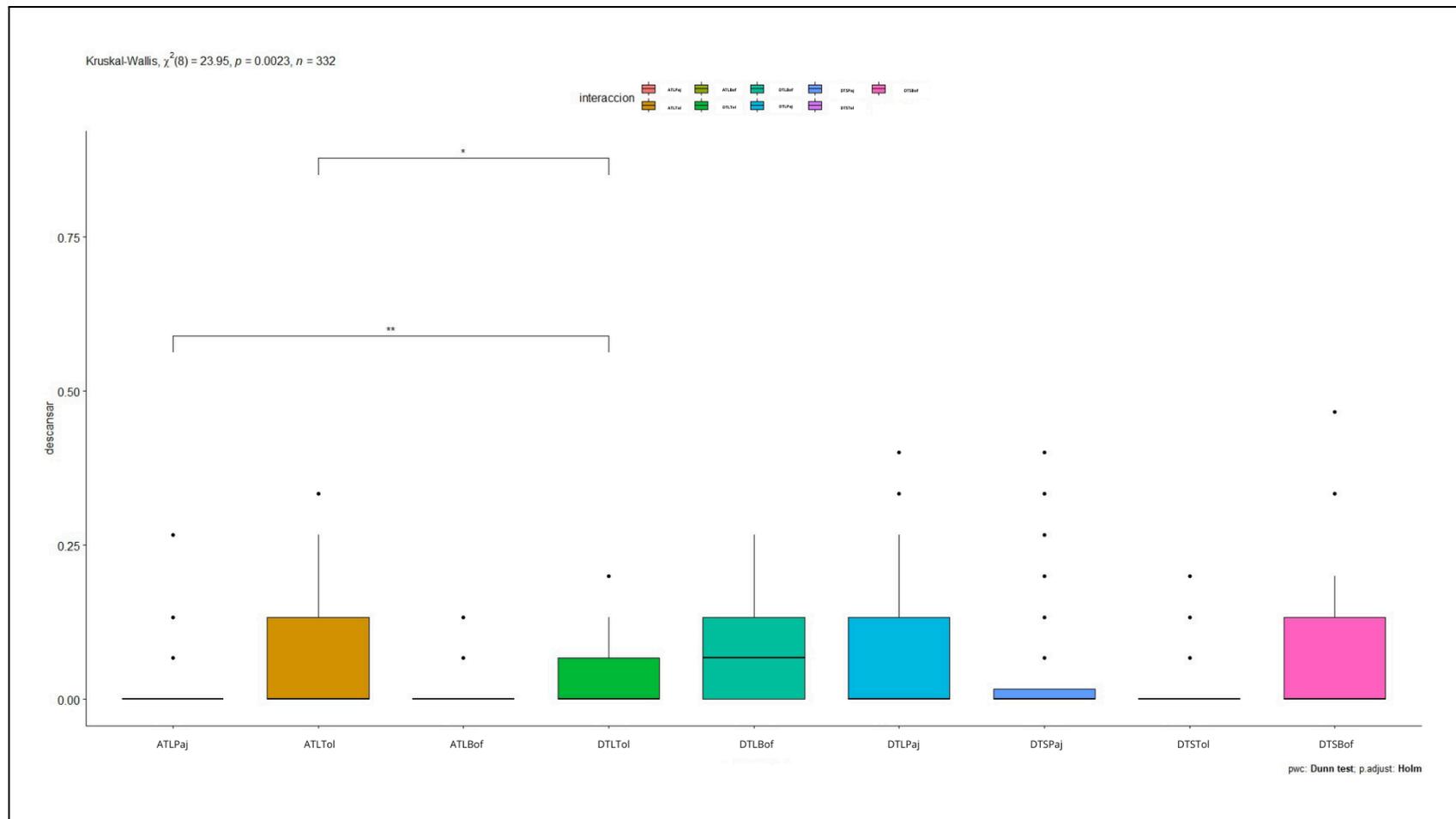


Figura 20: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de descansar en la interacción Temporada*Ecosistema.

4.7. Comportamiento de acicalar

4.7.1. Comportamiento de acicalar por temporada

El análisis del comportamiento de acicalar de las vicuñas en relación con las diferentes temporadas arroja resultados que resaltan la influencia de los cambios estacionales en este comportamiento. La figura 21 muestra la comparación en pares de los promedios de los rangos de las temporadas de observación de acicalar de las vicuñas. Los datos revelan que no hay diferencias significativas entre ATL y DTL en el comportamiento de acicalar. Esto sugiere que las vicuñas tienden a acicalarse de manera similar antes y después de la temporada de lluvias. Este hallazgo es consistente con la literatura existente que sugiere que las vicuñas mantienen ciertos comportamientos constantes a lo largo del año, independientemente de los cambios estacionales (Arzamendia & Vilá, 2006). Sin embargo, se observan diferencias altamente significativas entre ATL y DTS, así como entre DTL y DTS en el comportamiento de acicalar. Estos resultados indican que las vicuñas muestran un comportamiento de acicalar significativamente diferente antes y después de la temporada de lluvias en comparación con la temporada seca. Esto puede estar relacionado con la disponibilidad de recursos y las condiciones climáticas durante la temporada seca, lo que puede influir en los patrones de comportamiento de las vicuñas. En general, hay suficiente evidencia estadística para indicar que las vicuñas tienden a acicalarse de manera similar en las temporadas antes y después de las lluvias, pero muestran un comportamiento de acicalar significativamente diferente durante la temporada seca.

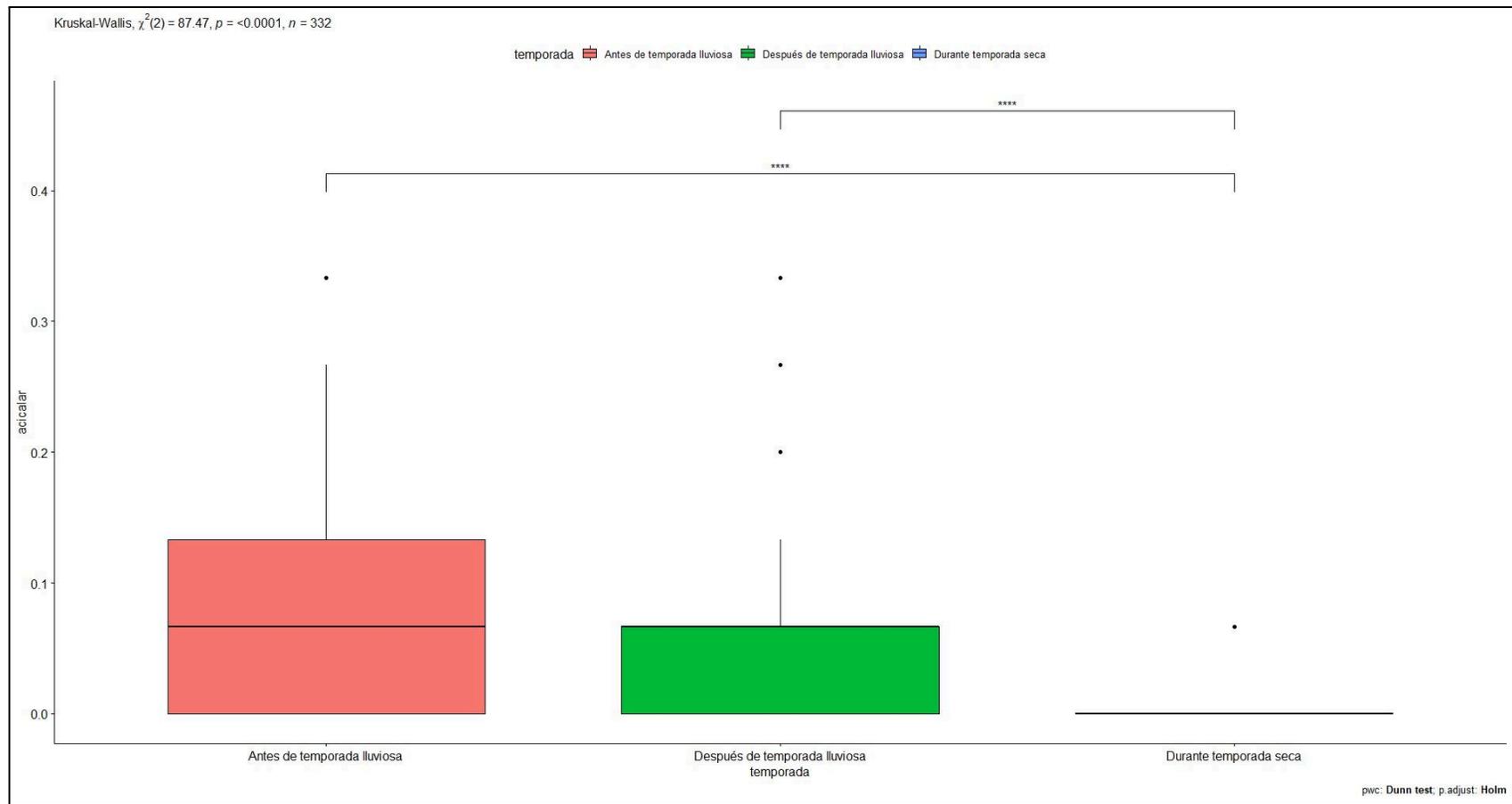


Figura 21: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de acicalar entre temporadas

4.7.2. Comportamiento de acicalar por ecosistema

La figura 22 presenta la comparación de los ecosistemas en la variable acicalar. Los resultados muestran que, no hay diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento de acicalar entre el bofedal y el pajonal, ni entre el bofedal y el tolar. Esto sugiere que las vicuñas exhiben un comportamiento de acicalar similar en estos dos tipos de ecosistemas. Este hallazgo es consistente con la literatura existente, que destaca la capacidad de las vicuñas para adaptarse a diferentes condiciones ambientales manteniendo comportamientos constantes (Pérez, 1994). Asimismo, la comparación entre el pajonal y el tolar tampoco revela diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento de acicalar. Esto indica que las vicuñas muestran un comportamiento similar de acicalar en ambos ecosistemas. Estos resultados sugieren que las vicuñas pueden mantener ciertos comportamientos, como el acicalar, independientemente del tipo de ecosistema en el que se encuentren. En conclusión, no se observan diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento de acicalar entre los diferentes tipos de ecosistemas analizados.

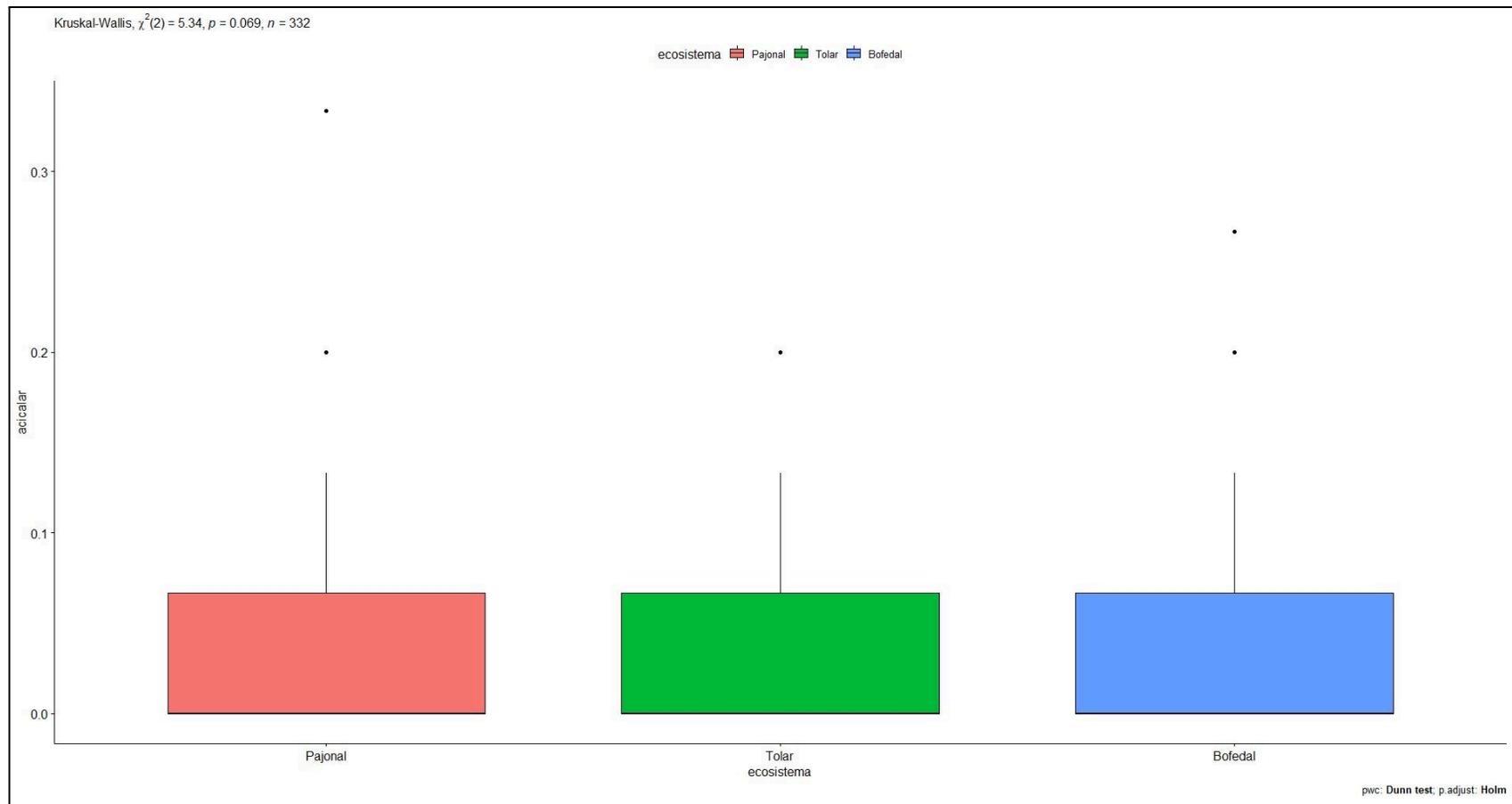


Figura 22: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de acicalar entre ecosistemas

4.7.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de acicalar

El análisis de la interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de acicalar de las vicuñas en la figura 23 indica que, las observaciones de acicalar de las vicuñas tienden a ser similares dentro de cada temporada en los diferentes ecosistemas evaluados. Además, se observa una tendencia general hacia un mayor acicalado antes de la temporada de lluvias en comparación con después de las lluvias y durante la temporada seca. Este hallazgo sugiere una posible influencia de los cambios estacionales en el comportamiento de acicalar de las vicuñas, lo que podría estar relacionado con la disponibilidad de recursos y las condiciones climáticas. Aunque la tendencia general es hacia un mayor acicalado antes de la temporada de lluvias, existen diferencias significativas entre las interacciones temporadas*ecosistemas. Por ejemplo, en los bofedales, las interacciones antes de la temporada de lluvias y después de las lluvias muestran un comportamiento de acicalar similar, mientras que durante la temporada seca se observa una disminución en este comportamiento. Este patrón podría estar relacionado con la disponibilidad de agua y la calidad del pasto en los bofedales durante diferentes épocas del año (Arzamendia & Vilá, 2006). En el caso de los tolares y pajonales, se observa un patrón similar, donde las interacciones antes y después de la temporada de lluvias muestran comportamientos de acicalar comparables, mientras que durante la temporada seca hay una disminución en el acicalado. Estos resultados sugieren que las vicuñas pueden ajustar su comportamiento de acicalar según las condiciones específicas de cada ecosistema y temporada, lo que refleja su capacidad para adaptarse a diferentes entornos (Pérez, 1994).

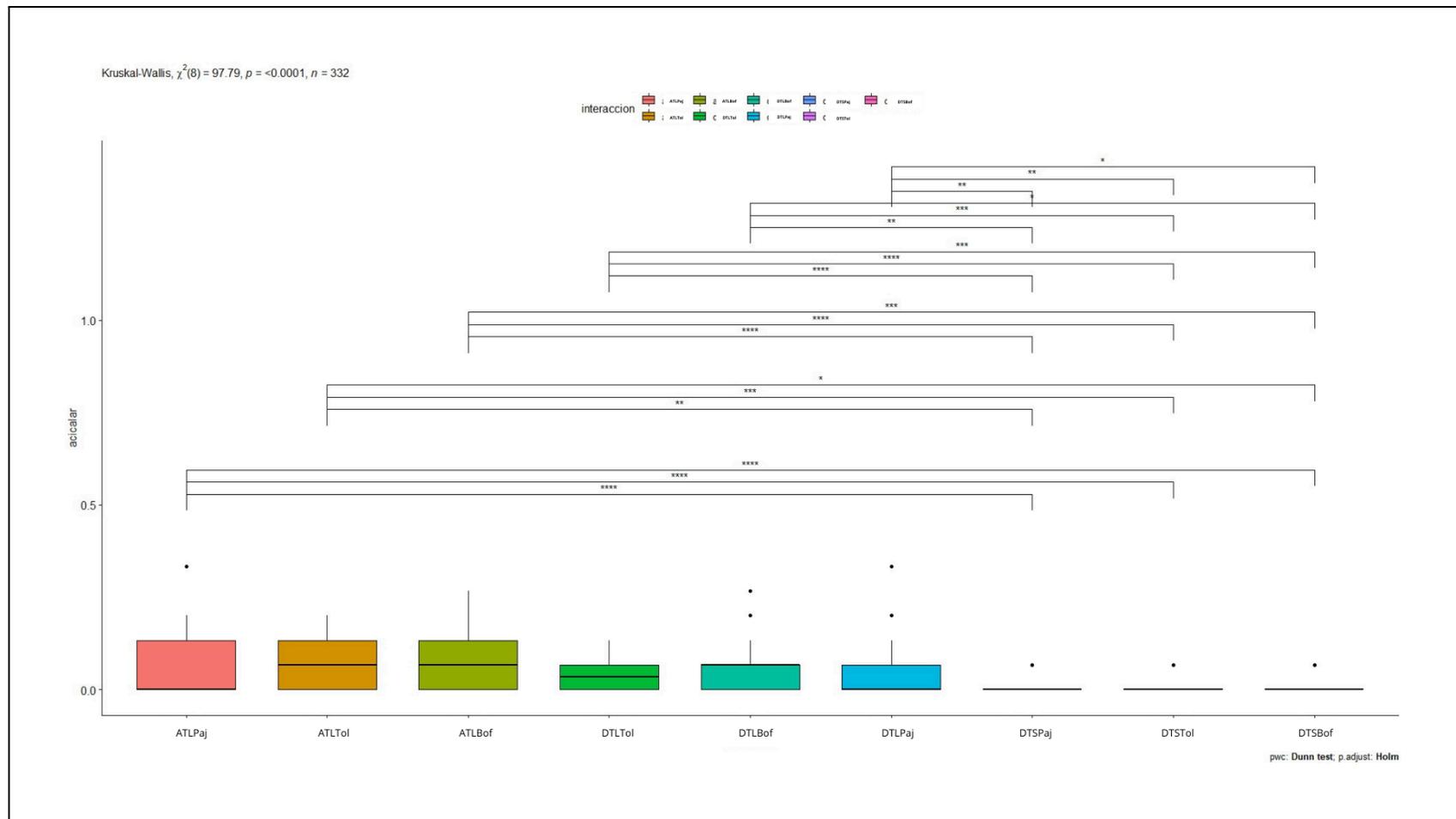


Figura 23: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de acicalar en la interacción Temporada*Ecosistema.

4.8. Comportamiento de amamantar

4.8.1. Comportamiento de amamantar por temporada

El análisis del comportamiento de amamantar de las vicuñas, según las temporadas, en la figura 24 indican diferencias altamente significativas en el comportamiento de amamantar entre las temporadas evaluadas. La comparación entre la temporada antes de la lluvia y la temporada después de la lluvia muestra una diferencia altamente significativa, lo que sugiere que las vicuñas presentan un comportamiento de amamantar diferente en estas dos temporadas. Asimismo, se observa una diferencia altamente significativa entre la temporada antes de la lluvia y durante la temporada seca, así como entre la temporada después de la lluvia y durante la temporada seca. Estos hallazgos indican que el comportamiento de amamantar varía significativamente a lo largo del año, siguiendo un patrón donde el comportamiento es superior después de las lluvias, seguido por la temporada seca, y finalmente antes de las lluvias. Este patrón podría estar relacionado con el ciclo reproductivo de las vicuñas, que incluye el apareamiento y los nacimientos entre febrero y mayo, coincidiendo con la temporada después de las lluvias. Durante esta época, es probable que las crías estén en pleno proceso de lactancia, lo que se refleja en un mayor comportamiento de amamantar observado. Además, la temporada después de las lluvias puede proporcionar condiciones ambientales más favorables para el cuidado de las crías y la disponibilidad de recursos alimenticios, lo que también podría influir en este comportamiento (Arzamendia & Vilá, 2012).

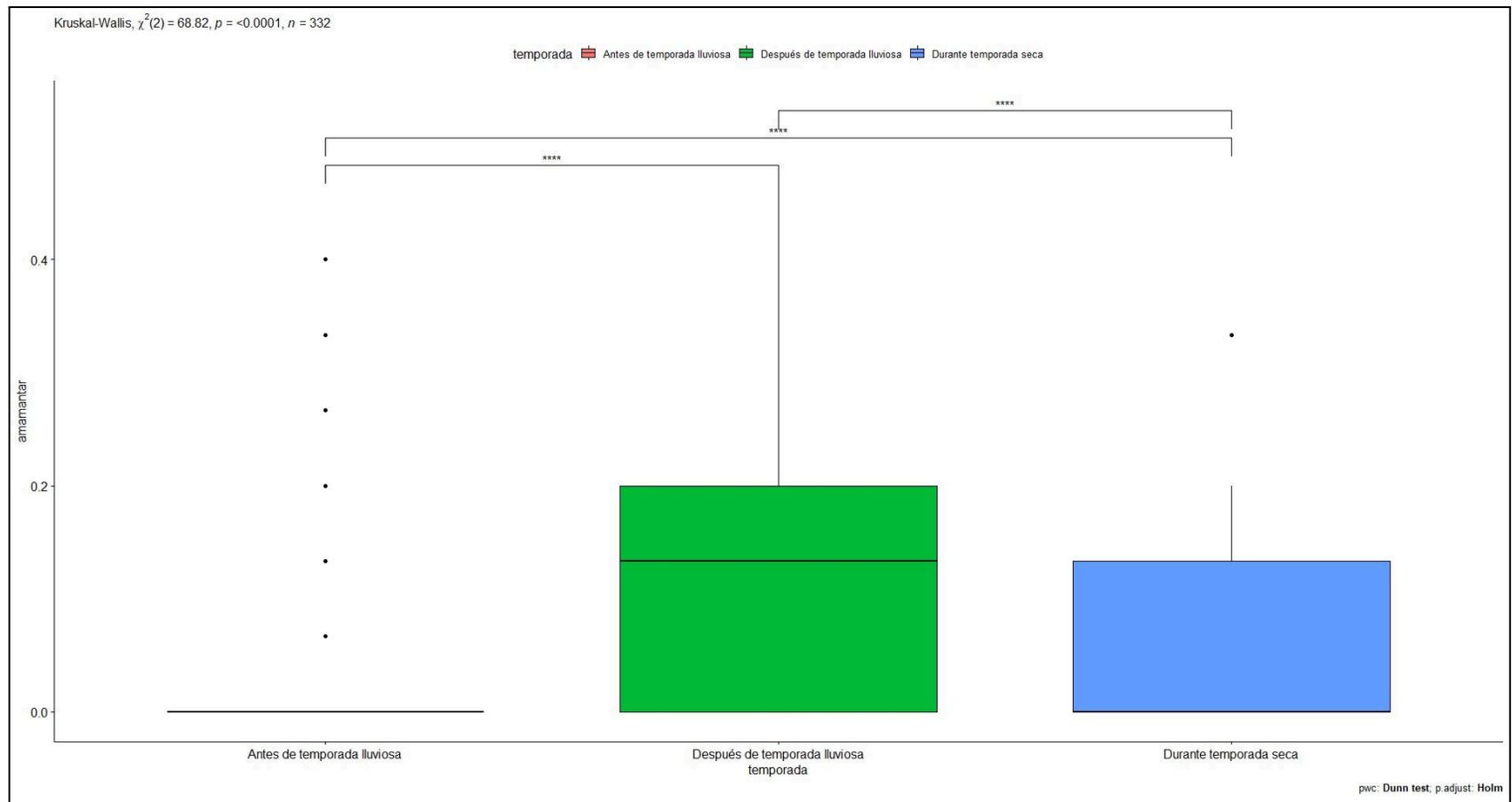


Figura 24: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de amamantar entre temporadas

4.8.2. Comportamiento de amamantar por ecosistema

La Figura 25 presenta la comparación en pares de los promedios de los rangos de los ecosistemas en esta variable. Los resultados indican que no hay diferencias estadísticamente significativas en el comportamiento de amamantar entre los tres tipos de ecosistemas analizados. Tanto la comparación entre Bofedal y Pajonal, como entre Bofedal y Tolar, y entre Pajonal y Tolar, no muestran diferencias estadísticamente significativas. Estos hallazgos sugieren que las vicuñas presentan un comportamiento similar de amamantar en todos estos ecosistemas. Esta uniformidad en el comportamiento de amamantar entre diferentes ecosistemas podría estar relacionada con la adaptabilidad de las vicuñas a una variedad de entornos naturales. Aunque los ecosistemas pueden diferir en términos de vegetación, topografía y disponibilidad de recursos, las vicuñas parecen mantener un comportamiento de amamantar consistente en todas estas condiciones. Estos resultados son consistentes con la observación de que las vicuñas son capaces de habitar una amplia gama de hábitats, desde los pastizales de las tierras altas hasta las zonas de bofedales y tolares. Esta capacidad de adaptación les permite mantener patrones de comportamiento similares, independientemente del tipo de ecosistema en el que se encuentren.

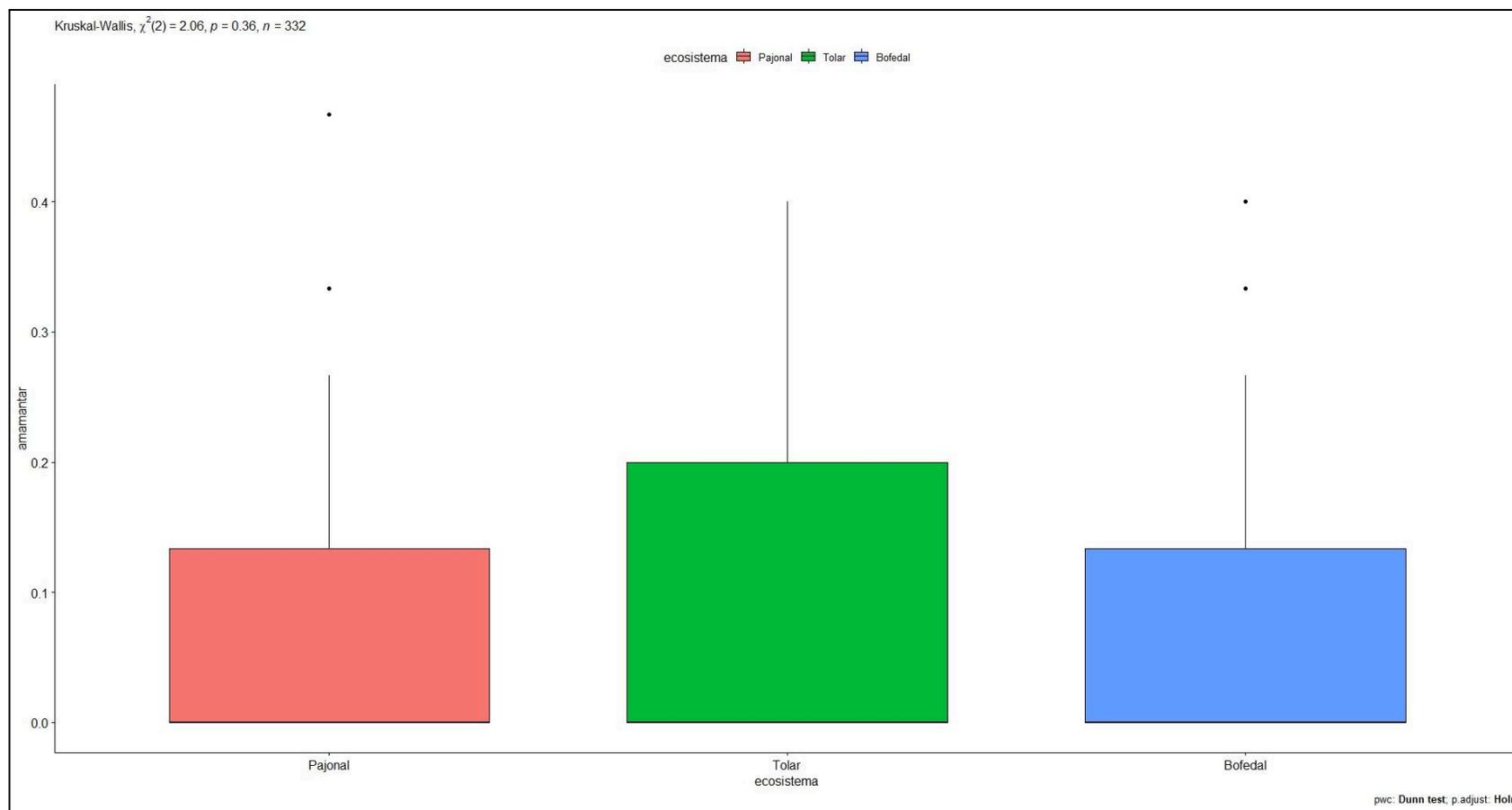


Figura 25: Diagrama de cajas y bigotes de comparación de amamantar entre ecosistemas

4.8.3. Interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de amamantar

El análisis de la interacción entre temporadas y ecosistemas en el comportamiento de amamantar de las vicuñas en la Figura 26 indica que, las observaciones de amamantar de las vicuñas tienden a ser similares dentro de cada temporada en los diferentes ecosistemas evaluados. Sin embargo, se observa una tendencia hacia una mayor frecuencia de amamantar después de la temporada de lluvias en comparación con antes de las lluvias y durante la temporada seca en los diversos ecosistemas. Esta preferencia por amamantar después de la temporada de lluvias podría estar relacionada con la disponibilidad de recursos alimenticios y la calidad del hábitat, que suelen ser más favorables después de las precipitaciones. Además, se identifican diferencias significativas entre las interacciones temporadas*ecosistemas, especialmente en aquellas que involucran a los tres tipos de ecosistemas analizados. En los bofedales, por ejemplo, las vicuñas tienden a amamantar más después de la temporada de lluvias en comparación con antes de la lluvia y durante el estiaje. En los tolares y pajonales, se observa un patrón similar, donde la frecuencia de amamantar es mayor después de la temporada de lluvias en comparación con las otras temporadas. Estos hallazgos resaltan la importancia de considerar tanto las variaciones estacionales como las diferencias en los ecosistemas al estudiar el comportamiento de amamantar de las vicuñas. La capacidad de adaptación de estas especies a diferentes condiciones ambientales les permite ajustar su comportamiento reproductivo según las condiciones específicas de cada época y hábitat.

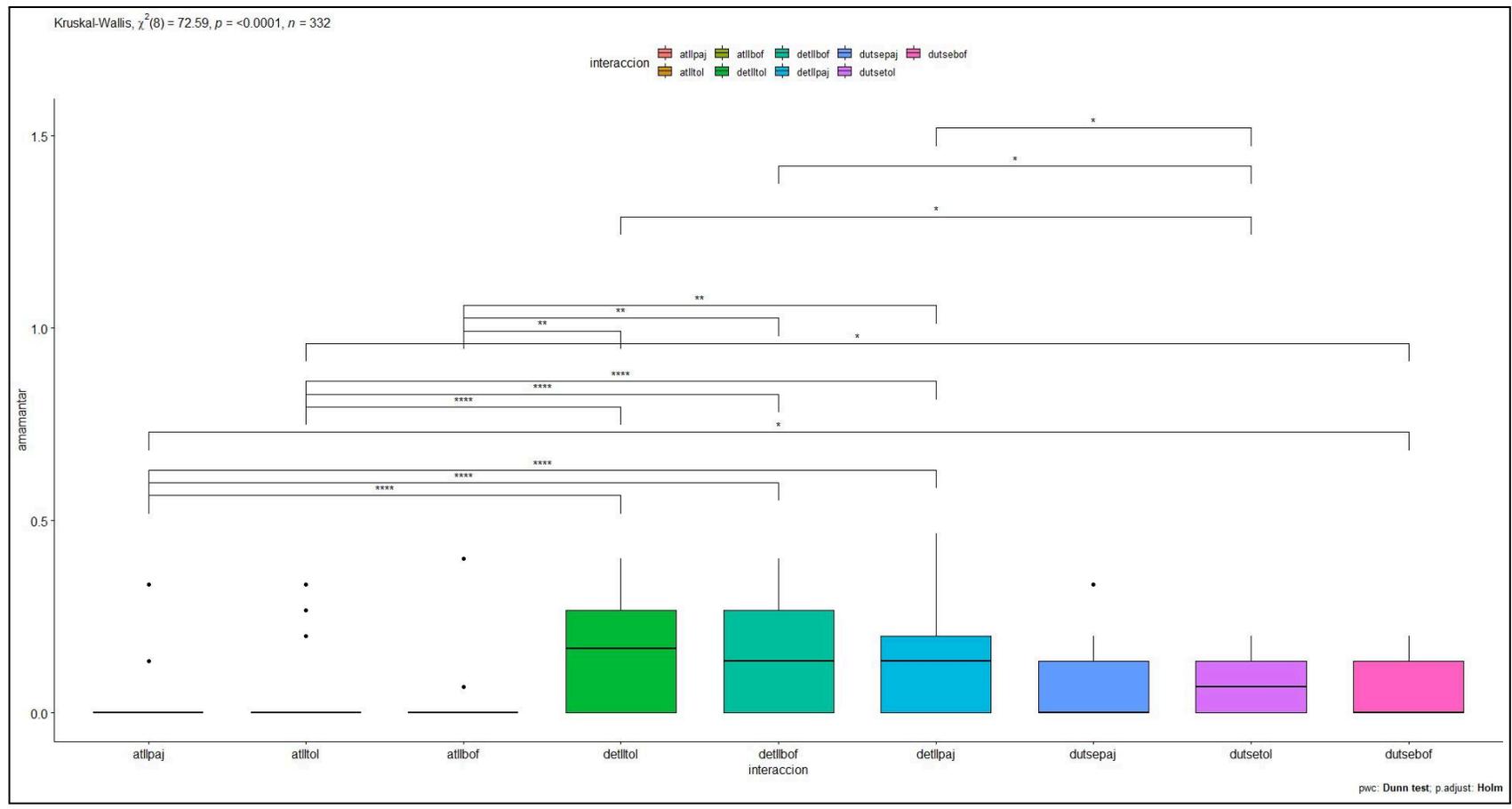


Figura 26: Diagrama de cajas y bigotes de comparación del comportamiento de amamantar en la interacción Temporada*Ecosistema.

4.9. Síntesis de los efectos ecosistema y temporada sobre los comportamientos evaluados

A la luz de los resultados anteriormente descritos, a continuación se muestran las proporciones promedio de cada comportamiento durante el muestreo realizado en cada temporada, teniendo en cuenta los 3 ecosistemas mencionados en la investigación:

Tabla 2: Proporciones promedio de comportamiento expresado

Comportamiento	Proporción promedio de comportamiento expresado durante la temporada antes de lluvia por ecosistema			Proporción promedio de comportamiento expresado durante la temporada posterior a lluvias por ecosistema			Proporción promedio de comportamiento expresado durante la temporada seca por ecosistema		
	Bofedal	Pajonal	Tolar	Bofedal	Pajonal	Tolar	Bofedal	Pajonal	Tolar
Pastorear	0,3054	0,2965	0,2256	0,2646	0,2299	0,2524	0,3138	0,3487	0,3200
Estar de pie	0,2301	0,2632	0,2103	0,1555	0,2483	0,1809	0,2407	0,2192	0,3013
Vigilar	0,1097	0,1193	0,1359	0,1172	0,0954	0,1214	0,1431	0,1423	0,1387
Caminar	0,1742	0,1439	0,1718	0,1252	0,1057	0,1262	0,1219	0,1308	0,1067
Correr	0,0710	0,0877	0,0692	0,0586	0,0782	0,1000	0,0553	0,0461	0,0267
Descansar	0,0086	0,0175	0,0744	0,0788	0,0701	0,0357	0,0618	0,0551	0,0267
Acicalar	0,0860	0,0596	0,0744	0,0687	0,0494	0,0429	0,0016	0,0013	0,0027
Amamantar	0,0151	0,0123	0,0385	0,1313	0,1230	0,1405	0,0618	0,0564	0,0773
N° de observaciones por ecosistema	31	38	26	33	58	28	41	52	25
Total de observaciones por temporada		95			119			118	

La Tabla 2 presenta las proporciones promedio de comportamiento expresado por las vicuñas en diferentes ecosistemas y temporadas; estos datos han sido el insumo principal para el análisis realizado en esta investigación, tal como se describe en la metodología previamente detallada. Permitiendo comprender cómo los diferentes comportamientos de las vicuñas varían según las interacciones entre temporadas y ecosistemas.

A continuación se hace una síntesis de los resultados correspondientes a la interacción de la temporada y el ecosistema sobre cada comportamiento. En primer lugar, el comportamiento de pastoreo muestra una mayor actividad durante la temporada seca en general, especialmente evidente en los bofedales, lo que sugiere una adaptación estratégica de las vicuñas a las condiciones cambiantes del entorno, como la necesidad de satisfacer demandas nutricionales durante períodos de menor disponibilidad de recursos vegetales y agua. Por otro lado, el comportamiento de estar de pie se ajusta según las condiciones específicas de cada ecosistema y temporada, con una mayor actividad durante la temporada seca en los bofedales y tolares, lo que puede relacionarse con la búsqueda de recursos alimenticios y la vigilancia ante posibles amenazas. En cuanto al comportamiento de vigilancia, se destaca una mayor actividad durante la temporada seca en general, especialmente en los bofedales, donde los machos tienden a proteger activamente sus territorios y harenes. Por otro lado, el comportamiento de caminar muestra cierta uniformidad en su distribución, con un patrón consistente de mayor actividad antes de la temporada de lluvias, y diferencias notables en bofedales, indicando una influencia del hábitat en este comportamiento. El comportamiento de correr es más pronunciado después de la temporada de lluvias en general, especialmente en pajonales, lo que puede estar relacionado con la actividad de juego de las crías y la presencia de posibles depredadores. Por otro lado, el comportamiento de descansar y acicalar muestra cierta flexibilidad, pero con diferencias significativas entre las interacciones temporada-ecosistema, indicando adaptaciones específicas a las condiciones ambientales. En el comportamiento de amamantar, se observa una tendencia hacia una mayor frecuencia después de la temporada de lluvias en general, lo que sugiere una influencia de la disponibilidad de recursos alimenticios y la calidad del hábitat en este comportamiento.

Los resultados de esta investigación ofrecen una comprensión más profunda de cómo las vicuñas interactúan con su entorno en diferentes momentos del año y en diversos ecosistemas, lo que puede influir en la toma de decisiones de manejo. Por ejemplo, la mayor actividad de pastoreo durante la temporada seca podría orientar la planificación de estrategias para la gestión de pastizales y recursos hídricos. Asimismo, estos hallazgos pueden mejorar las políticas y regulaciones existentes relacionadas con el manejo de la vicuña y su hábitat. La observación de una mayor actividad de vigilancia durante la temporada seca, especialmente en los bofedales, podría respaldar la implementación de medidas adicionales de protección para garantizar la seguridad de las poblaciones de vicuñas y su entorno. En cuanto a la planificación de programas de conservación, los detalles sobre los comportamientos específicos de las vicuñas en diferentes momentos y lugares pueden ser fundamentales para diseñar programas más efectivos y adaptados a las necesidades de esta especie. Por ejemplo, la identificación de patrones como el aumento de la actividad de amamantamiento después de la temporada de lluvias puede guiar la planificación de acciones para proteger y promover la reproducción exitosa de las vicuñas.

V. CONCLUSIONES

1. Las vicuñas exhiben variaciones estacionales en sus comportamientos de pastoreo, caminar y correr, siendo más pronunciados durante la temporada seca. A pesar de estas variaciones, la consistencia en la proporción de tiempo dedicado al pastoreo sugiere un comportamiento general constante en bofedales, pajonales y tolares.
2. Durante la temporada seca, aumenta el comportamiento de vigilar y disminuye el de caminar. Además, el comportamiento de descansar es más pronunciado después de la temporada de lluvias. Las interacciones entre las estaciones y los ecosistemas resaltan similitudes.
3. El comportamiento de acicalar aumenta antes de la temporada de lluvias y el comportamiento de amamantar es más prominente después de las lluvias, las observaciones indican patrones consistentes dentro de cada temporada.
4. Las vicuñas muestran cambios en su comportamiento dependiendo de la temporada, lo que evidencia una adaptabilidad generalizada en los pajonales, bofedales y tolares identificados. Este hallazgo resalta su capacidad para ajustarse a las variaciones estacionales y a los distintos entornos en los que habitan.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar un seguimiento a largo plazo en el comportamiento de vicuñas para comprender como las variaciones interanuales influyen en su distribución geográfica y su relación con cambios climáticos y estacionales,
2. Evaluar otros factores ambientales, como la disponibilidad de agua y la calidad de los pastizales, que pueden influir en el comportamiento de las unidades sociales de vicuñas y las categorías macho, hembra y cría, en relación a su gasto energético y dinámica poblacional.
3. Analizar cómo la presencia humana, la esquila comunal y la actividad ganadera pueden influir en el comportamiento de las vicuñas en silvestría y su distribución.
4. Evaluar la efectividad de las estrategias de manejo sostenible implementadas por diferentes entidades. Analizar el impacto de estas estrategias en el comportamiento de las vicuñas y en la salud general de los ecosistemas.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Acebes, P., Wheeler, J., Baldo, J., Tuppia, P., Lichtenstein, G., Hoces, D., & Franklin, W. . (2018). *Vicugna vicugna (Vicuna)*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018. [https://doi.org/10.2193/0022-541X\(2004\)068\[0924:HPFCBG\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2193/0022-541X(2004)068[0924:HPFCBG]2.0.CO;2)
- Adam, C. (1990). Camelids feeding. In Aberdeen & Scotland (Eds.), *South American Camelids* (pp. 11–18). Rowett Research Institute and Macaulay Land Use Research Institute.
- Aguilar, M., Martin, G., Neumann, R., & Chagra, D. (1995). Estimación de la composición botánica en la dieta de la vicuña (*Vicugna vicugna*) en la puna jujeña. *Revista Argentina de Producción Animal*, 15, 343–346.
- Altmann, J. (1974). Observational study of behavior: sampling methods. *Behavior*, 49, 277–267.
- Amanzo, J. (2017). *Análisis de la competencia entre la Vicuña (Vicugna vicugna) y los animales domésticos en la Reserva Nacional de Pampa Galeras, Ayacucho, Perú. January 2005*, 73.
- Ammann, C., Jenny, B., Kammer, K., & Messerli, B. (2001). Late quaternary glacier response to humidity changes in the arid Andes of Chile (18-29°S). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 172(3–4), 313–326. [https://doi.org/10.1016/S0031-0182\(01\)00306-6](https://doi.org/10.1016/S0031-0182(01)00306-6)
- Artiss, T., & Martin, K. (1995). Male vigilance in white-tailed ptarmigan, *Lagopus leucurus*: Mate guarding or predator detection? *Animal Behaviour*, 49(5), 1249–1258. <https://doi.org/10.1006/anbe.1995.0157>
- Arzamendia, Y., Carbajo, A. E., & Vilá, B. (2018). Social group dynamics and composition of managed wild vicuñas (*Vicugna vicugna vicugna*) in Jujuy, Argentina. *Journal of Ethology*, 36(2), 125–134. <https://doi.org/10.1007/s10164-018-0542-3>

- Arzamendia, Y., Cassini, M. H., & Vilá, B. L. (2006). Habitat use by vicuña *Vicugna vicugna* in Laguna Pozuelos Reserve, Jujuy, Argentina. *Oryx*, 40(2), 198–203. <https://doi.org/10.1017/S0030605306000639>
- Arzamendia, Y., & Vilá, B. (2006). Estudios etoecológicos de vicuñas en el marco de un plan de manejo sustentable: Cieneguillas, Jujuy. In B. L. Vilá (Ed.), *Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto MACS- Argentina* (pp. 69–83). Buenos Aires, Argentina.
- Arzamendia, Y., & Vilá, B. (2012). Effects of capture, shearing, and release on the ecology and behavior of wild vicuñas. *Journal of Wildlife Management*, 76(1), 57–64. <https://doi.org/10.1002/jwmg.242>
- Arzamendia, Y., & Vilá, B. (2015). Vicugna habitat use and interactions with domestic ungulates in Jujuy, Northwest Argentina. *Mammalia*, 79(3), 267–278. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2013-0135>
- Arzamendia, Y., & Vilá, B. L. (2003). Estudios de comportamiento y organización social de vicuñas, en la Reserva de la Biósfera Laguna de Pozuelos, Jujuy, Argentina, como línea de base para el manejo sostenible de la especie. *III Congreso Mundial Sobre Camélidos. 1er Taller Internacional de DECAMA*.
- Avilés, D. F., Montero, M., & Barros-Rodríguez, M. (2018). Los camélidos sudamericanos : Productos y subproductos usados en la región andina. *Actas Iberoamericanas En Conservación Animal*, 11, 30–38.
- Baigún, R. J., Bolkovic, M. L., Aued, M. B., Li Puma, M., & Scandalo, R. (2008). *Manejo de Fauna Silvestre en la Argentina. Primer Censo Nacional de Camélidos Silvestres al Norte del Río Colorado*. Buenos Aires: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la Nación. <https://doi.org/10.4067/S0370-41062004000400012>
- Benitez, V., Borgnia, M., & Cassini, M. H. (2006). Ecología nutricional de la vicuña (*Vicugna vicugna*): Un caso de estudio en la Reserva Laguna Blanca, Catamarca. In B. L. Vilá (Ed.), *Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto MACS*, Buenos Aires, Argentina (pp. 51–67). <https://www.vicam.org.ar/publi/BenitezEcologiaNutricional.pdf>
- Bestelmeyer, B., & Shaver, P. (2012). *Principles of Ecological Site Development. The Jornada –Rangeland Research Program*. <http://jornada.nmsu.edu/files/Bestelmeyer-Shaver.pdf>

- Blumstein, D. T., Evans, C. S., & Daniel, J. C. (1999). An experimental study of behavioural group size effects in tammar wallabies, *Macropus eugenii*. *Animal Behaviour*, *58*(2), 351–360. <https://doi.org/10.1006/anbe.1999.1156>
- Bonacic, C., Macdonald, D. W., Galaz, J., & Sibly, R. M. (2002). Density dependence in the camelid *Vicugna vicugna*: The recovery of a protected population in Chile. *Oryx*, *36*(2), 118–125. <https://doi.org/10.1017/S0030605302000182>
- Borgnia, M., Vila, B., & Cassini, M. (2008). Interaction between wild camelids and livestock in an Andean semi-desert. *Journal of Arid Environments*, *72*, 2150–2158. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2008.07.012>
- Borgnia, M., Vilá, B. L., & Cassini, M. H. (2010). Foraging ecology of Vicuña, *Vicugna vicugna*, in dry Puna of Argentina. *Small Ruminant Research*, *88*(1), 44–53. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.11.009>
- Bosch, P., & Svendsen, G. (1987). Behaviour of male and female vicuña and its relation to reproductive effort. *J. Mamma*, *68*(2), 425–429.
- Bustanza, V. (2001). Caracterización de la histología de la piel de alpaca (I). Universidad Nacional del Altiplano, Puno.
- Boswall, J. (1972). Vicuna in Argentina. *Oryx*, *11*, 449–456.
- Bueno, L. (1984). *Estudio Autoecológico de las Principales Especies Forrajeros Nativas de los Pastizales de la Puna Peruana*. Tesis UNALM. Lima, Perú.
- Cajahuaman, A. J. (2018). Análisis de la crianza de vicuñas en cautiverio en el parque conservacionista de wislamachay: Comunidad Campesina San Antonio de Rancas. Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Formación Profesional de Zootecnia.
- Cajal, J. . (1985). Comportamiento. In J. . Cajal & J. . Amaya (Eds.), *Estado actual de las investigaciones sobre camélidos en la República Argentina* (pp. 87–100). Ministerio de Educación y Justicia, Secretaría de Ciencia y Técnica, Programa Nacional de Recursos Naturales Renovables, Buenos Aires, Argentina.
- Cajal, J. . (1989). Uso del hábitat por vicuñas y guanacos en la reserva San Guillermo, Argentina. *Neotrop*, *2*, 21–32.

- Canedi, A. (1995). Bioecología y uso sustentable de las poblaciones de vicuñas en la provincia de Jujuy, Argentina. Informe de estado de avance 1995. Universidad Nacional de Jujuy. INTA. Secretaría de Agricultura y Ganadería de Jujuy.
- Caraco, T. (1979). Time Budgeting and Group Size: A Test of Theory. *Ecology*, 60(3), 618–627. <https://doi.org/10.1038/news050808-1>
- Casey, C. S., Orozco-terWengel, P., Yaya, K., Kadwell, M., Fernández, M., Marín, J. C., Rosadio, R., Maturrano, L., Hoces, D., Hu, Y., Wheeler, J. C., & Bruford, M. W. (2018). Comparing genetic diversity and demographic history in co-distributed wild South American camelids. *Heredity*, 121(4), 387–400. <https://doi.org/10.1038/s41437-018-0120-z>
- Cassini, M. H., Borgnia, M., Arzamendia, Y., Benitez, V., & Vila, B. (2009). Sociality; Foraging and Habitat Use by Vicuña. In I. Gordon (Ed.), *The Vicuña: The Theory and Practice of Community Based Wildlife Management* (pp. 35–48). Springer, Boston. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09476-2>
- Castellaro, G., Gajardo, C., Parraguez, V. H., Rojas, R., & Raggi, L. A. (1999). Productividad de un rebaño de camélidos sudamericanos domésticos (CSA) en un sector de la provincia de Parinacota: II. Descripción del manejo y estimación de equivalencias ganaderas. *Agric. Téc. (Chile)*, 59(3), 205–222.
- CITES. (2016). *Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres*. Decimoséptima reunión de la Conferencia de las Partes Johannesburg, Sudáfrica.
- Clark, C. W., & Mangel, M. (1986). The evolutionary advantages of group foraging. *Theoretical Population Biology*, 30(1), 45–75. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0040-5809\(86\)90024-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0040-5809(86)90024-9)
- CONAF-FIA. (2002). Informes de Gestión Proyecto Manejo silvestre y en cautiverio de la vicuña en el altiplano de la I Región. Corporación Nacional Forestal, Región de Tarapacá - Fundación para la Innovación Agraria. Arica, Chile.
- CONAF - FIA. (2005a). Producción y comercialización de fibra de vicuña bajo manejo sustentable con comunidades aymaras del altiplano de la Región de Tarapacá. Corporación Nacional Forestal - Fundación para la Innovación Agraria.

- CONAF - FIA. (2005b). Técnicas para el Manejo Productivo de la Vicuña (*Vicugna vicugna* Molina, 1782) en Chile (J. L. Galaz & G. González (eds.)). Corporación Nacional Forestal – Fundación para la Innovación Agraria (CONAF – FIA). Santiago, Chile. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_de_camelidos/Vicunas/10-Tecnicas-para-el-manejo-productivo.pdf
- CSIRO. (1990). Feeding standards for Australian livestock. Ruminants. Standing committee on agriculture, ruminants subcommittee. East Melbourne, Victoria, Australia.
- Ebensperger, L. A., Hurtado, M. J., & Ramos-Jiliberto, R. (2006). Vigilance and collective detection of predators in degus (*Octodon degus*). *Ethology*, *112*(9), 879–887. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2006.01242.x>
- FAO. (2009). *Review of evidence on dry lands pastoral systems and climate change: Implications and opportunities for mitigation and adaptation*. Roma.
- Fernández, F. ., Saad, S., Calvo, M., Canedi, A., & Hernández, M. (1997). Características de la leche de vicuña (Mammalia: Camelidae). *Mastozoología Neotropical*, *4*(2), 97–103.
- Fernández, G. J., Capurro, A. F., & Reboreda, J. C. (2003). Effect of group size on individual and collective vigilance in greater rheas. *Ethology*, *109*(5), 413–425. <https://doi.org/10.1046/j.1439-0310.2003.00887.x>
- Ferretti, F., Costa, A., Corazza, M., Pietrocini, V., Cesaretti, G., & Lovari, S. (2014). Males are faster foragers than females: Intersexual differences of foraging behaviour in the Apennine chamois. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, *68*(8), 1335–1344. <https://doi.org/10.1007/s00265-014-1744-5>
- FIDA. (1991). *Programa Regional de apoyo al desarrollo de la crianza de camélidos sudamericanos (Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador y Perú): la crianza de camélidos y características de la producción*. Annex. IV, Report 0334. Fondo Internacional de desarrollo agrícola (FIDA).
- Flores, E. (1992). *Manejo y evaluación de pastizales*. Folleto divulgativo. Lima, Perú: Proyecto TTA.
- Flores, E. (1999). Capítulo IV Manejo y utilización de pastizales. In *Camélidos sudamericanos*. FAO. Lima, Perú:

- Flores, E. (2000). *Principios de inventario y mapeo de pastizales. Laboratorio de Utilización de Pastizales*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- Flores, E. (1997). *Tambos alpaqueros y pastizales I: Manejo y conservación de praderas naturales*. (pp. 1–11). Proyecto Especial Tambos Alpaqueros, Boletín LUP N°1. Lima. Perú.
- Flórez, A. (2005). *Manual de pastos y forrajes altoandinos*. . Intermediate Technology Development Group (ITDG) y Oikos Cooperaçao e Desenvolvimento.
- Forni, F. (1981). Laguna Blanca, una comunidad de pastores de llamas en la puna catamarqueña. *Boletín CEIL, Buenos Aires*, 7, 23–27.
- Fortin, D., Boyce, M. S., Merrill, E. H., Fryxell, J. M., Fryxell Fortin, J. M., Fortin, D., Boyce, M. S., & Merrill, E. H. (2004). Foraging costs of vigilance in large mammalian herbivores. *Oikos*, 107, 172–180. <https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2004.12976.x>
- Fowler, M. (1993). *Medicine and surgery of south american camelids*. Iowa State University Press.
- Franklin, W. L. (1974). The social behaviour of the vicuña. In V. Geist & F. Walther (Eds.), *The behavior of ungulates and its relation to management* (pp. 477–487). IUCN, Morges, Switzerland.
- Franklin, W. L. (1982). Biology, ecology, and relationship to man of the South American camelids. In M. A. Marco & H. H. Genoways (Eds.), *Mammalian Biology in South America* (pp. 457–489). Pymatuning Laboratory of Ecology, Special Publication Series (Vol. 6). Pittsburgh.
- Franklin, W. L. (1983). Contrasting socioecologies of South America's wild camelids: The vicuna and guanaco. In J. F. Eisenberg & D. G. Kleiman (Eds.), *Advances in the study of mammalian behavior* (Spec. Publ, pp. 573–629). The American Society of Mammalogists No. 7. 753pp. <https://doi.org/10.5962/bhl.title.39511>
- Franklin, W. L. (2011). Family Camelide (Camels). In D. Wilson & R. Mittermeier (Eds.), *Handbook of the mammals of the world* (pp. 206–246). vol 2. Hoofed mammals. Lynx Edicions, Barcelona.
- Galaz, J. (1998). Componente Bioma. In Informe Proyecto: Plan piloto de aprovechamiento de la fibra de la vicuña en el altiplano de la Provincia de Parinacota. (pp. 15–31).

- García, A., Castejón, F., Cruz, L. de la, Gonzáles, J., Murillo, M., & Salido, G. (1995). *Fisiología veterinaria*. Edit. Mc Graw-Hill Interamericana. Madrid. España.
- Gill, J., Norris, K., Potts, P., Gunnarsson, T., Atkinson, P., & Sutherland, W. (2001). The buffer effect and large-scale population regulation in migratory birds. *Nature*, *412*, 436–438.
- Glade, A., & Cattán, P. (1987). Aspectos conductuales y reproductivos de la vicuña. In H. Torres (Ed.), *Técnicas para el manejo de la vicuña* (pp. 89–107). Grupo de Especialistas en Camélidos Sudamericanos, Comisión de Supervivencia de Especies. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Santiago, Chile.
- Grimwood, I. (1969). *Notes on the Distribution and Status of Some Peruvian Mammals. Vol 21*. New York, NY: Zoological Society.
- Grueter, C. C., Qi, X., Li, B., & Li, M. (2017). Multilevel societies. *Current Biology*, *27*(18), R984–R986. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2017.06.063>
- González, B. A. (2020). La Vicuña Austral. Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Corporación Nacional Forestal y Grupo Especialista en Camélidos Sudamericanos. Santiago, Chile. <https://desiertopatrimonial.cl/doc/library/la-vicuna-austral-DOC-CULTAM-12-17-45-Y6JBa5.pdf>
- González, R. ., Robles, C. A., Morales, T. M., Fernández, G. P., Passera, S. C., & Boza., L. J. (1993). Evaluación de la capacidad sustentadora en pastos semiáridos del sudeste ibérico. In C. . Gómez & E. . de Pedro Sans (Eds.), *Nuevas fuentes de alimentos para la producción animal IV* (pp. 30–45). Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- GORE Ayacucho. (2019). *Resolución Directoral Regional Sectorial N°0331 - 2019-GRA/GG-GRDE-DRAA-DCS-DR*. Gobierno Regional de Ayacucho. Perú. https://resoluciones.agroayacucho.gob.pe/resolucion/pdf/RDRS_2019_0331.pdf
- GORE Ayacucho. (2022). *Resolución Directoral Regional Sectorial N°0518 - 2022-GRA/GG-GRDE-DRAA-DCS-DR*. Gobierno Regional de Ayacucho. Perú. <https://resoluciones.agroayacucho.gob.pe/resolucion/pdf/RDRS-2022-0518.pdf>

- GORE Ayacucho. (2024). *Resolución Directoral Regional Sectorial N°0330 - 2024-GRA/GG-GRDE-DRAA-DCS-DR*. Gobierno Regional de Ayacucho. Perú. <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6388813/5601025-rdrs-2024-0330.pdf>
- Hofmann, R. K., Otte, K. C., Ponce, C. F., & Ríos, M. A. (1983). *El manejo de la vicuña silvestre. Sociedad. Alemana de Cooperación Técnica*. Eschborn, Alemania.
- Illius, A. W., & Fitzgibbon, C. (1994). Costs of vigilance in foraging ungulates. In *Animal Behaviour* (Vol. 47, Issue 2, pp. 481–484). <https://doi.org/10.1006/anbe.1994.1067>
- Jungius, H. (1972). Bolivia and the vicuna. *Oryx*, *11*, 335–346.
- Koford, C. B. (1957). The Vicuna and the Puna Published by : Ecological Society of America Stable. *Ecological Monographs*, *27*(2), 153–219. <https://doi.org/10.2307/1948574>
- Krause, J., & Ruxton, G. D. (2003). Living in Groups. *The Quarterly Review of Biology*, *78*(4), 509–510. <https://doi.org/10.1086/382458>
- Kull, C., Grosjean, M., & Veit, H. (2002). Modeling Modern and Late Pleistocene Glacio-Climatological Conditions in the North Chilean Andes (29–30 °). *Climatic Change*, *52*, 359–381. <https://doi.org/10.1023/A:1013746917257>
- Lacey, J., & Taylor, J. (2003). *Montana Guide to Range Site, Condition and Initial Stocking Rates*. Montana State University Extension Service.
- Lehner, P. (1996). *Handbook of ethological methods (2nd ed.)*. Cambridge University Press, United Kingdom.
- Li, C., Jiang, Z., Li, L., Li, Z., Fang, H., Li, C., & Beauchamp, G. (2012). Effects of reproductive status, social rank, sex and group size on vigilance patterns in Przewalski's Gazelle. *PLoS ONE*, *7*(2), 1–7. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0032607>
- Li, Z., Jiang, Z., & Beauchamp, G. (2009). Vigilance in Przewalski's gazelle: Effects of sex, predation risk and group size. *Journal of Zoology*, *277*(4), 302–308. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2008.00541.x>
- Lichtenstein, G., & Vilá, B. . (2003). Vicuña use by Andean communities: an overview. *Mountain Research & Development*, *23*, 198–202.

- Lichtenstein, G., Oribe, F., Grieg-Gran, M., & Mazzucchelli, S. (2002). *Manejo Comunitario de Vicuñas en Perú Estudio de caso del manejo comunitario de vida silvestre*. International Institute for Environment and Development (IIED).
- Lima, S. L. (1995). Back to the basics of anti-predatory vigilance: the group-size effect. *Animal Behaviour*, 49(1), 11–20. [https://doi.org/10.1016/0003-3472\(95\)80149-9](https://doi.org/10.1016/0003-3472(95)80149-9)
- Lopez, A., Maiztegui, J., & Cabrera, R. (1998). Voluntary intake and digestibility of forages with different nutritional quality in alpacas (*Lama pacos*). *Small Ruminant Research*, 29, 95–301.
- Lucherini, M. (1996). Group size, spatial segregation and activity of wild sympatric vicuñas *Vicugna vicugna* and guanacos *Lama guanicoe*. *Small Ruminant Research*, 20(3), 193–198. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(95\)00808-X](https://doi.org/10.1016/0921-4488(95)00808-X)
- Macurí, J. C. (2017). *Evaluación de tres métodos para estimar la capacidad de carga en vicuñas*. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Zootecnia. Lima. Perú.
- Marcoppido, G., Arzamendia, Y., & Vilá, B. (2018). Physiological and behavioral indices of short-term stress in wild vicuñas (*Vicugna vicugna*) in Jujuy Province, Argentina. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 21(3), 244–255. <https://doi.org/10.1080/10888705.2017.1403324>
- Mangel, M., & Clark, C. W. (1986). Towards a Unified Foraging Theory. *Ecology*, 67(5), 1127–1138. <https://doi.org/10.2307/1938669>
- Marcoppido, G., Arzamendia, Y., & Vilá, B. (2018). Physiological and behavioral indices of short-term stress in wild vicuñas (*Vicugna vicugna*) in Jujuy Province, Argentina. *Journal of Applied Animal Welfare Science*, 21(3), 244–255. <https://doi.org/10.1080/10888705.2017.1403324>
- Marín, J. C., Casey, C. S., Kadwell, M., Yaya, K., Hoces, D., Olazabal, J., Rosadio, R., Rodriguez, J., Spotorno, A., Bruford, M. W., & Wheeler, J. C. (2007). Mitochondrial phylogeography and demographic history of the Vicuña: Implications for conservation. *Heredity*, 99(1), 70–80. <https://doi.org/10.1038/sj.hdy.6800966>
- Marino, A., & Baldi, R. (2008). Vigilance patterns of territorial guanacos (*Lama guanicoe*): The role of reproductive interests and predation risk. *Ethology*, 114(4), 413–423. https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.2008.01485_1.x

- Martin, P., & Bateson, P. (2007). *MEASURING BEHAVIOUR An Introductory Guide (Third ed.)*. Cambridge University Press. United Kingdom.
- Menard, N. (1982). Quelques aspects de la socioecologie de la vicogne Lama vicugna. *Terre Vie*, 36, 15–35.
- MIDAGRI. (2014). Censo poblacional de vicuñas 2012. Dirección general Forestal y de Fauna Silvestre.
- MIDAGRI. (2019). *Perfil de mercado de la fibra de vicuña*. Dirección General de Diversidad Biológica. Perú.
- Mosca, M., & Puig, S. (2010). Seasonal diet of vicuñas in the Los Andes protected area (Salta, Argentina): Are they optimal foragers? *Journal of Arid Environments*, 74(4), 450–457. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2009.10.002>
- Mosca, M., Puig, S., Novillo, A., & Ovejero, R. (2015). Vigilance behaviour of the year-round territorial vicuña (*Vicugna vicugna*) outside the breeding season: Influence of group size, social factors and distance to a water source. *Behavioural Processes*, 113, 163–171. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2015.02.006>
- Moseley, K., Shaver, P., Sanchez, H., & B, B. (2010). Ecological Site Development: A Gentle Introduction. *Rangelands*, 32, 16–22.
- NRCS. (1997). *National Range and Pasture Handbook*. Grazing Lands Technology Institute, Natural Resource Conservation Service, United States Department of Agriculture. Washington, D.C.
- Pacheco, J. I., Velez, V., Pezo, D., Angulo-Tisoc, J., & Castelo, H. (2019). Parámetros reproductivos de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en la Región Cusco, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*, 30(3), 1158–1163. <https://doi.org/10.15381/rivep.v30i3.16610>
- Pecorella, I., Fattorini, N., Macchi, E., & Ferretti, F. (2018). Sex/age differences in foraging, vigilance and alertness in a social herbivore. *Acta Ethologica*. <https://doi.org/10.1007/s10211-018-0300-0>
- Peréz, W. (1994). *La saga de la vicuña*. Primera edición Lima-Perú.

- Pineda, E. (1996). *Ecología de la vegetación y delimitación de sitios de los pastizales de Chacchan – Huaraz*. Tesis para optar el grado de Ingeniero Zootecnista, UNALM. Lima, Perú.
- Pulliam, H. R. (1973). On the advantages of flocking. *Journal of Theoretical Biology*, 38(2), 419–422. [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(73\)90184-7](https://doi.org/10.1016/0022-5193(73)90184-7)
- Pulliam, R. H., & Caraco, T. (1984). Living in groups: Is there an optimal group size? In C. J. Krebs & N. B. Davies (Eds.), *Behavioural Ecology* (pp. 122–147). Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Quispe, J., Apaza, E., Morocco, N., & Quispe, D. (2016). ‘De vuelta a la Alpaca: La producción primaria en una perspectiva empresarial y competitiva (I)’. Universidad Nacional del Altiplano, Puno. Perú.
- RENATI. (2020). *Trabajos de investigación en vicuñas*. <http://renati.sunedu.gob.pe/simple-search?location=%2F&query=vicuña&rpp=100&sortBy=score&order=desc>
- Renaudeau d’ Arc, N., Cassini, M. H., & Vilá, B. . (2000). Habitat use by vicuñas *Vicugna vicugna* in the Laguna Blanca Reserve (Catamarca, Argentina). *Journal of Arid Environments*, 46, 107–115. <https://doi.org/10.1006/jare.2000.0662>
- Renaudeau D’Arc, N. (2003). *MANEJO COMUNITARIO DE LA VICUÑA Información general y observaciones preliminares*. <https://macaulay.webarchive.hutton.ac.uk/mac/Publications/renaudeaudgb.pdf>
- Roberts, S. C. (1988). Social influences on vigilance in rabbits. *Animal Behaviour*, 36(3), 905–913. [https://doi.org/10.1016/S0003-3472\(88\)80173-8](https://doi.org/10.1016/S0003-3472(88)80173-8)
- Robinette, R. L., & Ha, J. C. (2001). Social and ecological factors influencing vigilance by northwestern crows, *Corvus caurinus*. *Animal Behaviour*, 62(3), 447–452. <https://doi.org/10.1006/anbe.2001.1772>
- Rojo, V., Arzamendia, Y., & Vilá, B. L. (2012). Uso del hábitat por vicuñas (*Vicugna vicugna*) en un sistema agropastoril en Suripujio, Jujuy. *Mastozoología Neotropical*, 19, 127–138.
- San Martín, F. (1991). Alimentación y nutrición. In S. Fernández-Baca (Ed.), *Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos*. (pp. 213–261). Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe.

SERFOR. (2015). República del Perú-Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2015-SERFOR-DE.

<https://www.serfor.gob.pe/pdf/serfornormatividad/rde/2015/RDE-060-2015.pdf>

SERFOR. (2016). *Resolución directoral de la Modificación de la Custodia y Usufructo de los Camélidos Sudamericanos Silvestres a favor de la Comunidad Campesina de San Cristóbal para su conservación, manejo y aprovechamiento sostenible*. Dirección de Gestión Sostenible del Patrimonio de Fauna Silvestre. Ministerio de Agricultura y Riego.

https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1248779/RD_N%C2%BA_0101-2016-SERFOR-DGGSPFFS-DGSPFS20200819-4038097-1h4iyIw.pdf

SERFOR. (2023). *ANUARIO FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRES 2022*. Dirección General de Información y Ordenamiento Forestal y de Fauna Silvestre – DGIOFFS. Ministerio de Desarrollo Agrario. Lima, Perú.

<https://repositorio.serfor.gob.pe/bitstream/SERFOR/948/1/SERFOR%202023%20Anuario%20FFS%202022.pdf>

SERNANP. (2016). *PLAN DE MANEJO APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA VICUÑA EN LA COMUNIDAD CAMPESINA DE TANTA*. Reserva Paisajística Nor Yauyos Cochabamba.

Shiflet, T. (1975). Range sites and soils in the United States. In D. Hyder (Ed.), *Arid Shrublands: Proceedings of the Third Annual Workshop of the United States/Australia Rangeland Panel* (pp. 26–33). Society for Range Management. Denver-Colorado. US.

Shorrocks, B., & Cokayne, A. (2005). Vigilance and group size in impala (*Aepyceros melampus* Lichtenstein): A study in Nairobi National Park, Kenya. *African Journal of Ecology*, 43(2), 91–96. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2028.2005.00541.x>

Solis, R. (2006). *Producción de camélidos sudamericanos*. Edit. Liberio Ríos. 2da Edición, Huancayo – Perú.

Sponheimer, M., Robinson, T., Roeder, B., Hammer, J., Ayliffe, L., Passey, B., Cerling, T., Dearing, D., & Ehleringer, J. (2003). Digestion and passage rates of grass hays by llamas, alpacas, goats, rabbits, and horses. *Small Ruminant Research*, 48, 149–154.

Sutherland, W. (1996). *From individual behaviour to population ecology*. Oxford University Press, Oxford.

- Underwood, R. (1982). Vigilance behaviour in grazing african antelopes. *Behaviour*, 79(2–4), 81–107. <https://doi.org/10.1163/156853982X00193>
- Vasquez, R. A. (1997). Vigilance and social foraging in *Octodon degus* (Rodentia: Octodontidae) in Central Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 70(Junio), 557–563.
- Vega, E., & Torres, D. (2013). *Manejo y conservación de pasturas naturales y cultivos temporales. Prácticas de adaptación al cambio climático. DESCO y MINSUR. Arequipa, Perú.* DESCO y MINSUR. Arequipa, Perú. <http://www.descosur.org.pe/wpcontent/>
- Vicuña Convention. (2017). *33rd Ordinary Meeting of the Vicuña Convention. Jujuy, Argentina.*
- Vilá, B. L. (1990). Comportamiento de la vicuña durante la temporada reproductiva. Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en Ciencias Biológicas de la Universidad de Buenos Aires. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/download/tesis/tesis_n2348_Vila.pdf
- Vilá, B. L. (1992). Mother-Offspring Relationship in the Vicuña, *Vicugna vicugna* (Mammalia: Camelidae). *Ethology*, 92(4), 293–300. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1992.tb00967.x>
- Vilá, B. L. (1994). Use of dung piles by neighbouring vicuñas. *Zoologisch Saugetierkunde*, 59(2), 126–128.
- Vilá, B. L. (1995). Spacing Patterns within Groups in Vicuñas in Relation to Sex and Behaviour. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 30(1), 45–51. <https://doi.org/10.1080/01650529509360940>
- Vilá, B. L. (1999). La importancia de la etología en la conservación y manejo de las vicuñas. *Etología: Revista de La Sociedad Española de Etología*, 7, 63–38.
- Vilá, B. L. (2000). Comportamiento y organización social de la vicuña. In B. González, B. Fernando, C. Tala, & A. Iriarte (Eds.), *Actas del Seminario Internacional de “Manejo sustentable de la vicuña y el guanaco”* (pp. 175–191). Servicios Agrarios y Ganaderos de la Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile.
- Vilá, B. (2002). La silvestría de las vicuñas, una característica esencial para su conservación y manejo. *Ecología Austral* (12), 79-82.

- Vilá, B. (2006). Investigación, conservación y manejo de vicuñas. Proyecto MACS. Buenos Aires- Argentina.
- Vilá, B. L., & Cassini, M. H. (1993). Summer and Autumn Activity Patterns in the Vicuna. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 28(4), 251–258. <https://doi.org/10.1080/01650529309360908>
- Vilá, B. L., & Cassini, M. H. (1994). Time Allocation during the Reproductive Season in Vicuñas. *Ethology*, 97(3), 226–235. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0310.1994.tb01042.x>
- Vilá, B. L., & Roig, V. G. (1992). Diurnal movements, family groups and alertness of vicuña (*Vicugna vicugna*) during the late dry season in the Laguna Blanca Reserve (Catamarca, Argentina). *Small Ruminant Research*, 7(4), 289–297. [https://doi.org/10.1016/0921-4488\(92\)90163-X](https://doi.org/10.1016/0921-4488(92)90163-X)
- Villalba, M. ., Cuellar, E., & Tarifa, T. (2010). Capítulo 23: Camelidae. In R. B. Wallace, H. Gomez, Z. . Porcel, & D. . Rumiz (Eds.), *Distribución, Ecología y Conservación de los Mamíferos Medianos y Grandes de Bolivia* (pp. 597–628). Editorial Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño.
- Villalba, M. (2000). Uso de hábitat e interacciones entre la vicuña y la alpaca en la Reserva Nacional de Fauna Ulla Ulla, La Paz, Bolivia. In B. González (Ed.), *Actas del Seminario Internacional Manejo Sustentable de la Vicuña y Guanaco* (pp. 67–81). Universidad Católica de Chile, Chile.
- Wheeler, J. . (1991). Origen, evolución y status actual. In S. Fernández-Baca (Ed.), *Avances y perspectivas del conocimiento de los camélidos sudamericanos*. (pp. 12–42). Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 429 pp.
- Wheeler, J. C. (1995). Evolution and present situation of the South American Camelidae. *Biological Journal of the Linnean Society*, 54(3), 271–295. <https://doi.org/10.1111/j.1095-8312.1995.tb01037.x>
- Wheeler, J. C. (2006). Historia natural de la vicuña. In B. Vila, H. D. Yacobaccio, M. Borgnia, & J. Laker (Eds.), *Investigacion , conservacion y manejo de vicuñas* (pp. 25–36). Buenos Aires. Proyecto MACS.
- Wheeler, J. C. (2012). South American camelids - past, present and future. *Journal of Camelid Science*, 5, 1–24. <http://www.isocard.net/images/journal/FILE486198178b052d8.pdf>

- Wheeler, J. C., & Laker, J. (2009). The vicuña in the Andean altiplano. In I. Gordon (Ed.), *The Vicuña: the theory and Practice of Community-Based Wildlife Management* (pp. 21–33). Boston, MA: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09476-2>
- Wilson, E. O. (1980). *Sociobiology: The Abridged Edition*. Belknap Press of Harvard University Press.
- Yacobaccio, H. (2009). The historical relationship between people and the vicuña. In I. Gordon (Ed.), *The Vicuña: The Theory and Practice of Community Based Wildlife Management* (pp. 7–20). Boston, MA: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09476-2>
- Zúniga, M. A. (2007). *Manual técnico para el manejo de vicuñas. Proyecto: “Apoyo al desarrollo del sistema regional de conservación y manejo sostenible de la vicuña en la Región de Ayacucho”*. Gobierno Regional de Ayacucho. Dirección Regional Agraria. Dirección de Camélidos Sudamericanos. Ayacucho, Perú.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Datos meteorológicos en la estación meteorológica de Lucanas, Ayacucho.

Día de muestreo	Temperatura (°C)	Precipitación (mm)	Humedad (%)
7/10/2021	6,8	0.38	89.08
8/10/2021	7,8	0	72.4
9/10/2021	7	0,025	63.6
10/10/2021	8,3	0	51,2
12/03/2022	6,5	0,01	95,6
13/03/2022	5,8	0	94,9
14/03/2022	6	0.38	94,4
15/03/2022	5,5	0	85,9
26/09/2022	4	0	34,8
27/09/2022	4,8	0	37,3
28/09/2022	-1,8	0	36,6
29/09/2022	1,5	0	21,3

Anexo 2: Puntos de observación etológica

Lugar	Ecosistema	Coordenadas UTM
Ccaso Cucho	Bofedal	Este (E): 574078.90 Norte (N): 8365331.00
Ccaso Loma	Bofedal	Este (E): 573349.10 Norte (N): 8368178.30
Ccaso Pampa	Bofedal	Este (E): 573178.00 Norte (N): 8366943.70
Dique Pampa	Tolar	Este (E): 578832.90 Norte (N): 8373817.60
Echmaccasa	Tolar	Este (E): 578623.20 Norte (N): 8371848.80
Huayta Huerta	Tolar	Este (E): 570924.20 Norte (N): 8367088.70
Inga Huasi	Bofedal	Este (E): 573157.50 Norte (N): 8374022.80
Ischu Orcco	Bofedal	Este (E): 576780.70 Norte (N): 8368874.40
Llullocha	Pajonal	Este (E): 576238.90 Norte (N): 8375340.60
Macho Corral	Tolar	Este (E): 576625.40 Norte (N): 8368939.40
Pilares Pampa	Pajonal	Este (E): 577801.70 Norte (N): 8374911.70
Ruritullay	Tolar	Este (E): 577762.20 Norte (N): 8374709.00
Ruyro Orcco	Pajonal	Este (E): 571821.90 Norte (N): 8372407.60
Vaca Huasi	Pajonal	Este (E): 570779.10 Norte (N): 8369602.40

Anexo 3: Número de observaciones realizadas por temporada

Lugar	Ecosistema	Observaciones realizadas durante la temporada antes de lluvia	Observaciones realizadas durante la temporada posterior a lluvias	Observaciones realizadas durante la temporada seca
Ccaso Cucho	Bofedal	-	13	15
Ccaso Loma	Bofedal	4	-	-
Ccaso Pampa	Bofedal	11	-	15
Dique Pampa	Tolar	1	13	15
Echmaccasa	Tolar	4	15	-
Huayta Huerta	Tolar	9	-	-
Inga Huasi	Bofedal	14	20	11
Ischu Orcco	Bofedal	2	-	-
Llullocha	Pajonal	7	18	20
Macho Corral	Tolar	7	-	-
Pilares Pampa	Pajonal	13	11	-
Ruritullay	Tolar	5	-	10
Ruyro Orcco	Pajonal	9	18	10
Vaca Huasi	Pajonal	9	11	22
Total de observaciones		95	119	118

Anexo 4: Etograma de evaluación

Fecha:									
Coordenadas:									
Hora:									
N° de individuos en la visualización:									
	8:00-11:00	11:00-14:00	14:00-17:00						
Intervalo									
	Macho	Hembra	Cría						
Individuo									
	Bofedal	Tolar	Pajonal	Césped de puna					
Ecosistema									
	Grupo familiar	N° Crías	N° Hembras		Solteros/Tropías	N° Solteros		Solitario	
Unidad social									
Tiempo (min)	Pastorear	Estar de pie	Vigilar	Caminar	Correr	Descansar	Acicarlarse	Amamantar	Otro
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
Observaciones:									

Anexo 5: Observaciones realizadas en bofedales

5.1. Observaciones realizadas en bofedales antes de la temporada lluviosa en bofedales

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
1	8/10/2021	Inga Huasi	11:15	Cría	5	1	1	0,4000	0,1333	0,0000	0,0667	0,4000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
2	8/10/2021	Inga Huasi	11:45	Hembra	4	-	1	0,4000	0,3333	0,0667	0,0667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
3	8/10/2021	Inga Huasi	11:00	Macho	9	-	1	0,1333	0,2667	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
4	8/10/2021	Inga Huasi	11:30	Macho	5	-	1	0,2000	0,3333	0,2667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
5	8/10/2021	Inga Huasi	12:00	Macho	8	-	1	0,2000	0,2667	0,2000	0,3333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
6	8/10/2021	Inga Huasi	8:45	Hembra	5	-	1	0,4000	0,4000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
7	8/10/2021	Inga Huasi	9:00	Hembra	9	-	1	0,2667	0,2667	0,1333	0,3333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
8	8/10/2021	Inga Huasi	9:30	Hembra	4	-	1	0,2000	0,4000	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
9	8/10/2021	Inga Huasi	9:45	Hembra	4	-	1	0,5333	0,3333	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
10	8/10/2021	Inga Huasi	10:00	Hembra	5	-	1	0,4000	0,2667	0,0667	0,1333	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
11	8/10/2021	Inga Huasi	10:30	Hembra	5	-	1	0,4000	0,3333	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
12	8/10/2021	Inga Huasi	10:45	Hembra	6	-	1	0,4667	0,3333	0,0667	0,0667	0,0000	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
13	8/10/2021	Inga Huasi	8:30	Macho	7	-	1	0,4000	0,3333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
14	8/10/2021	Inga Huasi	10:15	Macho	3	-	1	0,0667	0,2667	0,2667	0,2000	0,0000	0,0667	0,1333	0,0000	1,000
15	10/10/2021	Ccaso Loma	13:30	Hembra	3	-	1	0,2000	0,2000	0,1333	0,2000	0,0667	0,0667	0,1333	0,0000	1,000
16	10/10/2021	Ccaso Loma	13:15	Macho	4	-	1	0,4667	0,1333	0,1333	0,1333	0,0667	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
17	10/10/2021	Ccaso Loma	14:15	Hembra	6	-	1	0,1333	0,2667	0,0667	0,3333	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
18	10/10/2021	Ccaso Loma	14:00	Macho	7	-	1	0,2667	0,1333	0,1333	0,2667	0,1333	0,0000	0,0667	0,0000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
19	10/10/2021	Ccaso Pampa	11:15	Cría	7	1	1	0,2000	0,2000	0,0667	0,2000	0,0667	0,0000	0,2667	0,0000	1,000
20	10/10/2021	Ccaso Pampa	11:30	Cría	9	2	1	0,4000	0,1333	0,0000	0,1333	0,2000	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
21	10/10/2021	Ccaso Pampa	12:15	Cría	5	1	1	0,2000	0,1333	0,0000	0,0667	0,0667	0,0000	0,1333	0,4000	1,000
22	10/10/2021	Ccaso Pampa	12:00	Hembra	8	-	1	0,4000	0,1333	0,1333	0,1333	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
23	10/10/2021	Ccaso Pampa	12:30	Macho	7	-	1	0,2667	0,1333	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
24	10/10/2021	Ccaso Pampa	9:30	Cría	6	2	1	0,2000	0,1333	0,0667	0,2667	0,1333	0,0000	0,1333	0,0667	1,000
25	10/10/2021	Ccaso Pampa	10:30	Cría	6	1	1	0,4667	0,2000	0,0667	0,2000	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
26	10/10/2021	Ccaso Pampa	9:15	Hembra	9	-	1	0,3333	0,2000	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,2000	0,0000	1,000
27	10/10/2021	Ccaso Pampa	9:00	Macho	8	-	1	0,4667	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
28	10/10/2021	Ccaso Pampa	9:45	Macho	10	-	1	0,2667	0,1333	0,1333	0,2000	0,0667	0,0000	0,2000	0,0000	1,000
29	10/10/2021	Ccaso Pampa	10:45	Macho	8	-	1	0,1333	0,2667	0,1333	0,2667	0,1333	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
30	10/10/2021	Ischu Orcco	14:45	Macho	8	-	1	0,3333	0,1333	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
31	10/10/2021	Ischu Orcco	15:15	Macho	5	-	1	0,2667	0,2000	0,1333	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	1,000
Promedios de 31 observaciones					6	1	1	0,3054	0,2301	0,1097	0,1742	0,0710	0,0086	0,0860	0,0151	1,0000

5.2: Observaciones realizadas en bofedales después de la temporada lluviosa

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
1	13/03/2022	Inga Huasi	13:15	Cría	7	4	1	0,2667	0,1333	0,0667	0,0667	0,0667	0,1333	0,0667	0,2000	1,000
2	13/03/2022	Inga Huasi	12:15	Hembra	4	2	1	0,4000	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	0,2000	0,2000	0,0000	1,000
3	13/03/2022	Inga Huasi	12:45	Hembra	6	4	1	0,2667	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,2000	0,0000	0,1333	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
4	13/03/2022	Inga Huasi	13:00	Hembra	4	3	1	0,4000	0,1333	0,0667	0,0667	0,0000	0,2000	0,0667	0,0667	1,000
5	13/03/2022	Inga Huasi	13:45	Hembra	3	1	1	0,1333	0,2667	0,2667	0,1333	0,0000	0,0667	0,0000	0,1333	1,000
6	13/03/2022	Inga Huasi	12:30	Macho	1	2	1	0,2667	0,2000	0,0667	0,2000	0,0667	0,0000	0,2000	0,0000	1,000
7	13/03/2022	Inga Huasi	14:15	Cría	5	4	1	0,1333	0,2000	0,0000	0,0667	0,0667	0,1333	0,0667	0,3333	1,000
8	13/03/2022	Inga Huasi	14:45	Cría	8	5	1	0,2667	0,1333	0,0667	0,0667	0,1333	0,0000	0,0667	0,2667	1,000
9	13/03/2022	Inga Huasi	15:45	Cría	7	4	1	0,1333	0,2667	0,0667	0,0000	0,0000	0,1333	0,0667	0,3333	1,000
10	13/03/2022	Inga Huasi	16:15	Cría	7	4	1	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0667	0,0667	0,4000	1,000
11	13/03/2022	Inga Huasi	16:30	Cría	4	3	1	0,3333	0,0667	0,0667	0,1333	0,0000	0,0667	0,0667	0,2667	1,000
12	13/03/2022	Inga Huasi	17:00	Cría	7	3	1	0,2000	0,1333	0,0667	0,2000	0,0000	0,1333	0,0000	0,2667	1,000
13	13/03/2022	Inga Huasi	17:30	Cría	9	4	1	0,2000	0,1333	0,0667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0667	0,2667	1,000
14	13/03/2022	Inga Huasi	14:30	Hembra	4	3	1	0,3333	0,0667	0,0667	0,1333	0,0667	0,2000	0,1333	0,0000	1,000
15	13/03/2022	Inga Huasi	15:00	Hembra	5	2	1	0,4000	0,1333	0,0667	0,0667	0,0667	0,1333	0,0000	0,1333	1,000
16	13/03/2022	Inga Huasi	15:30	Hembra	5	3	1	0,3333	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,1333	0,1333	1,000
17	13/03/2022	Inga Huasi	16:00	Hembra	2	1	1	0,4000	0,1333	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
18	13/03/2022	Inga Huasi	16:45	Hembra	6	2	1	0,3333	0,2667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
19	13/03/2022	Inga Huasi	14:00	Macho	7	2	1	0,2000	0,2000	0,1333	0,2000	0,2000	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
20	13/03/2022	Inga Huasi	17:45	Macho	3	1	1	0,1333	0,1333	0,2000	0,1333	0,0000	0,2667	0,1333	0,0000	1,000
21	14/03/2022	Ccaso Cucho	11:00	Hembra	3	1	1	0,4000	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
22	14/03/2022	Ccaso Cucho	12:00	Hembra	5	2	1	0,4000	0,2000	0,1333	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	1,000
23	14/03/2022	Ccaso Cucho	13:00	Hembra	5	2	1	0,3333	0,1333	0,0667	0,2000	0,1333	0,0000	0,0667	0,0667	1,000
24	14/03/2022	Ccaso Cucho	11:15	Macho	5	3	1	0,2667	0,2000	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
25	14/03/2022	Ccaso Cucho	12:15	Macho	7	4	1	0,2667	0,2000	0,0667	0,2667	0,1333	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
26	14/03/2022	Ccaso Cucho	12:30	Macho	4	3	1	0,2667	0,1333	0,2667	0,2667	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
27	14/03/2022	Ccaso Cucho	9:30	Cría	6	4	1	0,2000	0,1333	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,1333	0,1333	1,000
28	14/03/2022	Ccaso Cucho	9:45	Cría	7	3	1	0,2000	0,0667	0,1333	0,0000	0,1333	0,2667	0,0667	0,1333	1,000
29	14/03/2022	Ccaso Cucho	10:00	Cría	5	3	1	0,2000	0,1333	0,0667	0,0667	0,0000	0,0000	0,2667	0,2667	1,000
30	14/03/2022	Ccaso Cucho	10:15	Cría	4	1	1	0,1333	0,0667	0,1333	0,0000	0,0000	0,2667	0,0667	0,3333	1,000
31	14/03/2022	Ccaso Cucho	9:15	Hembra	4	2	1	0,3333	0,1333	0,1333	0,1333	0,1333	0,0667	0,0000	0,0667	1,000
32	14/03/2022	Ccaso Cucho	9:00	Macho	8	3	1	0,2000	0,2667	0,2667	0,1333	0,0667	0,0667	0,0000	0,0000	1,000
33	14/03/2022	Ccaso Cucho	10:30	Macho	5	2	1	0,2000	0,2667	0,1333	0,1333	0,2000	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
Promedios promedios de 33 observaciones					5	3	1	0,2646	0,1555	0,1172	0,1252	0,0586	0,0788	0,0687	0,1313	1,000

5.3: Observaciones realizadas en bofedales durante la temporada seca

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
1	28/09/2022	Ccaso Cucho	11:15	Cría	4	2	1	0,3333	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
2	28/09/2022	Ccaso Cucho	11:30	Cría	6	3	1	0,2667	0,2000	0,2000	0,0000	0,0000	0,1333	0,0667	0,1333	1,000
3	28/09/2022	Ccaso Cucho	12:45	Cría	5	2	1	0,2000	0,2667	0,0667	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
4	28/09/2022	Ccaso Cucho	11:45	Hembra	4	1	1	0,4000	0,3333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
5	28/09/2022	Ccaso Cucho	12:00	Hembra	5	3	1	0,3333	0,2667	0,0667	0,2667	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
6	28/09/2022	Ccaso Cucho	12:15	Hembra	5	4	1	0,2667	0,2000	0,1333	0,2000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
7	28/09/2022	Ccaso Cucho	13:15	Hembra	8	4	1	0,2667	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,3333	0,0000	0,2000	1,000
8	28/09/2022	Ccaso Cucho	13:00	Macho	3	2	1	0,2000	0,2667	0,1333	0,1333	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
1	28/09/2022	Ccaso Cucho	11:15	Cría	4	2	1	0,3333	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
9	28/09/2022	Ccaso Cucho	10:00	Cría	6	4	1	0,2000	0,2667	0,1333	0,2000	0,0667	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
10	28/09/2022	Ccaso Cucho	10:15	Cría	3	2	1	0,2667	0,2667	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
11	28/09/2022	Ccaso Cucho	10:45	Cría	6	3	1	0,4000	0,2667	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
12	28/09/2022	Ccaso Cucho	9:30	Hembra	7	3	1	0,3333	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
13	28/09/2022	Ccaso Cucho	9:45	Hembra	5	2	1	0,2667	0,2667	0,1333	0,1333	0,0667	0,0667	0,0000	0,0667	1,000
14	28/09/2022	Ccaso Cucho	9:00	Macho	5	3	1	0,2667	0,2667	0,2000	0,2000	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
15	28/09/2022	Ccaso Cucho	9:15	Macho	4	1	1	0,3333	0,4000	0,0667	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
16	28/09/2022	Ccaso Pampa	13:30	Cría	3	2	1	0,2667	0,2000	0,2000	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	0,2000	1,000
17	28/09/2022	Ccaso Pampa	13:45	Cría	4	3	1	0,2667	0,1333	0,0667	0,0667	0,0000	0,3333	0,0000	0,1333	1,000
18	28/09/2022	Ccaso Pampa	14:30	Cría	3	1	1	0,4000	0,4000	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
19	28/09/2022	Ccaso Pampa	15:45	Cría	4	3	1	0,3333	0,2000	0,0667	0,2000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
20	28/09/2022	Ccaso Pampa	16:15	Cría	4	2	1	0,2667	0,2667	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
21	28/09/2022	Ccaso Pampa	16:45	Cría	6	5	1	0,2667	0,2667	0,2000	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	0,1333	1,000
22	28/09/2022	Ccaso Pampa	17:00	Cría	2	1	1	0,4000	0,4000	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
23	28/09/2022	Ccaso Pampa	17:30	Cría	5	3	1	0,2667	0,2667	0,1333	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	0,1333	1,000
24	28/09/2022	Ccaso Pampa	14:45	Hembra	6	3	1	0,4667	0,2667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
25	28/09/2022	Ccaso Pampa	15:15	Hembra	5	4	1	0,3333	0,2000	0,2000	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
26	28/09/2022	Ccaso Pampa	16:00	Hembra	6	4	1	0,4000	0,4000	0,0667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
27	28/09/2022	Ccaso Pampa	17:45	Hembra	4	2	1	0,2667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,4667	0,0000	0,0000	1,000
28	28/09/2022	Ccaso Pampa	14:00	Macho	4	2	1	0,2667	0,3333	0,2667	0,0667	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
1	28/09/2022	Ccaso Cucho	11:15	Cría	4	2	1	0,3333	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
29	28/09/2022	Ccaso Pampa	15:30	Macho	4	2	1	0,2667	0,2667	0,1333	0,1333	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
30	28/09/2022	Ccaso Pampa	16:30	Macho	4	3	1	0,3333	0,1333	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
31	29/09/2022	Inga Huasi	14:30	Cría	4	2	1	0,2667	0,2000	0,1333	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	0,2000	1,000
32	29/09/2022	Inga Huasi	16:15	Cría	5	4	1	0,3333	0,3333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	1,000
33	29/09/2022	Inga Huasi	16:30	Cría	5	1	1	0,3333	0,2667	0,1333	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
34	29/09/2022	Inga Huasi	14:00	Hembra	4	3	1	0,4000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	0,2000	1,000
35	29/09/2022	Inga Huasi	14:15	Hembra	4	3	1	0,4000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,2000	0,0000	0,1333	1,000
36	29/09/2022	Inga Huasi	14:45	Hembra	4	3	1	0,3333	0,2000	0,1333	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
37	29/09/2022	Inga Huasi	15:45	Hembra	4	3	1	0,3333	0,2000	0,2000	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
38	29/09/2022	Inga Huasi	16:00	Hembra	4	2	1	0,4000	0,2000	0,1333	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
39	29/09/2022	Inga Huasi	16:45	Hembra	4	3	1	0,4000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,3333	0,0000	0,0000	1,000
40	29/09/2022	Inga Huasi	15:00	Macho	5	2	1	0,2667	0,1333	0,1333	0,1333	0,3333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
41	29/09/2022	Inga Huasi	15:30	Macho	4	1	1	0,2667	0,2667	0,2667	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
Promedios de 41 observaciones					5	3	1	0,3138	0,2407	0,1431	0,1219	0,0553	0,0618	0,0016	0,0618	1,000

Anexo 6: Observaciones realizadas en pajonales

6.1. Observaciones realizadas en pajonales antes de la temporada lluviosa

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
1	7/10/2021	Llullocha	16:30	Cría	6	1	1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	0,2667	0,2000	0,3333	1,000
2	7/10/2021	Llullocha	14:15	Hembra	9	-	1	0,3333	0,3333	0,0667	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	1,000
3	7/10/2021	Llullocha	14:45	Hembra	6	-	1	0,4000	0,3333	0,0000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
4	7/10/2021	Llullocha	15:15	Hembra	5	-	1	0,5333	0,2000	0,0000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
5	7/10/2021	Llullocha	15:45	Hembra	4	-	1	0,5333	0,1333	0,0667	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	1,000
6	7/10/2021	Llullocha	16:15	Hembra	7	-	1	0,2667	0,4667	0,0667	0,0667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
7	7/10/2021	Llullocha	15:00	Macho	3	-	1	0,2000	0,4000	0,2000	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
8	7/10/2021	Pilares Pampa	11:15	Hembra	9	-	1	0,3333	0,4667	0,0667	0,0667	0,0000	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
9	7/10/2021	Pilares Pampa	8:00	Hembra	6	-	1	0,1333	0,2667	0,1333	0,3333	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
10	7/10/2021	Pilares Pampa	8:15	Hembra	9	-	1	0,1333	0,3333	0,3333	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
11	7/10/2021	Pilares Pampa	9:30	Hembra	5	-	1	0,0667	0,4667	0,0000	0,2667	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
12	7/10/2021	Pilares Pampa	9:45	Hembra	5	-	1	0,0667	0,4667	0,1333	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
13	7/10/2021	Pilares Pampa	10:15	Hembra	3	-	1	0,3333	0,2000	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	0,3333	0,0000	1,000
14	7/10/2021	Pilares Pampa	10:45	Hembra	8	-	1	0,1333	0,3333	0,4000	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
15	7/10/2021	Pilares Pampa	11:00	Macho	6	-	1	0,4000	0,4667	0,0667	0,0000	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
16	8/10/2021	Pilares Pampa	15:30	Cría	7	1	1	0,3333	0,2667	0,0000	0,2000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
17	8/10/2021	Pilares Pampa	16:45	Cría	4	1	1	0,2667	0,2000	0,1333	0,2667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
18	8/10/2021	Pilares Pampa	15:15	Hembra	5	-	1	0,2667	0,2667	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
19	8/10/2021	Pilares Pampa	15:45	Hembra	5	-	1	0,4000	0,1333	0,1333	0,0667	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
20	8/10/2021	Pilares Pampa	16:30	Hembra	6	-	1	0,4000	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
21	8/10/2021	Ruyro Orcco	12:45	Cría	5	1	1	0,2000	0,2000	0,0667	0,2000	0,3333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
22	8/10/2021	Ruyro Orcco	12:15	Hembra	7	-	1	0,4000	0,2000	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
23	8/10/2021	Ruyro Orcco	13:15	Hembra	6	-	1	0,4667	0,2667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
24	8/10/2021	Ruyro Orcco	12:30	Macho	6	-	1	0,2667	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,2000	0,0000	1,000
25	8/10/2021	Ruyro Orcco	13:00	Macho	5	-	1	0,1333	0,2667	0,1333	0,2667	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
26	8/10/2021	Ruyro Orcco	13:30	Macho	4	-	1	0,1333	0,2667	0,3333	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
27	8/10/2021	Ruyro Orcco	14:00	Cría	7	1	1	0,4000	0,1333	0,0000	0,2000	0,0667	0,0000	0,2000	0,0000	1,000
28	8/10/2021	Ruyro Orcco	14:30	Hembra	5	-	1	0,3333	0,2000	0,0667	0,1333	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
29	8/10/2021	Ruyro Orcco	15:00	Macho	5	-	1	0,2667	0,3333	0,2000	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
30	9/10/2021	Vaca Huasi	8:00	Cría	8	2	1	0,2667	0,2000	0,0667	0,2667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
31	9/10/2021	Vaca Huasi	8:45	Cría	6	1	1	0,4000	0,0667	0,0000	0,0667	0,2000	0,0667	0,2000	0,0000	1,000
32	9/10/2021	Vaca Huasi	7:45	Hembra	7	-	1	0,5333	0,2000	0,0667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
33	9/10/2021	Vaca Huasi	9:15	Hembra	7	-	1	0,4000	0,1333	0,1333	0,1333	0,0667	0,0667	0,0667	0,0000	1,000
34	9/10/2021	Vaca Huasi	10:00	Hembra	8	-	1	0,3333	0,2667	0,0000	0,2667	0,0667	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
35	9/10/2021	Vaca Huasi	10:45	Hembra	4	-	1	0,3333	0,3333	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
36	9/10/2021	Vaca Huasi	8:15	Macho	7	-	1	0,2000	0,2667	0,3333	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
37	9/10/2021	Vaca Huasi	9:45	Macho	6	-	1	0,3333	0,2667	0,2667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
38	9/10/2021	Vaca Huasi	10:30	Macho	10	-	1	0,3333	0,2667	0,2667	0,0667	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
Promedios de 38 observaciones					6	1	1	0,2965	0,2632	0,1193	0,1439	0,0877	0,0175	0,0596	0,0123	1,000

6.2. Observaciones realizadas en pajonales después de la temporada lluviosa

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
1	13/03/2022	Vaca Huasi	11:15	Cría	9	4	1	0,3333	0,0000	0,0000	0,1333	0,2000	0,0000	0,0667	0,2667	1,000
2	13/03/2022	Vaca Huasi	11:45	Hembra	6	4	1	0,3333	0,2000	0,0667	0,0000	0,0667	0,1333	0,2000	0,0000	1,000
3	13/03/2022	Vaca Huasi	12:00	Hembra	5	3	1	0,2000	0,2667	0,0000	0,2000	0,0000	0,1333	0,2000	0,0000	1,000
4	13/03/2022	Vaca Huasi	11:30	Macho	5	2	1	0,2667	0,1333	0,2000	0,2000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
5	13/03/2022	Vaca Huasi	9:15	Cría	5	4	1	0,2000	0,2667	0,1333	0,2000	0,0000	0,0000	0,0667	0,1333	1,000
6	13/03/2022	Vaca Huasi	9:30	Cría	7	5	1	0,2667	0,0667	0,1333	0,1333	0,2000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
7	13/03/2022	Vaca Huasi	10:45	Cría	8	5	1	0,2667	0,2667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
8	13/03/2022	Vaca Huasi	10:00	Hembra	5	2	1	0,3333	0,0667	0,0667	0,2000	0,0000	0,1333	0,0667	0,1333	1,000
9	13/03/2022	Vaca Huasi	10:15	Hembra	4	1	1	0,3333	0,1333	0,0667	0,0667	0,0000	0,1333	0,0667	0,2000	1,000
10	13/03/2022	Vaca Huasi	10:30	Hembra	3	1	1	0,3333	0,2000	0,0000	0,0667	0,0000	0,2000	0,0000	0,2000	1,000
11	13/03/2022	Vaca Huasi	9:00	Macho	3	1	1	0,2667	0,2000	0,2667	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
12	14/03/2022	Ruyro Orcco	13:30	Cría	4	3	1	0,2000	0,0667	0,0667	0,1333	0,1333	0,2000	0,0000	0,2000	1,000
13	14/03/2022	Ruyro Orcco	13:45	Cría	6	4	1	0,2667	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,2667	0,0667	0,2000	1,000
14	14/03/2022	Ruyro Orcco	13:15	Hembra	6	2	1	0,2667	0,1333	0,0667	0,3333	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
15	14/03/2022	Ruyro Orcco	14:00	Cría	5	4	1	0,2667	0,1333	0,0667	0,0000	0,0667	0,2000	0,0667	0,2000	1,000
16	14/03/2022	Ruyro Orcco	15:15	Cría	5	4	1	0,3333	0,1333	0,0667	0,0667	0,1333	0,0000	0,1333	0,1333	1,000
17	14/03/2022	Ruyro Orcco	15:45	Cría	7	3	1	0,2000	0,1333	0,0667	0,0667	0,1333	0,1333	0,1333	0,1333	1,000
18	14/03/2022	Ruyro Orcco	16:45	Cría	5	4	1	0,2000	0,0667	0,0667	0,2000	0,2000	0,0000	0,1333	0,1333	1,000
19	14/03/2022	Ruyro Orcco	17:15	Cría	8	3	1	0,2000	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,4000	0,0667	0,1333	1,000
20	14/03/2022	Ruyro Orcco	17:30	Cría	6	2	1	0,1333	0,2667	0,0667	0,0000	0,0000	0,2667	0,0667	0,2000	1,000
21	14/03/2022	Ruyro Orcco	14:15	Hembra	4	1	1	0,4000	0,2000	0,1333	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	1,000
22	14/03/2022	Ruyro Orcco	14:45	Hembra	4	3	1	0,4000	0,1333	0,0667	0,2000	0,0667	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
23	14/03/2022	Ruyro Orcco	15:00	Hembra	8	3	1	0,3333	0,1333	0,0667	0,0000	0,1333	0,1333	0,0000	0,2000	1,000
24	14/03/2022	Ruyro Orcco	15:30	Hembra	2	1	1	0,4000	0,2000	0,0667	0,1333	0,0000	0,0000	0,2000	0,0000	1,000
25	14/03/2022	Ruyro Orcco	17:00	Hembra	5	1	1	0,2000	0,1333	0,0667	0,1333	0,1333	0,0000	0,1333	0,2000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
26	14/03/2022	Ruyro Orcco	17:45	Hembra	3	2	1	0,2000	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,3333	0,0000	0,2667	1,000
27	14/03/2022	Ruyro Orcco	14:30	Macho	6	2	1	0,2667	0,1333	0,2667	0,2000	0,0667	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
28	14/03/2022	Ruyro Orcco	16:00	Macho	4	1	1	0,2667	0,2000	0,3333	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
29	14/03/2022	Ruyro Orcco	16:15	Macho	8	5	1	0,2667	0,2000	0,2000	0,0667	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
30	15/03/2022	Llullocha	11:30	Cría	3	2	1	0,2000	0,4667	0,0667	0,0667	0,0000	0,0000	0,0667	0,1333	1,000
31	15/03/2022	Llullocha	11:00	Hembra	6	4	1	0,2000	0,2667	0,0000	0,0000	0,0667	0,0000	0,0000	0,4667	1,000
32	15/03/2022	Llullocha	13:00	Hembra	5	3	1	0,1333	0,3333	0,0000	0,2000	0,0667	0,2667	0,0000	0,0000	1,000
33	15/03/2022	Llullocha	11:45	Macho	7	5	1	0,0667	0,4667	0,0667	0,2000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
34	15/03/2022	Llullocha	12:00	Macho	5	3	1	0,2000	0,4667	0,0667	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
35	15/03/2022	Llullocha	12:15	Macho	7	3	1	0,2000	0,4667	0,0667	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
36	15/03/2022	Llullocha	12:30	Macho	2	1	1	0,1333	0,4000	0,1333	0,3333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
37	15/03/2022	Llullocha	12:45	Macho	6	4	1	0,2667	0,4667	0,0667	0,0667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
38	15/03/2022	Llullocha	9:00	Cría	8	5	1	0,2000	0,1333	0,0667	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,3333	1,000
39	15/03/2022	Llullocha	9:45	Cría	4	3	1	0,2000	0,4667	0,0667	0,0000	0,0667	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
40	15/03/2022	Llullocha	8:15	Hembra	5	3	1	0,2667	0,4667	0,0667	0,0000	0,0667	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
41	15/03/2022	Llullocha	8:30	Hembra	5	2	1	0,3333	0,2000	0,0667	0,0000	0,2667	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
42	15/03/2022	Llullocha	10:00	Hembra	5	3	1	0,1333	0,4000	0,1333	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
43	15/03/2022	Llullocha	10:15	Hembra	2	1	1	0,1333	0,4667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
44	15/03/2022	Llullocha	10:45	Hembra	5	4	1	0,2667	0,5333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
45	15/03/2022	Llullocha	8:45	Macho	6	2	1	0,0667	0,6000	0,1333	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
46	15/03/2022	Llullocha	9:15	Macho	3	2	1	0,0667	0,4000	0,1333	0,0000	0,4000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
47	15/03/2022	Llullocha	9:30	Macho	6	1	1	0,1333	0,5333	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
48	15/03/2022	Pilares Pampa	13:15	Cría	4	3	1	0,2000	0,1333	0,0667	0,1333	0,0667	0,2000	0,0000	0,2000	1,000
49	15/03/2022	Pilares Pampa	13:45	Cría	5	1	1	0,1333	0,0667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,3333	0,3333	1,000
50	15/03/2022	Pilares Pampa	13:30	Macho	2	1	1	0,1333	0,2667	0,1333	0,4000	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
51	15/03/2022	Pilares Pampa	15:45	Cría	5	3	1	0,3333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,1333	0,1333	0,1333	1,000
52	15/03/2022	Pilares Pampa	16:45	Cría	7	4	1	0,2667	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	0,3333	0,1333	0,2000	1,000
53	15/03/2022	Pilares Pampa	14:30	Hembra	6	4	1	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,3333	0,0000	0,2667	1,000
54	15/03/2022	Pilares Pampa	14:45	Hembra	4	2	1	0,2000	0,4000	0,0667	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	0,1333	1,000
55	15/03/2022	Pilares Pampa	15:15	Hembra	5	3	1	0,2000	0,2667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,2667	1,000
56	15/03/2022	Pilares Pampa	16:15	Hembra	4	2	1	0,1333	0,2667	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	0,1333	0,2000	1,000
57	15/03/2022	Pilares Pampa	16:30	Hembra	6	4	1	0,2667	0,3333	0,0667	0,0000	0,2000	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
58	15/03/2022	Pilares Pampa	15:30	Macho	6	5	1	0,2000	0,3333	0,2000	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
Promedios de 58 observaciones					5	3	1	0,2299	0,2483	0,0954	0,1057	0,0782	0,0701	0,0494	0,1230	1,000

6.3. Observaciones realizadas en pajonales durante la temporada seca

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
1	26/09/2022	Llullocha	12:15	Cría	3	2	1	0,3333	0,3333	0,0667	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
2	26/09/2022	Llullocha	12:30	Cría	7	4	1	0,3333	0,1333	0,0000	0,3333	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
3	26/09/2022	Llullocha	13:30	Cría	5	4	1	0,3333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,2667	0,0000	0,1333	1,000
4	26/09/2022	Llullocha	14:15	Cría	3	1	1	0,4000	0,2667	0,0667	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
5	26/09/2022	Llullocha	12:00	Hembra	6	4	1	0,3333	0,2000	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
6	26/09/2022	Llullocha	13:00	Hembra	5	4	1	0,3333	0,2000	0,0667	0,2667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
7	26/09/2022	Llullocha	13:15	Hembra	4	2	1	0,4000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,3333	0,0000	0,0000	1,000
8	26/09/2022	Llullocha	14:00	Hembra	4	2	1	0,4000	0,2000	0,1333	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
9	26/09/2022	Llullocha	14:30	Hembra	5	3	1	0,2667	0,2000	0,1333	0,2667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
10	26/09/2022	Llullocha	16:15	Cría	3	2	1	0,4000	0,2667	0,1333	0,0000	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	1,000
11	26/09/2022	Llullocha	16:30	Cría	5	2	1	0,4000	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	1,000
12	26/09/2022	Llullocha	14:45	Hembra	4	2	1	0,4667	0,4000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
13	26/09/2022	Llullocha	15:15	Hembra	3	-	1	0,4000	0,1333	0,1333	0,3333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
14	26/09/2022	Llullocha	15:30	Hembra	3	1	1	0,5333	0,1333	0,0667	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
15	26/09/2022	Llullocha	15:45	Hembra	4	-	1	0,4667	0,2667	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
16	26/09/2022	Llullocha	16:00	Hembra	2	-	1	0,4000	0,2000	0,2000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
17	26/09/2022	Llullocha	16:45	Hembra	4	3	1	0,4667	0,1333	0,1333	0,2667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
18	26/09/2022	Llullocha	17:00	Hembra	4	2	1	0,3333	0,2667	0,1333	0,0667	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	1,000
19	26/09/2022	Llullocha	17:15	Hembra	5	3	1	0,2667	0,2667	0,1333	0,0000	0,0000	0,3333	0,0000	0,0000	1,000
20	26/09/2022	Llullocha	17:30	Hembra	4	1	1	0,1333	0,0000	0,3333	0,1333	0,0000	0,4000	0,0000	0,0000	1,000
21	27/09/2022	Ruyro Orcco	12:15	Hembra	5	3	1	0,4667	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	0,0667	1,000
22	27/09/2022	Ruyro Orcco	12:30	Hembra	6	5	1	0,4000	0,2667	0,0667	0,0667	0,0000	0,0667	0,0000	0,1333	1,000
23	27/09/2022	Ruyro Orcco	12:45	Hembra	6	3	1	0,3333	0,3333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0667	0,0000	0,2000	1,000
24	27/09/2022	Ruyro Orcco	13:00	Macho	5	2	1	0,2667	0,2667	0,2667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
25	27/09/2022	Ruyro Orcco	13:15	Macho	4	3	1	0,3333	0,4000	0,2000	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
26	27/09/2022	Ruyro Orcco	13:30	Macho	7	4	1	0,2667	0,2667	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
27	27/09/2022	Ruyro Orcco	14:30	Cría	6	4	1	0,3333	0,2000	0,1333	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
28	27/09/2022	Ruyro Orcco	14:00	Macho	3	2	1	0,2667	0,2000	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
29	27/09/2022	Ruyro Orcco	14:15	Macho	4	3	1	0,3333	0,2667	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
30	27/09/2022	Ruyro Orcco	14:45	Macho	5	3	1	0,2667	0,2000	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
31	29/09/2022	Vaca Huasi	11:30	Cría	4	3	1	0,2667	0,3333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
32	29/09/2022	Vaca Huasi	12:15	Cría	5	3	1	0,2000	0,2000	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
33	29/09/2022	Vaca Huasi	13:00	Cría	4	1	1	0,4000	0,2000	0,4000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
34	29/09/2022	Vaca Huasi	13:45	Cría	2	2	1	0,4000	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	0,2667	0,0000	0,2000	1,000
35	29/09/2022	Vaca Huasi	11:15	Hembra	3	-	1	0,4000	0,3333	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
36	29/09/2022	Vaca Huasi	11:45	Hembra	5	3	1	0,3333	0,2667	0,2000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
37	29/09/2022	Vaca Huasi	12:00	Hembra	4	1	1	0,2667	0,2000	0,1333	0,2667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
38	29/09/2022	Vaca Huasi	12:30	Hembra	3	3	1	0,4000	0,2000	0,0667	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
39	29/09/2022	Vaca Huasi	12:45	Hembra	7	4	1	0,2000	0,2667	0,1333	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
40	29/09/2022	Vaca Huasi	13:15	Hembra	5	3	1	0,2000	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,2000	0,0000	0,2000	1,000
41	29/09/2022	Vaca Huasi	13:30	Hembra	3	2	1	0,3333	0,0000	0,0667	0,1333	0,0000	0,2667	0,0000	0,2000	1,000
42	29/09/2022	Vaca Huasi	11:00	Macho	3	1	1	0,2667	0,2000	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
43	29/09/2022	Vaca Huasi	8:15	Cría	4	2	1	0,4000	0,2667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
44	29/09/2022	Vaca Huasi	9:00	Cría	4	3	1	0,3333	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
45	29/09/2022	Vaca Huasi	9:30	Cría	7	3	1	0,4000	0,2667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	1,000
46	29/09/2022	Vaca Huasi	10:00	Cría	4	2	1	0,3333	0,1333	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	0,3333	1,000
47	29/09/2022	Vaca Huasi	10:45	Cría	3	2	1	0,4000	0,2667	0,1333	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
48	29/09/2022	Vaca Huasi	8:00	Hembra	3	2	1	0,4000	0,2667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	1,000
49	29/09/2022	Vaca Huasi	9:15	Hembra	6	4	1	0,4000	0,2000	0,1333	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
50	29/09/2022	Vaca Huasi	9:30	Hembra	5	3	1	0,4000	0,2000	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
51	29/09/2022	Vaca Huasi	10:15	Hembra	4	3	1	0,4000	0,3333	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
52	29/09/2022	Vaca Huasi	10:30	Hembra	5	4	1	0,3333	0,2667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
Promedios de 52 observaciones					4	3	1	0,3487	0,2192	0,1423	0,1308	0,0461	0,0551	0,0013	0,0564	1,000

Anexo 7: Observaciones realizadas en tolares

7.1. Observaciones realizadas en tolares antes de la temporada lluviosa

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n crias	n machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
1	7/10/2021	Ruritullay	11:45	Hembra	5	-	1	0,2667	0,6000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
2	7/10/2021	Ruritullay	12:15	Hembra	5	-	1	0,2667	0,1333	0,0667	0,3333	0,0000	0,0667	0,1333	0,0000	1,000
3	7/10/2021	Ruritullay	12:30	Hembra	7	-	1	0,2667	0,4667	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
4	7/10/2021	Ruritullay	12:45	Hembra	5	-	1	0,4000	0,0667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0667	0,2000	0,0000	1,000
5	7/10/2021	Ruritullay	13:15	Hembra	5	-	1	0,4000	0,2667	0,0000	0,2000	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	1,000
6	9/10/2021	Echmacca sa	15:30	Cría	3	1	1	0,2000	0,2000	0,0667	0,2667	0,0667	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
7	9/10/2021	Echmacca sa	16:15	Cría	7	1	1	0,0667	0,0667	0,2000	0,2000	0,0000	0,3333	0,1333	0,0000	1,000
8	9/10/2021	Echmacca sa	16:00	Hembra	5	-	1	0,3333	0,2667	0,1333	0,1333	0,0667	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
9	9/10/2021	Echmacca sa	15:00	Macho	5	-	1	0,2000	0,2000	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
10	9/10/2021	Huayta Huerta	11:00	Cría	6	2	1	0,2667	0,1333	0,1333	0,2667	0,0000	0,0000	0,2000	0,0000	1,000
11	9/10/2021	Huayta Huerta	12:30	Cría	7	1	1	0,0000	0,1333	0,0667	0,1333	0,2000	0,0667	0,1333	0,2667	1,000
12	9/10/2021	Huayta Huerta	11:30	Hembra	5	-	1	0,3333	0,1333	0,1333	0,2000	0,0000	0,0000	0,2000	0,0000	1,000
13	9/10/2021	Huayta Huerta	13:00	Hembra	5	-	1	0,3333	0,2000	0,0000	0,0667	0,0000	0,2667	0,1333	0,0000	1,000
14	9/10/2021	Huayta Huerta	12:00	Macho	3	-	1	0,2667	0,3333	0,3333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
15	9/10/2021	Huayta Huerta	13:30	Macho	8	-	1	0,1333	0,2667	0,2667	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
16	9/10/2021	Huayta Huerta	14:00	Cría	8	1	1	0,2667	0,2667	0,0667	0,2000	0,1333	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
17	9/10/2021	Huayta Huerta	14:45	Cría	4	1	1	0,1333	0,2667	0,0667	0,2000	0,2667	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
18	9/10/2021	Huayta Huerta	14:15	Macho	7	-	1	0,2667	0,1333	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
19	10/10/2021	Macho Corral	15:45	Cría	7	1	1	0,2667	0,2000	0,0667	0,2667	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
20	10/10/2021	Macho Corral	16:30	Cría	7	1	1	0,1333	0,1333	0,0667	0,2667	0,1333	0,0667	0,0000	0,2000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
21	10/10/2021	Macho Corral	16:15	Hembra	5	-	1	0,2000	0,1333	0,2000	0,2000	0,0000	0,2000	0,0667	0,0000	1,000
22	10/10/2021	Macho Corral	17:00	Hembra	5	-	1	0,2000	0,2000	0,1333	0,2000	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	1,000
23	10/10/2021	Macho Corral	17:45	Hembra	7	-	1	0,2000	0,2000	0,2000	0,1333	0,0000	0,2667	0,0000	0,0000	1,000
24	10/10/2021	Macho Corral	16:45	Macho	7	-	1	0,0667	0,2000	0,2000	0,2000	0,1333	0,1333	0,0667	0,0000	1,000
25	10/10/2021	Macho Corral	17:30	Macho	9	-	1	0,1333	0,2000	0,2000	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	1,000
26	12/03/2022	Dique Pampa	8:15	Cría	8	6	1	0,2667	0,0667	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	0,0667	0,3333	1,000
Promedios de 26 observaciones					6	2	1	0,2256	0,2103	0,1359	0,1718	0,0692	0,0744	0,0744	0,0385	1,000

7.2. Observaciones realizadas en tolares después de la temporada lluviosa

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
1	12/03/2022	Dique Pampa	11:45	Cría	4	3	1	0,2000	0,1333	0,0667	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,2667	1,000
2	12/03/2022	Dique Pampa	11:30	Hembra	5	3	1	0,3333	0,2667	0,0667	0,1333	0,0667	0,0000	0,0667	0,0667	1,000
3	12/03/2022	Dique Pampa	11:15	Macho	9	5	1	0,2000	0,2000	0,1333	0,2000	0,2000	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
4	12/03/2022	Dique Pampa	12:00	Macho	2	1	1	0,2667	0,2667	0,2667	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
5	12/03/2022	Dique Pampa	10:30	Cría	4	3	1	0,2000	0,2000	0,2000	0,0000	0,1333	0,0000	0,0667	0,2000	1,000
6	12/03/2022	Dique Pampa	10:45	Cría	6	4	1	0,2667	0,1333	0,0667	0,0667	0,0000	0,1333	0,0667	0,2667	1,000
7	12/03/2022	Dique Pampa	8:30	Hembra	4	2	1	0,4667	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
8	12/03/2022	Dique Pampa	9:30	Hembra	5	3	1	0,2000	0,2667	0,0667	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	0,2000	1,000
9	12/03/2022	Dique Pampa	10:15	Hembra	2	1	1	0,4000	0,2000	0,1333	0,1333	0,0667	0,0667	0,0000	0,0000	1,000
10	12/03/2022	Dique Pampa	8:00	Macho	2	1	1	0,1333	0,2000	0,2000	0,2667	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	1,000
11	12/03/2022	Dique Pampa	8:45	Macho	3	1	1	0,2000	0,2000	0,2667	0,2000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
12	12/03/2022	Dique Pampa	9:15	Macho	7	4	1	0,2000	0,2000	0,2000	0,1333	0,2000	0,0667	0,0000	0,0000	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n_hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar_de_pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
13	12/03/2022	Dique Pampa	9:45	Macho	3	2	1	0,2000	0,2667	0,2667	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
14	12/03/2022	Echmacca sa	12:15	Cría	7	4	1	0,1333	0,1333	0,1333	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,4000	1,000
15	12/03/2022	Echmacca sa	12:30	Cría	5	3	1	0,2000	0,2000	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
16	12/03/2022	Echmacca sa	12:45	Hembra	6	4	1	0,1333	0,1333	0,0667	0,0667	0,0667	0,1333	0,0667	0,3333	1,000
17	12/03/2022	Echmacca sa	13:15	Hembra	8	6	1	0,2667	0,2000	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,1333	0,2000	1,000
18	12/03/2022	Echmacca sa	13:45	Hembra	7	3	1	0,4000	0,1333	0,1333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0667	0,0000	1,000
19	12/03/2022	Echmacca sa	13:30	Macho	4	1	1	0,2000	0,1333	0,1333	0,2667	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	1,000
20	12/03/2022	Echmacca sa	14:15	Hembra	3	1	1	0,4000	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	0,1333	0,2667	1,000
21	12/03/2022	Echmacca sa	14:30	Hembra	5	3	1	0,2667	0,1333	0,1333	0,0667	0,0000	0,1333	0,0667	0,2000	1,000
22	12/03/2022	Echmacca sa	15:15	Hembra	6	4	1	0,2667	0,1333	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	0,0667	0,2667	1,000
23	12/03/2022	Echmacca sa	15:30	Hembra	4	3	1	0,2667	0,1333	0,0000	0,2000	0,0667	0,0000	0,0667	0,2667	1,000
24	12/03/2022	Echmacca sa	15:45	Hembra	7	4	1	0,2667	0,2667	0,0000	0,0667	0,1333	0,0000	0,0000	0,2667	1,000
25	12/03/2022	Echmacca sa	16:00	Hembra	6	4	1	0,2667	0,2667	0,0667	0,0000	0,2000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
26	12/03/2022	Echmacca sa	16:15	Hembra	4	3	1	0,2667	0,1333	0,0667	0,1333	0,2000	0,0000	0,1333	0,0667	1,000
27	12/03/2022	Echmacca sa	16:45	Hembra	7	2	1	0,3333	0,1333	0,0667	0,0667	0,0000	0,2000	0,0667	0,1333	1,000
28	12/03/2022	Echmacca sa	14:00	Macho	5	3	1	0,1333	0,2000	0,1333	0,2667	0,2000	0,0667	0,0000	0,0000	1,000
Promedios de 28 observaciones					5	3	1	0,2524	0,1809	0,1214	0,1262	0,1000	0,0357	0,0429	0,1405	1,000

7.3. Observaciones realizadas en tolares durante la temporada seca

id	fecha	lugar	hora	individuo	n hembras	n_crias	n_machos	pastorear	estar de pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
1	26/09/2022	Ruritullay	11:00	Cría	4	2	1	0,4000	0,2667	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
2	26/09/2022	Ruritullay	11:30	Cría	5	3	1	0,3333	0,4667	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000

id	fecha	lugar	hora	individuo	n hembras	n crias	n machos	pastorear	estar de pie	vigilar	caminar	correr	descansar	acicalar	amamantar	suma
3	26/09/2022	Ruritullay	11:45	Cría	3	1	1	0,4000	0,4000	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
4	26/09/2022	Ruritullay	10:00	Cría	7	2	1	0,2667	0,2667	0,1333	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
5	26/09/2022	Ruritullay	10:30	Cría	4	2	1	0,3333	0,2667	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
6	26/09/2022	Ruritullay	9:00	Hembra	4	3	1	0,3333	0,4000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
7	26/09/2022	Ruritullay	9:15	Hembra	4	1	1	0,2000	0,4667	0,0667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	1,000
8	26/09/2022	Ruritullay	9:45	Hembra	5	3	1	0,3333	0,3333	0,1333	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
9	26/09/2022	Ruritullay	10:15	Hembra	5	4	1	0,2667	0,4000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0667	1,000
10	26/09/2022	Ruritullay	10:45	Hembra	4	3	1	0,2667	0,4667	0,1333	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
11	27/09/2022	Dique Pampa	11:15	Hembra	6	4	1	0,2667	0,2000	0,2000	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	0,2000	1,000
12	27/09/2022	Dique Pampa	11:30	Hembra	4	2	1	0,2667	0,2000	0,2667	0,0000	0,0000	0,2000	0,0000	0,0667	1,000
13	27/09/2022	Dique Pampa	11:45	Hembra	3	1	1	0,2667	0,3333	0,2667	0,0000	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	1,000
14	27/09/2022	Dique Pampa	8:15	Cría	7	4	1	0,3333	0,3333	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
15	27/09/2022	Dique Pampa	8:30	Cría	5	3	1	0,2667	0,3333	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,1333	1,000
16	27/09/2022	Dique Pampa	9:15	Cría	5	4	1	0,3333	0,2667	0,1333	0,0667	0,0667	0,0000	0,0667	0,0667	1,000
17	27/09/2022	Dique Pampa	10:30	Cría	7	4	1	0,2667	0,2000	0,0667	0,2000	0,0667	0,0000	0,0000	0,2000	1,000
18	27/09/2022	Dique Pampa	7:00	Hembra	11	3	1	0,2667	0,2000	0,1333	0,4000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
19	27/09/2022	Dique Pampa	7:15	Hembra	5	3	1	0,4000	0,1333	0,2000	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
20	27/09/2022	Dique Pampa	7:45	Hembra	11	4	1	0,4667	0,2667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0667	0,0000	0,0000	1,000
21	27/09/2022	Dique Pampa	8:00	Hembra	8	4	1	0,4667	0,2667	0,1333	0,1333	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
22	27/09/2022	Dique Pampa	9:30	Hembra	3	2	1	0,2667	0,3333	0,1333	0,1333	0,0667	0,0000	0,0000	0,0667	1,000
23	27/09/2022	Dique Pampa	9:45	Hembra	4	1	1	0,3333	0,2000	0,2667	0,2000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,000
24	27/09/2022	Dique Pampa	10:15	Hembra	5	3	1	0,3333	0,2667	0,2000	0,0667	0,0667	0,0000	0,0000	0,0667	1,000
25	27/09/2022	Dique Pampa	10:45	Hembra	5	3	1	0,3333	0,2667	0,2000	0,0667	0,0000	0,1333	0,0000	0,0000	1,000
Promedios de 25 observaciones					5	3	1	0,3200	0,3013	0,1387	0,1067	0,0267	0,0267	0,0027	0,0773	1,000

Anexo 8: Prueba de la variable pastorear

8.1 Comparación de comportamiento de pastorear entre temporadas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL vs DTL	95	119	-2.783490	5.38e ⁻³	**
ATL vs DTS	95	118	3.686334	4.55e ⁻⁴	***
DTL vs DTS	119	118	6.859132	6.93e ⁻¹¹	****

8.2. Comparación de comportamiento de pastorear entre ecosistemas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
Bof vs Paj	105	148	-0.4124531	0.680	ns
Bof vs Tol	105	79	-1.9846425	0.142	ns
Paj vs Tol	148	79	-1.7436659	0.162	ns

8.3. Comparación entre interacciones de pastorear de vicuñas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL*Bof vs ATL*Paj	31	38	-0.13005	1.0000	ns
ATL*Bof vs ATL*Tol	31	26	-2.64498	0.1961	ns
ATL*Bof vs DTL*Bof	31	33	-1.52648	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Paj	31	58	-3.27026	0.0301	*
ATL*Bof vs DTL*Tol	31	28	-2.07943	0.6764	ns
ATL*Bof vs DTS*Bof	31	41	0.559862	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Paj	31	52	2.165222	0.6074	ns
ATL*Bof vs DTS*Tol	31	25	0.706438	1.0000	ns
ATL*Paj vs ATL*Tol	38	26	-2.63997	0.1961	ns
ATL*Paj vs DTL*Bof	38	33	-1.47231	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Paj	38	58	-3.33539	0.0254	*
ATL*Paj vs DTL*Tol	38	28	-2.05038	0.6856	ns
ATL*Paj vs DTS*Bof	38	41	0.731538	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Paj	38	52	2.44962	0.3146	ns
ATL*Paj vs DTS*Tol	38	25	0.859635	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Bof	26	33	1.226314	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Paj	26	58	-0.10254	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Tol	26	28	0.59204	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Bof	26	41	3.337163	0.0254	*
ATL*Tol vs DTS*Paj	26	52	4.97392	<0.0001	****
ATL*Tol vs DTS*Tol	26	25	3.189034	0.0385	*
DTL*Bof vs DTL*Paj	33	58	-1.58579	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTL*Tol	33	28	-0.62401	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Bof	33	41	2.20237	0.5804	ns

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
DTL*Bof vs DTS*Paj	33	52	3.923047	0.0028	**
DTL*Bof vs DTS*Tol	33	25	2.156175	0.6074	ns
DTL*Paj vs DTL*Tol	58	28	0.805853	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Bof	58	41	4.21899	0.0008	***
DTL*Paj vs DTS*Paj	58	52	6.382434	<0.0001	****
DTL*Paj vs DTS*Tol	58	25	3.83479	0.0039	**
DTL*Tol vs DTS*Bof	28	41	2.754877	0.1527	ns
DTL*Tol vs DTS*Paj	28	52	4.408863	0.0004	***
DTL*Tol vs DTS*Tol	28	25	2.66038	0.1951	ns
DTS*Bof vs DTS*Paj	41	52	1.714391	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Tol	41	25	0.223227	1.0000	ns
DTS*Paj vs DTS*Tol	52	25	-1.23849	1.0000	ns

Anexo 9: Prueba de la variable estar de pie

9.1. Comparación de comportamiento de estar de pie entre temporadas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL vs DTL	95	119	-2.895470	7.57e ⁻³	**
ATL vs DTS	95	118	1.046951	2.95e ⁻¹	ns
DTL vs DTS	119	118	4.177260	2.95e ⁻⁵	****

9.2. Comparación de comportamiento de estar de pie entre ecosistemas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
Bof vs Paj	105	148	1.9838184	0.142	ns
Bof vs Tol	105	79	0.8930999	0.744	ns
Paj vs Tol	148	79	-0.8620132	0.744	ns

9.3. Comparación entre interacciones de estar de pie de vicuña

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL*Bof vs ATL*Paj	31	38	1.2487955	1.0000	ns
ATL*Bof vs ATL*Tol	31	26	-1.1295033	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Bof	31	33	-3.2185992	0.0361	*
ATL*Bof vs DTL*Paj	31	58	-0.1493450	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Tol	31	28	-1.9601516	0.9496	ns
ATL*Bof vs DTS*Bof	31	41	0.5994634	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Paj	31	52	-0.1098082	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Tol	31	25	2.5356590	0.2694	ns
ATL*Paj vs ATL*Tol	38	26	-2.3676684	0.4117	ns
ATL*Paj vs DTL*Bof	38	33	-4.6534585	0.0001	***
ATL*Paj vs DTL*Paj	38	58	-1.6073561	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Tol	38	28	-3.2653991	0.0317	*

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL*Paj vs DTS*Bof	38	41	-0.7085719	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Paj	38	52	-1.5329220	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Tol	38	25	1.4731873	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Bof	26	33	-1.9245411	0.9772	ns
ATL*Tol vs DTL*Paj	26	58	1.1318942	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Tol	26	28	-0.7735217	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Bof	26	41	1.7672268	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Paj	26	52	1.1468058	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Tol	26	25	3.5056871	0.0141	*
DTL*Bof vs DTL*Paj	33	58	3.5396805	0.0128	*
DTL*Bof vs DTL*Tol	33	28	1.1442509	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Bof	33	41	4.0524103	0.0017	**
DTL*Bof vs DTS*Paj	33	52	3.5052102	0.0141	*
DTL*Bof vs DTS*Tol	33	25	5.6068856	<0.0001	****
DTL*Paj vs DTL*Tol	58	28	-2.0763604	0.7951	ns
DTL*Paj vs DTS*Bof	58	41	0.8621161	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Paj	58	52	0.0435143	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Tol	58	25	2.9877903	0.0759	ns
DTL*Tol vs DTS*Bof	28	41	2.6664740	0.1916	ns
DTL*Tol vs DTS*Paj	28	52	2.0738772	0.7951	ns
DTL*Tol vs DTS*Tol	28	25	4.3343440	0.0005	***
DTS*Bof vs DTS*Paj	41	52	-0.8024386	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Tol	41	25	2.1238396	0.7410	ns
DTS*Paj vs DTS*Tol	52	25	2.9030402	0.0961	ns

Anexo 10: Prueba de la variable vigilar

10.1. Comparación de comportamiento de vigilar entre temporadas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL vs DTL	95	119	-1.171088	2.42e ⁻¹	ns
ATL vs DTS	95	118	2.815226	9.75e ⁻³	**
DTL vs DTS	119	118	4.227265	7.10e ⁻⁵	****

10.2. Comparación de comportamiento de vigilar entre ecosistemas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
Bof vs Paj	105	148	-1.3789293	0.336	ns
Bof vs Tol	105	79	0.4595986	0.646	ns
Paj vs Tol	148	79	1.7539828	0.238	ns

10.3. Comparación entre interacciones de vigilar de vicuñas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL*Bof vs ATL*Paj	31	38	-0.1277572	1.0000	ns
ATL*Bof vs ATL*Tol	31	26	1.3027510	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Bof	31	33	0.2641432	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Paj	31	58	-1.2126941	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Tol	31	28	0.5624643	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Bof	31	41	2.1950590	0.8448	ns
ATL*Bof vs DTS*Paj	31	52	2.0381749	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Tol	31	25	1.4955832	1.0000	ns
ATL*Paj vs ATL*Tol	38	26	1.4826792	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Bof	38	33	0.4076028	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Paj	38	58	-1.1446191	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Tol	38	28	0.7129363	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Bof	38	41	2.4574284	0.4478	ns
ATL*Paj vs DTS*Paj	38	52	2.3119366	0.6442	ns
ATL*Paj vs DTS*Tol	38	25	1.6812207	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Bof	26	33	-1.0691933	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Paj	26	58	-2.6110605	0.2979	ns
ATL*Tol vs DTL*Tol	26	28	-0.7336073	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Bof	26	41	0.7020322	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Paj	26	52	0.4831243	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Tol	26	25	0.1984328	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTL*Paj	33	58	-1.5403756	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTL*Tol	33	28	0.3135960	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Bof	33	41	1.9514421	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Paj	33	52	1.7811551	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Tol	33	25	1.2670606	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTL*Tol	58	28	1.8096952	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Bof	58	41	3.8828487	0.0037	**
DTL*Paj vs DTS*Paj	58	52	3.8344508	0.0044	**
DTL*Paj vs DTS*Tol	58	25	2.8080532	0.1695	ns
DTL*Tol vs DTS*Bof	28	41	1.5328664	1.0000	ns
DTL*Tol vs DTS*Paj	28	52	1.3474298	1.0000	ns
DTL*Tol vs DTS*Tol	28	25	0.9281167	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Paj	41	52	-0.2870802	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Tol	41	25	-0.4745505	1.0000	ns
DTS*Paj vs DTS*Tol	52	25	-0.2484234	1.0000	ns

Anexo 11: Prueba de la variable caminar

11.1. Comparación de comportamiento de caminar entre temporadas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL vs DTL	95	119	-3.7270483	5.81e ⁻⁴	***
ATL vs DTS	95	118	-3.1645240	3.11e ⁻³	**
DTL vs DTS	119	118	0.5894371	5.56e ⁻¹	ns

11.2. Comparación de comportamiento de caminar entre ecosistemas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
Bof vs Paj	105	148	-1.3167434	0.564	ns
Bof vs Tol	105	79	-0.2698638	0.787	ns
Paj vs Tol	148	79	0.9173239	0.718	ns

11.3. Comparación entre interacciones de caminar de vicuñas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL*Bof vs ATL*Paj	31	38	-1.382239	1.0000	ns
ATL*Bof vs ATL*Tol	31	26	0.081155	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Bof	31	33	-2.104105	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Paj	31	58	-3.420229	0.0225	*
ATL*Bof vs DTL*Tol	31	28	-2.019169	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Bof	31	41	-2.333632	0.6277	ns
ATL*Bof vs DTS*Paj	31	52	-2.084544	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Tol	31	25	-2.856572	0.1456	ns
ATL*Paj vs ATL*Tol	38	26	1.399184	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Bof	38	33	-0.805865	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Paj	38	58	-2.043179	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Tol	38	28	-0.770493	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Bof	38	41	-0.980973	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Paj	38	52	-0.648859	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Tol	38	25	-1.682757	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Bof	26	33	-2.089254	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Paj	26	58	-3.315601	0.0320	*
ATL*Tol vs DTL*Tol	26	28	-2.012134	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Bof	26	41	-2.301561	0.6622	ns
ATL*Tol vs DTS*Paj	26	52	-2.059137	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Tol	26	25	-2.818368	0.1593	ns
DTL*Bof vs DTL*Paj	33	58	-1.076215	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTL*Tol	33	28	-0.000562	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Bof	33	41	-0.124611	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Paj	33	52	0.239377	1.0000	ns

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
DTL*Bof vs DTS*Tol	33	25	-0.911146	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTL*Tol	58	28	1.019120	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Bof	58	41	1.007277	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Paj	58	52	1.507730	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Tol	58	25	-0.028934	1.0000	ns
DTL*Tol vs DTS*Bof	28	41	-0.118280	1.0000	ns
DTL*Tol vs DTS*Paj	28	52	0.227900	1.0000	ns
DTL*Tol vs DTS*Tol	28	25	-0.877458	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Paj	41	52	0.394618	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Tol	41	25	-0.837216	1.0000	ns
DTS*Paj vs DTS*Tol	52	25	-1.211569	1.0000	ns

Anexo 12: Prueba de la variable correr

12.1. Comparación de comportamiento de correr entre temporadas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL vs DTL	95	119	0.0120438	0.990	ns
ATL vs DTS	95	118	-3.26543814	2.19e ⁻³	**
DTL vs DTS	119	118	-3.47747950	1.52e ⁻³	**

12.2. Comparación de comportamiento de correr entre ecosistemas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
Bof vs Paj	105	148	0.7242999	1.000	ns
Bof vs Tol	105	79	0.8034834	1.000	ns
Paj vs Tol	148	79	0.1955724	1.000	ns

12.3. Comparación entre interacciones de correr de vicuñas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL*Bof vs ATL*Paj	31	38	0.959695	1.0000	ns
ATL*Bof vs ATL*Tol	31	26	-0.009056	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Bof	31	33	-0.426802	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Paj	31	58	0.183413	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Tol	31	28	1.689127	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Bof	31	41	-1.111117	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Paj	31	52	-1.505473	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Tol	31	25	-2.027113	1.0000	ns
ATL*Paj vs ATL*Tol	38	26	-0.922048	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Bof	38	33	-1.424764	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Paj	38	58	-0.917374	1.0000	ns

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL*Paj vs DTL*Tol	38	28	0.835607	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Bof	38	41	-2.205887	0.8218	ns
ATL*Paj vs DTS*Paj	38	52	-2.688992	0.2293	ns
ATL*Paj vs DTS*Tol	38	25	-3.017923	0.0865	ns
ATL*Tol vs DTL*Bof	26	33	-0.397912	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Paj	26	58	0.183102	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Tol	26	28	1.625795	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Bof	26	41	-1.045253	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Paj	26	52	-1.412206	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Tol	26	25	-1.936729	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTL*Paj	33	58	0.676732	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTL*Tol	33	28	2.129435	0.9633	ns
DTL*Bof vs DTS*Bof	33	41	-0.674332	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Paj	33	52	-1.055241	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Tol	33	25	-1.652489	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTL*Tol	58	28	1.736366	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Bof	58	41	-1.496104	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Paj	58	52	-2.002420	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Tol	58	25	-2.448099	0.4452	ns
DTL*Tol vs DTS*Bof	28	41	-2.874981	0.1333	ns
DTL*Tol vs DTS*Paj	28	52	-3.336083	0.0297	*
DTL*Tol vs DTS*Tol	28	25	-3.580746	0.0123	*
DTS*Bof vs DTS*Paj	41	52	-0.369408	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Tol	41	25	-1.105209	1.0000	ns
DTS*Paj vs DTS*Tol	52	25	-0.835325	1.0000	ns

Anexo 13: Prueba de la variable descansar

13.1. Comparación de comportamiento de descansar entre temporadas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL vs DTL	95	119	2.828341	0.014	*
ATL vs DTS	95	118	1.047211	0.295	ns
DTL vs DTS	119	118	-1.884201	0.119	ns

13.2. Comparación de comportamiento de descansar entre ecosistemas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
Bof vs Paj	105	148	-0.6182894	1.000	ns
Bof vs Tol	105	79	0.1225738	1.000	ns
Paj vs Tol	148	79	0.6972023	1.000	ns

13.3. Comparación entre interacciones de descansar de vicuñas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL*Bof vs ATL*Paj	31	38	0.367425	1.0000	ns
ATL*Bof vs ATL*Tol	31	26	3.022041	0.0854	ns
ATL*Bof vs DTL*Bof	31	33	3.641946	0.0097	**
ATL*Bof vs DTL*Paj	31	58	2.653555	0.2549	ns
ATL*Bof vs DTL*Tol	31	28	1.700200	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Bof	31	41	2.053383	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Paj	31	52	1.806716	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTS*Tol	31	25	0.867343	1.0000	ns
ATL*Paj vs ATL*Tol	38	26	2.808223	0.1644	ns
ATL*Paj vs DTL*Bof	38	33	3.454579	0.0193	*
ATL*Paj vs DTL*Paj	38	58	2.402695	0.4882	ns
ATL*Paj vs DTL*Tol	38	28	1.422732	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Bof	38	41	1.775466	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Paj	38	52	1.504291	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Tol	38	25	0.560057	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Bof	26	33	0.409088	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Paj	26	58	-0.903676	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Tol	26	28	-1.323243	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Bof	26	41	-1.256199	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Paj	26	52	-1.639068	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Tol	26	25	-2.036725	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTL*Paj	33	58	-1.470125	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTL*Tol	33	28	-1.820139	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Bof	33	41	-1.805340	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Paj	33	52	-2.250909	0.7073	ns
DTL*Bof vs DTS*Tol	33	25	-2.556248	0.3280	ns
DTL*Paj vs DTL*Tol	58	28	-0.639262	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Bof	58	41	-0.498198	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Paj	58	52	-0.944673	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Tol	58	25	-1.493097	1.0000	ns
DTL*Tol vs DTS*Bof	28	41	0.185412	1.0000	ns
DTL*Tol vs DTS*Paj	28	52	-0.142076	1.0000	ns
DTL*Tol vs DTS*Tol	28	25	-0.763617	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Paj	41	52	-0.377097	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Tol	41	25	-1.007181	1.0000	ns
DTS*Paj vs DTS*Tol	52	25	-0.726518	1.0000	ns

Anexo 14: Prueba de la variable acicalar

14.1. Comparación de comportamiento de acicalar entre temporadas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL vs DTL	95	119	-1.707770	8.77e ⁻²	ns
ATL vs DTS	95	118	-8.596873	2.46e ⁻¹⁷	****
DTL vs DTS	119	118	-7.312938	5.23e ⁻¹³	****

14.2. Comparación de comportamiento de acicalar entre ecosistemas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
Bof vs Paj	105	148	-2.2033022	0.0827	ns
Bof vs Tol	105	79	-0.5042867	0.614	ns
Paj vs Tol	148	79	1.4785983	0.278	ns

14.3. Comparación entre interacciones de acicalar de vicuñas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL*Bof vs ATL*Paj	31	38	-2.353618	0.3161	ns
ATL*Bof vs ATL*Tol	31	26	-0.581737	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Bof	31	33	-0.807732	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Paj	31	58	-2.894211	0.0684	ns
ATL*Bof vs DTL*Tol	31	28	-2.205323	0.4389	ns
ATL*Bof vs DTS*Bof	31	41	-6.121366	<0.0001	****
ATL*Bof vs DTS*Paj	31	52	-6.458729	<0.0001	****
ATL*Bof vs DTS*Tol	31	25	-5.322980	<0.0001	****
ATL*Paj vs ATL*Tol	38	26	1.630250	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Bof	38	33	1.544847	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Paj	38	58	-0.355979	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Tol	38	28	-0.021430	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTS*Bof	38	41	-3.940479	0.0020	**
ATL*Paj vs DTS*Paj	38	52	-4.198068	0.0007	***
ATL*Paj vs DTS*Tol	38	25	-3.344378	0.0173	*
ATL*Tol vs DTL*Bof	26	33	-0.180488	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTL*Paj	26	58	-2.072818	0.5728	ns
ATL*Tol vs DTL*Tol	26	28	-1.543069	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Bof	26	41	-5.194356	<0.0001	****
ATL*Tol vs DTS*Paj	26	52	-5.457536	<0.0001	****
ATL*Tol vs DTS*Tol	26	25	-4.555928	0.0001	***
DTL*Bof vs DTL*Paj	33	58	-2.026565	0.5979	ns
DTL*Bof vs DTL*Tol	33	28	-1.451434	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Bof	33	41	-5.365933	<0.0001	****
DTL*Bof vs DTS*Paj	33	52	-5.677200	<0.0001	****

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
DTL*Bof vs DTS*Tol	33	25	-4.634524	0.0001	***
DTL*Paj vs DTL*Tol	58	28	0.299655	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Bof	58	41	-3.984658	0.0017	**
DTL*Paj vs DTS*Paj	58	52	-4.302314	0.0005	***
DTL*Paj vs DTS*Tol	58	25	-3.289193	0.0201	*
DTL*Tol vs DTS*Bof	28	41	-3.597535	0.0071	**
DTL*Tol vs DTS*Paj	28	52	-3.799426	0.0033	**
DTL*Tol vs DTS*Tol	28	25	-3.110535	0.0355	*
DTS*Bof vs DTS*Paj	41	52	-0.041270	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Tol	41	25	0.102769	1.0000	ns
DTS*Paj vs DTS*Tol	52	25	0.142568	1.0000	ns

Anexo 15: Prueba de la variable amamantar

15.1. Comparación de comportamiento de amamantar entre temporadas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL vs DTL	95	119	8.277373	3.78e-16	****
ATL vs DTS	95	118	4.137843	3.51e-5	****
DTL vs DTS	119	118	-4.375688	2.42e-5	****

15.2. Comparación de comportamiento de amamantar entre ecosistemas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
Bof vs Paj	105	148	0.1176099	0.906	ns
Bof vs Tol	105	79	1.2955849	0.585	ns
Paj vs Tol	148	79	1.2771364	0.585	ns

15.3. Comparación entre interacciones de acicalar de vicuñas

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL*Bof vs ATL*Paj	31	38	-0.063819	1.0000	ns
ATL*Bof vs ATL*Tol	31	26	0.885662	1.0000	ns
ATL*Bof vs DTL*Bof	31	33	4.816631	0.0000	****
ATL*Bof vs DTL*Paj	31	58	5.207151	0.0000	****
ATL*Bof vs DTL*Tol	31	28	4.864041	0.0000	****
ATL*Bof vs DTS*Bof	31	41	2.560514	0.1986	ns
ATL*Bof vs DTS*Paj	31	52	2.277329	0.3415	ns
ATL*Bof vs DTS*Tol	31	25	3.321917	0.0224	*
ATL*Paj vs ATL*Tol	38	26	0.986080	1.0000	ns
ATL*Paj vs DTL*Bof	38	33	5.127995	0.0000	****
ATL*Paj vs DTL*Paj	38	58	5.624997	0.0000	****

Comparaciones	n1	n2	Dunn (z)	Pvalor Ajust.	Significancia
ATL*Paj vs DTL*Tol	38	28	5.153708	0.0000	****
ATL*Paj vs DTS*Bof	38	41	2.774984	0.1214	ns
ATL*Paj vs DTS*Paj	38	52	2.493705	0.2149	ns
ATL*Paj vs DTS*Tol	38	25	3.527534	0.0113	*
ATL*Tol vs DTL*Bof	26	33	3.696071	0.0061	**
ATL*Tol vs DTL*Paj	26	58	3.910715	0.0028	**
ATL*Tol vs DTL*Tol	26	28	3.791423	0.0043	**
ATL*Tol vs DTS*Bof	26	41	1.491408	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Paj	26	52	1.170840	1.0000	ns
ATL*Tol vs DTS*Tol	26	25	2.347059	0.3028	ns
DTL*Bof vs DTL*Paj	33	58	-0.212040	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTL*Tol	33	28	0.246684	1.0000	ns
DTL*Bof vs DTS*Bof	33	41	-2.545564	0.1986	ns
DTL*Bof vs DTS*Paj	33	52	-3.091248	0.0458	*
DTL*Bof vs DTS*Tol	33	25	-1.175899	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTL*Tol	58	28	0.476346	1.0000	ns
DTL*Paj vs DTS*Bof	58	41	-2.691093	0.1496	ns
DTL*Paj vs DTS*Paj	58	52	-3.360404	0.0202	*
DTL*Paj vs DTS*Tol	58	25	-1.109926	1.0000	ns
DTL*Tol vs DTS*Bof	28	41	-2.686806	0.1496	ns
DTL*Tol vs DTS*Paj	28	52	-3.205482	0.0324	*
DTL*Tol vs DTS*Tol	28	25	-1.363446	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Paj	41	52	-0.443718	1.0000	ns
DTS*Bof vs DTS*Tol	41	25	1.117367	1.0000	ns
DTS*Paj vs DTS*Tol	52	25	1.545802	1.0000	ns