

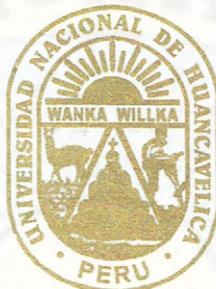


"AÑO DE LA INTEGRACIÓN NACIONAL"

UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCAVELICA

(Creada por Ley N° 25265)

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**"DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE
NITRÓGENO EN LA DIETA Y EN LAS HECES DE
VICUÑA (*Vicugna vicugna*) EN ÉPOCA DE ESTIAJE
EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS
LACHOCC"**

TESIS QUE PRESENTAN LOS BACHILLERES:

Bach. CURASMA CURO, Rosales

Bach. RAMIREZ RODRIGUEZ, Deny Luis

PARA OPTAR EN TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

ASESOR:

Ing. RAMOS ESPINOZA, Yola Victoria

COASESOR:

Ing. PAUCAR CHANCA, Rufino

HUANCAVELICA - PERÚ

2012



UNIVERSIDAD NACIONAL DE HUANCVELICA

FACULTAD DE CIENCIAS DE INGENIERÍA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En el Auditorium de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, a los 08 días del mes de marzo del año 2012, a horas 8:15 a.m, se reunieron los miembros del Jurado Calificador conformado por los siguientes: **Dr. Manuel CASTREJÓN VALDEZ (PRESIDENTE)**, **M.Sc. Héctor Marcelo GUILLEN DOMÍNGUEZ (SECRETARIO)**, **Ing. José Luis CONTRERAS PACO (VOCAL)**, designados con la resolución N° 277-2010-FCI-COG-UNH, de fecha 22-10-2010, y ratificados con la Resolución de Decano N° 042-2012-FCI-COG-UNH de fecha 05 de marzo del 2012, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación del informe final de tesis titulado: "DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE NITRÓGENO EN LA DIETA Y EN LAS HECES DE VICUÑA (*Vicugna vicugna*) EN ÉPOCA DE ESTIAJE EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE CAMÉLIDOS SUDAMERICANOS LACHOCC", presentado por los Bachilleres **Rosales CURASMA CURO** y **Deny Luis RAMIREZ RODRIGUEZ**, para optar el **Título Profesional de Ingeniero Zootecnista**; en presencia de la Ing. **Yola Victoria RAMOS ESPINOZA** Asesora e Ing. **Rufino PAUCAR CHANCA** Coasesor del presente trabajo de tesis. Finalizado la evaluación a horas 9:20 am; se invitó al público presente y a los sustentantes abandonar el recinto. Luego de una amplia deliberación por parte de los Jurados, se llegó al siguiente resultado:

Rosales CURASMA CURO

APROBADO POR Unanimidad

DESAPROBADO

Deny Luis RAMIREZ RODRIGUEZ

APROBADO POR Unanimidad

DESAPROBADO

En conformidad a lo actuado firmamos a continuación:

Presidente

Secretario

Vocal

Vº Bº Decano

DEDICATORIA

A Dios, mis padres, esposa
Amparo, hijos y hermanos que son
los seres que más amo y el motivo
de mi superación.

Deny.

A Dios, mis padres, esposa Gloria,
hijo y hermanos que son los seres
que más amo y el motivo de mi
superación.

Rosales

AGRADECIMIENTO

A la Ing. Yola Victoria, RAMOS ESPINOZA, docente universitario y Asesora de este trabajo.

Al Ing. Rufino PAUCAR CHANCA docente universitario y Coasesor de este trabajo.

Ing. Percy, CASTRO CONTRERAS, por su orientación, dedicación y desinteresada contribución en la realización de este trabajo.

ÍNDICE

	Pag.
AGRADECIMIENTO.....	1
DEDICATORIA.....	2
ÍNDICE.....	3
ÍNDICE DE CUADROS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	9
INTRODUCCION.....	11
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	13
2.1 Antecedentes.....	13
2.1.2 Contenido de nitrógeno en la dieta.....	13
2.1.3 Contenido del nitrógeno en las heces.....	16
2.1.4 Relación entre el nitrógeno de la dieta y el nitrógeno fecal.....	18
2.2 Bases teóricas.....	20

2.2.1 La vicuña.....	20
2.2.2 Nitrógeno en la dieta.....	27
2.2.3 Nitrógeno en las heces.....	29
2.2.4 Regresión lineal.....	29
III. MATERIALES Y METODOS.....	31
3.1 Ubicación.....	31
3.2 Zonas de recolección de muestras.....	32
3.3 Materiales y equipos.....	32
3.3.1 Materiales físicos.....	32
3.3.2 Material biológico.....	33
3.3.3 Materiales de laboratorio.....	33
3.3.4 Equipos.....	33
3.3.5 Reactivos.....	33
3.3.6 Materiales de protección.....	33
3.3.7 Materiales de escritorio.....	33
3.4 Métodos y Procedimientos.....	34
3.4.1 Metodología de identificación de especies en la dieta.....	34
3.4.2 Método de recolección de muestras.....	34
3.4.3 Análisis estadístico.....	36
3.4.4 Modelo estadístico.....	36

V. RESULTADOS Y DISCUSION.....	38
4.1 Nitrógeno de la dieta.....	38
4.2 Nitrógeno de las heces.....	40
4.3 Relación entre nitrógeno de la dieta y nitrógeno en las heces.....	40
CONCLUSIONES.....	44
RECOMENDACIONES.....	45
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
ANEXO.....	52

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Promedio de la cantidad de nitrógeno en la dieta de vicuñas.....	39
Cuadro 2. Promedio de la cantidad de nitrógeno en las heces de vicuñas.....	40
Cuadro 3. Análisis de varianza de la regresión del contenido del nitrógeno en la dieta y el contenido del nitrógeno en las heces.....	41
Cuadro 1A. Por ciento de nitrógeno en las heces de vicuña.....	53
Cuadro 2A. Por ciento de nitrógeno en la dieta de vicuña.....	54
Cuadro 3A. Claves de identificación de los pastos naturales.....	55

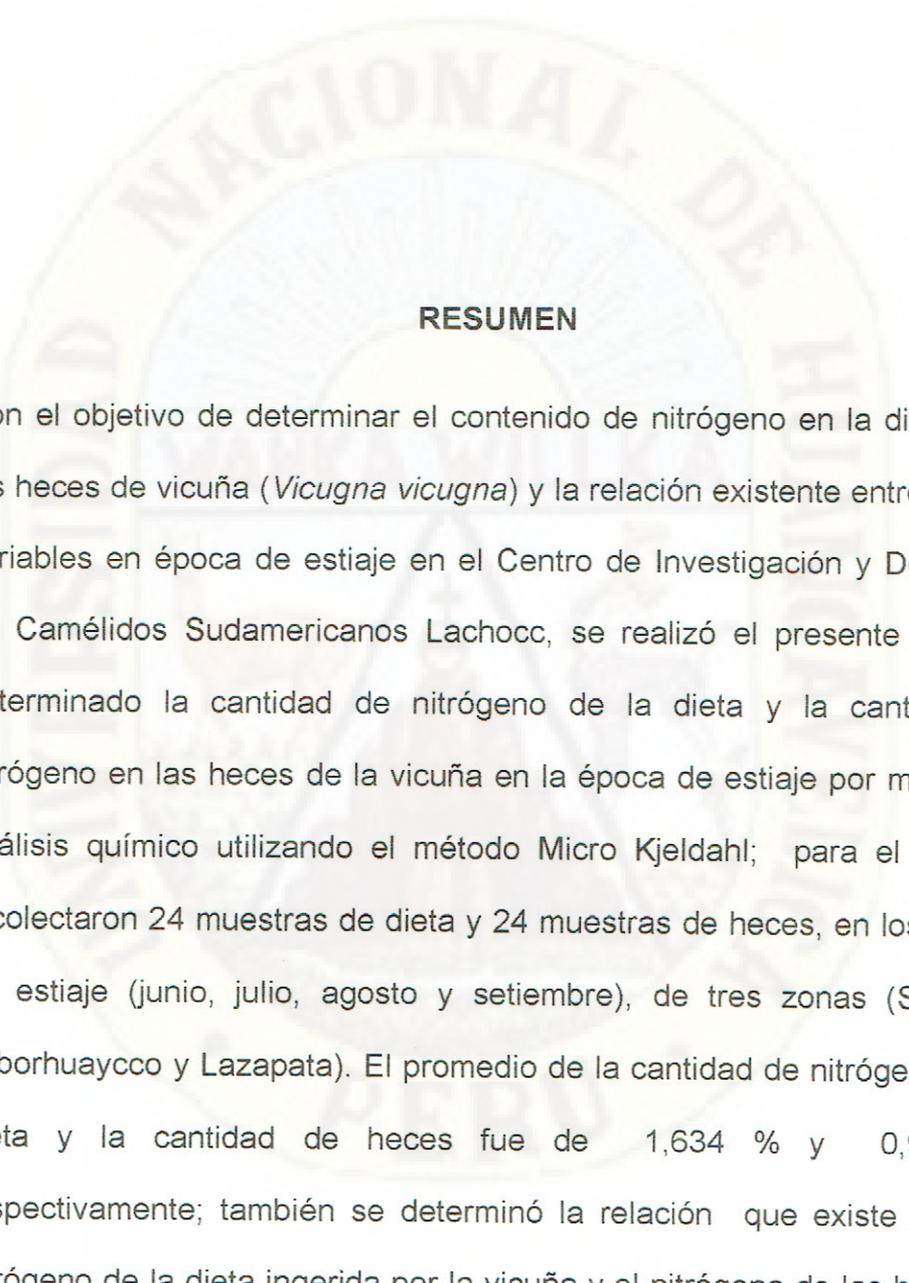
Cuadro 4A. Resumen en porcentajes de transepto al paso para identificar las especies predominante.....	56
Cuadro 5A. Estimación del modelo matemático del contenido del nitrógeno de en la dieta (%) y en el nitrógeno en las heces de vicuña (%) del CIDCS- Lachocc.....	58
Cuadro 6A. Análisis de varianza de la regresión del contenido del nitrógeno en la dieta y el contenido del nitrógeno en las heces del CIDCS – Lachocc	60
Cuadro 7A. Test de normalidad – ShapiroWilk – del contenido del nitrógeno en la dieta y el contenido de nitrógeno en las heces de vicuña del CIDCS- Lachocc.....	60
Cuadro 8A. Estimación del modelo matemático del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña de la zona de Sacsalla.....	61
Cuadro 9A. Análisis de varianza de la regresión del nitrógeno de la dieta y el nitrógeno en las heces vicuña de la zona de Sacsalla.....	63
Cuadro 10A. Test de normalidad – ShapiroWilk del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña la zona de Sacsalla.....	63
Cuadro 11A. Estimación del modelo matemático del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuñas de la zona de Laborhuaycco.....	64

Cuadro 12A. Análisis de varianza de la regresión del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña de la zona de Laborhuaycco.....	65
Cuadro 13A. Test de normalidad – ShapiroWilk del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña de la zona de Laborhuaycco.....	66
Cuadro 14A. Estimación del modelo matemático del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña de la zona de Lazapata.....	67
Cuadro 15A. Análisis de varianza de la regresión del nitrógeno la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña de la zona de Lazapata.....	68
Cuadro 16A. Test de normalidad – ShapiroWilk del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de la zona de Lazapata.....	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Valores medios del nitrógeno fecal correspondiente a cada especie, la barra indica la desviación estándar.....	17
--	----

Figura 2. Diagrama de dispersión, ecuación de regresión y coeficiente de determinación para el nitrógeno en las heces (%) y nitrógeno en la dieta (%).....	41
Figura 3. Familias de pastos encontrados en el área de pastoreo de las vicuñas en época de estiaje.....	57
Figura. 4. Especies predominantes en la dieta de la vicuña en época de estiaje del CIDCS– Lachocc (%).....	58
Figura 5. Diagrama de dispersión de nitrógeno en la dieta (%) y nitrógeno en las heces de vicuña (%) de la zona de Sacsalla.....	61
Figura 6. Diagrama de dispersión de nitrógeno en la dieta (%) y nitrógeno en heces (%) de la zona de Laborhuaycco.....	64
Figura 7. Diagrama de dispersión de nitrógeno en la dieta (%) y nitrógeno en las heces de vicuña (%) de la zona de Lazapata.....	66



RESUMEN

Con el objetivo de determinar el contenido de nitrógeno en la dieta y en las heces de vicuña (*Vicugna vicugna*) y la relación existente entre ambas variables en época de estiaje en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos Lachocc, se realizó el presente estudio, determinado la cantidad de nitrógeno de la dieta y la cantidad de nitrógeno en las heces de la vicuña en la época de estiaje por medio del análisis químico utilizando el método Micro Kjeldahl; para el cual se recolectaron 24 muestras de dieta y 24 muestras de heces, en los meses de estiaje (junio, julio, agosto y setiembre), de tres zonas (Sacsalla, Laborhuaycco y Lazapata). El promedio de la cantidad de nitrógeno en la dieta y la cantidad de heces fue de 1,634 % y 0,906 %, respectivamente; también se determinó la relación que existe entre el nitrógeno de la dieta ingerida por la vicuña y el nitrógeno de las heces de vicuña, en época de estiaje, mediante la regresión lineal encontrándose una relación muy baja entre estas variables; al análisis de varianza no

existe diferencia significativa ($P > 0,05$) con un coeficiente de regresión de $- 0,1690\%$, coeficiente de determinación ($r^2 = 0,0395\%$) y un coeficiente de correlación negativa muy baja de $- 0,1988 \%$; entre el nitrógeno consumido y lo excretado en época de estiaje.



I. INTRODUCCIÓN

La vicuña es una de las cuatro especies de camélidos sudamericanos, la que tiene la fibra más fina del mundo, habita entre los 3500 a 4900 msnm. en las llanuras de los Andes de Sudamérica, cuya alimentación está conformado básicamente de pastos naturales alto andinas con condiciones climáticas extremas.

La determinación de la calidad nutritiva de dieta, realmente ingerida por las vicuñas es difícil por tener muchas limitaciones, pues la digestibilidad en condiciones de pastoreo extensivo y silvestria es una técnica que poco se practica, pero en animales domésticos es la técnica más usada para determinad calidad de dieta (Putman, 1984; Leslie y Starkey, 1985).

Una opción alternativa a esta técnica es el análisis químico de material fecal, del cual se obtienen resultados orientativos sobre los elementos fundamentales para la alimentación del herbívoro en pastoreo extensivo y silvestria, teniendo como indicador el nitrógeno ingerido en la dieta y el nitrógeno excretado por las heces; de esta forma cuantificando el contenido de nitrógeno en las heces se obtiene una buena aproximación

del valor del nitrógeno ingerido por cada uno de ellos (Mandaluniz *et al.* 2003).

De esta manera el nitrógeno fecal ha demostrado ser un índice útil y práctico que ha mostrado una relación positiva con respecto al nitrógeno de la dieta ingerida dentro de una gran variedad de herbívoros rumiantes (Leslie y Starkey 1985).

El estudio tiene como objetivo determinar el contenido de nitrógeno en la dieta y en las heces de vicuña (*Vicugna vicugna*) y la relación existente entre ambas variables en época de estiaje en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos Lachocc.

Los autores.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes:

2.1.2 Contenido de nitrógeno en la dieta

De La Cruz (2010), al evaluar el área de desarrollo de las vicuñas dentro de las comunidades de Santa Bárbara, Sacsamarca, Asociación de Productores Lachocc y el CIDCS-Lachocc-UNH, observo, como especies más predominantes a la *Stipa sp.*, y *Calamagrostis sp* distribuidas en todas las pampas y laderas, también a varias especies de la familia *Graminaceae*, estando presente en las zonas húmedas la *Festuca dolichophylla* y la *Distichia muscoides* en los bofedales; reporta, así mismo a la *Poa sp.* como un aporte alimenticio para las vicuñas, no dejando de mencionar especies de importancia pertenecientes a las familias, *compositae*, *caryophyllaceae*, *malvaceae*, *geraniaceae* y otras.

Quinto (2004), realizando un inventario florístico en el CIDCS-Lachocc encontró 84 especies las cuales fueron clasificadas en 19 familias; siendo la familia Poaceae la que tuvo mayor porcentaje (62,8%) seguida de la familia Rosaceae (18,3%), Juncaceae (6,6%), Cyperaceae (5,4%), Compositae (3,3%), Plantaginaceae (1,6%), Boragineae (0,5%), Geraniaceae (0,4%), Apiaceae (0,2%), Leguminoaceae (0,2%), Urticaceae (0,2%), Ephedraceae (0,1%), Malvaceae (0,1%), Nostocaceae (0,1%), y en menor porcentaje (0,02%) las familias: Caryophyllaceae, Cactaceae, Gentianaceae, Umbelliferae y Campanolaceae.

Benites (2005), en estudios realizados en Ecología nutricional de la vicuña en la reserva de Laguna Blanca de Catamarca, encontró 1,84 % de nitrógeno en gramíneas, 1,608% de nitrógeno en arbustos y 1,70%, de nitrógeno en hierbas en las épocas más secas del año.

Mandaluniz *et al.* (2003), en su trabajo: Validez del nitrógeno fecal como indicador de la calidad de dieta del ganado vacuno en pastos de Montaña, reportaron 1,90 % de nitrógeno en dicotiledóneas, 1,23 % de nitrógeno en gramíneas y 0,99 % de nitrógeno en leñosas, agrupando en general se obtuvo una media de 1,37% de nitrógeno en épocas de primavera y verano del país vasco, con una altitud entre 900 a 1300 m.s.n.m.

Reiner y Bryant (1986), mencionan que la calidad nutritiva sigue una tendencia similar a la producción de forraje. Trabajando en alpacas en dos tipos de pastizales, observaron que la calidad de la dieta seleccionada, medida en términos de digestibilidad y nitrógeno en la dieta, alcanza sus valores más bajos durante los meses de agosto a octubre, correspondiente a la época seca. Por el contrario, la digestibilidad y el nitrógeno de la dieta se incrementaron en la época de lluvia.

Robbins (1983), asume que la composición florística de su dieta varía considerablemente, no solo a lo largo del tiempo sino también de individuo a individuo dentro de la misma especie, por otra parte, parece que el nitrógeno fecal mejora la predicción del nitrógeno consumido cuando la composición florística de la dieta del rumiante se basa principalmente en especies graminoides. Al contrario, en los rumiantes que presentan dietas ricas en dicotiledóneas (herbáceas y arbustivas) el nitrógeno fecal aumenta de acuerdo a lo consumido, y por tanto se sobreestima la calidad de la dieta. También las condiciones del presente estudio parecen adecuadas para la aplicación de este índice, ya que la mayoría de los herbívoros considerados presentan dietas con predominio de graminoides.

2.1.3 Contenido del nitrógeno en las heces

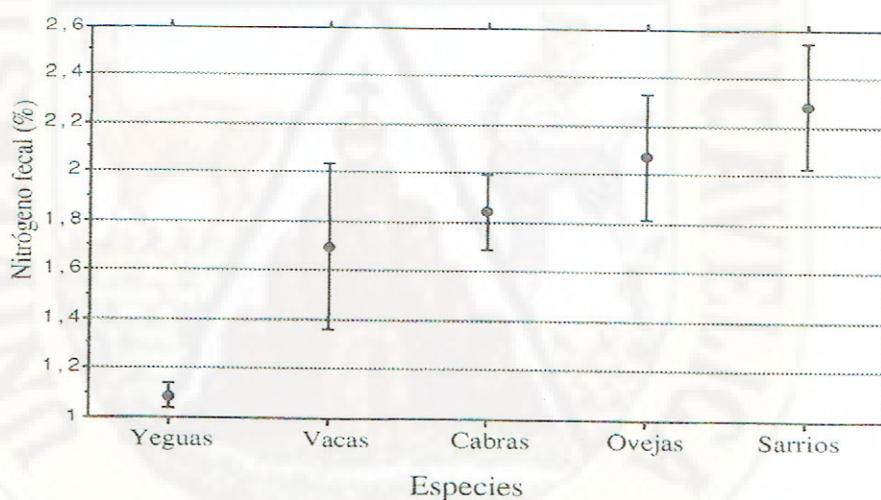
Borgnia (2008), en muestras de heces durante la época seca determino el contenido de nitrógeno en vicuñas 0.96%, burros 0.86%, chivos/ovinos 1,01%, vacas 0,86%, caballos 1,08% y llamas 1,20%, en términos globales hubo diferencia en el contenido de nitrógeno entre los tipos de ungulados, las heces de llamas tuvieron una mayor cantidad de nitrógeno que las heces de vicuñas, burros, vacas y chivo/ovino.

Robbins (1983), menciona que muchos estudios de calidad de dieta utilizan indicadores nutricionales fecales, debido a que las características químicas del material fecal pueden relacionarse con la cantidad y calidad de alimento ingerido. Por otra parte Arman *et al.* (1975), menciona que el contenido de nitrógeno en las heces es el indicador de calidad de dieta más frecuentemente usado y debido a que el nitrógeno es un componente de las proteínas, compuesto de alto valor nutricional, ha sido utilizado para evaluar la calidad nutricional de las dietas de numerosas especies de rumiantes, tanto de animales salvajes de libre pastoreo como de domésticos.

Aldezabal *et al.* (1993), al evaluar la concentración de nitrógeno fecal en vacas, ovejas, cabras, yeguas y sarríos. Toman como un indicador interesante para valorar tendencias generales en

cuanto a la calidad de dieta, para ungulados en pastoreo extensivo o en estado. Los datos de la Figura 1, indican que los valores más elevados de nitrógeno fecal corresponden a los sarríos y las ovejas ($P < 0,05$). Las vacas y las cabras muestran valores intermedios, que no son diferentes entre ellos ($P > 0,05$) y son las yeguas las que presentan menor contenido de nitrógeno ($P < 0,05$).

Figura 1. Valores medios del nitrógeno fecal correspondiente a cada especie. La barra indica la desviación estándar.



Mandaluniz *et al.* (2003), en el estudio de la validez del nitrógeno fecal como indicador de la calidad de dieta del ganado vacuno en pastos de montaña del país vasco, encontraron un promedio de 1,01 % de nitrógeno en las heces de vacuno, de esto concluyen que el nitrógeno de la dieta sea un componente

importante en la dieta y un buen estimador de su calidad, en condiciones extensivas a pesar de las limitaciones que puede presentar sobre los herbívoros que pastan en comunidades herbáceo-arbustivas.

Mattson (1980), menciona que el patrón de variación temporal del nitrógeno fecal está determinado principalmente por el desarrollo fenológico de las plantas consumidas ya que el contenido de nitrógeno de las plantas dependen de dicho factor, cuando el material vegetal se encuentra en las primeras etapas de desarrollo, contiene el pico más alto de nitrógeno y decae a medida que nos acercamos al invierno.

2.1.4 Relación entre el nitrógeno de la dieta y el nitrógeno fecal

Hobbs (1987), Leite y Stuth (1990), en su trabajo múltiples índices fecales para determinación de la calidad de dieta en novillos, determino que el coeficiente de determinación es de ($R^2 = 0,57$) entre el nitrógeno consumido y el fecal, y que ponen en duda la fiabilidad y precisión de este índice a la hora de determinar el estado nutritivo de un rumiante específico en una zona dada.

Mandaluniz *et al.* (2003), en el estudio de validez del nitrógeno fecal como indicador de la calidad de dieta del ganado vacuno del país vasco, reportan que la media del nitrógeno fecal fue de

1,01 ± 0,35 g N/100 g MS con distinta evolución temporal en función de la zona de pastoreo y el año; el nitrógeno fecal presento una correlación positiva con el contenido de dicotiledóneas ($r=0,86$) y una correlación negativa con el contenido de leñosas ($r= -0,61$) observándose una correlación positiva baja ($r=0,27$) con el contenido de graminoides. Considerándose en forma conjunta la dieta también se encuentra una correlación Positiva alta ($r=0,79$) entre el Nfecal y el Ndieta. Estos resultados indicarían que el Nfecal sería un buen indicador de la calidad de la dieta del ganado vacuno que pasta en comunidades herbáceo-arbustivas.

Leslie y Starkey (1985), mencionan que el nitrógeno fecal ha resultado ser un índice útil y practico que ha mostrado una correlación positiva respecto al consumo, digestibilidad y contenido proteico de la dieta dentro de una gran variedad de rumiantes, tanto domésticos como salvajes, en el caso de la vaca en coeficiente de correlación entre el nitrógeno fecal y el nitrógeno ingerido es representado por un $r = 0,81$.

Aldezabal *et al.* (1993) en un estudio de concentración de nitrógeno fecal en ungulados estivantes en los pastos supraforestales del Parque Nacional de Ordesa y Monte perdido-España, expresa que, el tiempo de pastoreo y la concentración de nitrógeno fecal muestra una correlación alta ($r = 0,89$), y entre

el peso corporal y el nitrógeno fecal muestra también una correlación alta ($r= 0,811$) esto es en vacas, ovejas, cabras y sarríos; las yeguas no se incluyeron en este análisis pues por su condición de no rumiante en tiempo de pastoreo no es comparable al resto de los ungulados estudiados.

Giraldez *et al.* (1997), reportan que el contenido de nitrógeno en las heces, tiene como base fisiológica la relación existente entre el nitrógeno total eliminado en heces y la cantidad de nitrógeno en el alimento ingerido en dietas forrajeras, por consiguiente, dado la producción de heces por unidad de alimento ingerido es inversamente proporcional a la digestibilidad que nos determina que la concentración de nitrógeno de las heces podría ser estimador de la relación de la calidad de dieta.

2.2 Bases teóricas.

2.2.1 La vicuña

Molina (1782), reporta a la vicuña (*Vicugna vicugna*) como uno de los cuatro camélidos que tenemos en nuestro país, constituyendo el 61,46% de la población mundial de vicuñas; ésta especie silvestre permite hacer un uso sostenible del recurso, a través de un buen manejo y aprovechamiento de su fibra, mediante comités de manejo que ejecuta acciones de conservación y protección de la especie, incrementando su

población, para mejorar la calidad de vida de las familias que viven en las zonas más alejadas en la región andina. La vicuña habita en el ecosistema alto andino de la puna, a partir de los 3,800 y hasta los 5,000 m.s.n.m., no permitiendo el sobrepastoreo ni la disputa territorial. En Sudamérica las vicuñas se encuentran distribuidas en el Perú, Chile, Argentina, Bolivia y Ecuador; la vicuña es un animal silvestre, gregario y territorial, socialmente constituye tres tipos de organización: grupos familiares, constituidos por un macho y cinco hembras o más; tropillas de machos juveniles, que han sido expulsados de los grupos familiares; y los machos solitarios.

INRENA (2007), reporta que la vicuña está perfectamente adaptada a la puna, con cambios bruscos de clima, por si solos todos los camélidos protegen las pasturas conservando el suelo de la erosión y dejando pastos para la próxima época de lluvia. Para las bajas temperaturas, posee una fibra finísima (11-13 micras de diámetro) que cubre su cuerpo de color canela para mimetizarse en la puna, esta fibra es muy cotizada en el mercado internacional, cada animal produce 200 gramos de fibra en promedio cada dos años.

Leigh y González (2005), reportan que la vicuña habita en el ecosistema alto andino de la puna a partir de los 3200 y 5200 m.s.n.m. las que forman parte de un ecosistema frágil, además

está sometido a condiciones climáticas rigurosas, tales como un extenso periodo seco (abril a noviembre) a bajas temperaturas e intensa radiación solar.

Molina (1782), clasifica a la vicuña como una de las cuatro especies de camélidos sudamericanos existentes en nuestro país, su clasificación taxonómica es la siguiente:

Clase : Mammalia.
Sub clase : Eutheria.
Orden : Artiodactyla.
Sub orden : Tylopoda.
Familia : Camelidae.
Sub familia : Camelinae.
Género : *Vicugna vicugna* (Molina, 1782.)
Especies : *Vicugna vicugna mensalis*
Vicugna vicugna vicugna.
Nombre común : Vicuña.

De La Cruz (2010), menciona que la zona de vida del Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos Lachocc de la U.N.H., Asociación de productores Lachocc y la Comunidad de Sacsamarca donde se encuentran la vicuñas pertenecen al tipo de puna seca con abundancia de precipitación en épocas de lluvia definida entre los meses de noviembre a

abril y una época seca que va entre los meses de mayo a octubre, con una temperatura de promedio de 10 °C durante el año, alcanzando temperaturas máximas promedio de 20 °C y mínimas de -10 °C anuales.

CONACS (1998), indica que a pesar del poco alimento de que dispone la vicuña, es un animal muy selectivo, su fino hocico se adapta perfectamente a la selección de las hierbas jóvenes de entre los tallos más duros; además, sabe cómo encontrar los brotes tiernos escondidos bajo las piedras, donde se conserva la humedad y evita comer las hierbas grandes y duras,

Torres (1998) y Wheeler (1991), describen a la vicuña como un herbívoro, casi exclusivamente pastoreadora, prefiriendo las zonas ricas en pasto con zonas de agua, donde se encuentran gramíneas cortas y tiernas, herbáceas anuales y algunas plantas suculentas, raramente comen pastos duros y ocasionalmente roen la tola. San Martín (1987) en un estudio comparativo entre llama, alpaca y vicuñas al pastoreo, observó que la llama y las vicuñas tienen una mayor preferencia por gramíneas altas, mientras que la alpaca tuvo una alta selectividad, por herbáceas.

Crawley (1983), manifiesta que las vicuñas deben desarrollar adaptaciones para sobrevivir en un clima seco y frío, entre otras habilidades, deben ser eficientes en la obtención de la energía

necesaria para soportar la rigurosidad del clima en un ambiente que ofrece pocos recursos alimentarios.

Cabrera (1957), indica que en la puna o altiplano se reconocen dos grandes categorías de ambientes, que corresponden a dos tipos de áreas de alimentación de los camélidos: ambientes de césped de puna y de bofedales la cobertura vegetal de césped de puna es pobre, en su mayoría dominada por gramíneas dispuestas en matas o por arbustos resinosos y espinosos de bajo porte.

Flores *et al.* (1985), mencionan que la puna es una región con una estacionalidad muy marcada en las precipitaciones, llueve entre los meses de noviembre-marzo, por lo que existe un largo período de seca; los bofedales, por estar asociadas a cuerpos de agua, logran mantener una calidad de la vegetación relativamente constante a lo largo del año, ya que existe un aporte subterráneo de agua. Los césped de puna en cambio, sufren marcadamente la falta de agua y su vegetación está adaptada a reproducirse en el período más benigno, en las épocas de lluvia; los animales herbívoros de la puna, como la vicuña, deben responder eficientemente a estas variaciones espaciales y temporales en la oferta de recursos para poder cubrir sus requisitos de mantención y reproducción.

Franklin (1982), afirma que las vicuñas son observadas más frecuentemente en los bofedales que en otros ambientes y que su dieta está compuesta principalmente por especies vegetales características de estos sitios. Sin embargo, existe una hipótesis alternativa que propone que el césped de puna mejoran su calidad forrajera en períodos de lluvias y por lo tanto las vicuñas tendrían una estrategia mixta, modificando su respuesta a lo largo del año, y entre años lluviosos y no lluviosos, aprovechando los períodos en los que la vegetación de césped de puna ofrece alimento de mejor calidad nutricional; las vicuñas serían los ungulados mejor preparados para adoptar esta estrategia mixta ya que tienen adaptaciones para un mejor aprovechamiento de la vegetación de césped de puna.

Jouany (2000), menciona que las vicuñas son rumiantes, pero a diferencia de los demás ungulados miembros del sub orden ruminantia (como bóvidos y cérvidos), poseen tres compartimentos estomacales en lugar de cuatro. Además, la concentración de microorganismos es mayor en camélidos comparado con otros rumiantes, esto le permite tener características especiales en su fisiología digestiva que les permite nutrirse en áreas donde el alimento es poco disponible y los nutrientes son diluidos por carbohidratos estructurales que dificultan su digestión.

Brack *et al.* (1981), dicen que cada vez las familias de las comunidades se van incrementando en número, de la misma manera poco a poco la población de vicuñas están en descenso, limitando su producción y productividad, así como el pastoreo mixto debido a que los pastos, que son el principal sustento, no tienen un adecuado manejo, por el pastoreo extensivo que se practica.

Injante (2006), manifiesta que la flora característica de la zona alto andinas donde pastan las vicuñas son los pastos naturales y pastizales según las características bioclimáticas propias para el desarrollo pecuario.

Franklin (1982), según los estudios realizados en Pampa Galeras, reporta que la composición botánica de los territorios preferidos por la vicuña determinado en base de tiempo de pastoreo en cuatro asociaciones botánicas está compuesta de 34,4% a 46,5% de gramíneas de los géneros Calamagrostis, Festuca, Muhlenbergia, Poa, Dissanthelium y Stipa.

Aguilar *et al* (1995), mencionan a la vicuña como una especie pastoreadora, principalmente de gramíneas perennes, o como ramoneadoras de pequeños arbustos, en un estudio realizado en Abra Pampa Jujuy, encontró que la vicuña solo se alimenta de monocotiledóneas (principalmente de gramíneas) en estación

seca y lluviosa y no de otras especies vegetales presentes en la zona.

Borgnia (2003), determino que la dieta de las vicuñas incluyó plantas de todos los ambientes, estratos y grupos funcionales, sugiriendo que las vicuñas son generalista y con plasticidad dietaria, la dieta varió considerablemente entre distintas zonas del área de estudio, pero se mantuvo similar a lo largo del tiempo; si bien pueden consumir un amplio rango de especies vegetales, son selectivas en lo que comen, es decir que no consumen las plantas en proporción a su disponibilidad.

2.2.2 Nitrógeno en la dieta

Zarate (2009), manifiesta que el nitrógeno es el cuarto elemento más abundante en la biosfera después de hidrogeno y oxigeno además es el componente más importante de los aminoácidos y las proteínas, uno de los elementos nutritivos de las plantas y los animales; el ciclo del nitrógeno es la transferencia de estos elementos entre la biosfera, litosfera, la atmosfera y la hidrosfera en varias formas químicas; la biosfera contienen nitrógenos combinados con las proteínas de las plantas y animales, los animales consumen mucho las plantas convirtiéndolas de proteína vegetal a proteína animal.

Cunningham (1995), dice que los animales consumen su alimento en forma variable, unos días poco y otros días en abundancia por esta razón la maquinaria metabólica debe de estar preparada para manejar el exceso de nutrientes y capaz de almacenarlos hasta el momento de escases; para este procesos el hígado es el órgano clave pues sintetiza la proteína, provee a la circulación de los aminoácidos cuando se necesita y procesa el nitrógeno y excreta cuando hay en exceso. Algunos insumo como el forraje verde contienen hasta un tercio de nitrógeno no proteico ya que estas se encuentran en mayor concentración en las hojas tiernas de los pastos y en las semillas en formación.

Bondi (1989), dice que la mayoría de las gramíneas y otros forrajes verdes proporcionan en la proteína una parte del nitrógeno, mientras que el resto son sales inorgánicas de nitrógeno, nitrógeno amino, amidas, etc. esto, sin embargo, no tiene importancia para un rumiante ya que pueden utilizar el nitrógeno proteico y el nitrógeno inorgánico, mediante la actividad microbiana del rumen, donde las bacterias utilizan el nitrógeno no proteico y lo incorporan en su propias proteínas; las proteínas que están en el cuerpo de los microorganismos se digiere en el tubo intestinal del rumiante y luego se absorbe.

2.2.3 Nitrógeno en las heces

Zarate (2009), menciona que el amoniaco, urea y ácidos grasos son los productos de excreción del exceso de nitrógeno después de la degradación metabólica de los aminoácidos de tal manera que son expulsados mediante las defecaciones o heces y la orina de los animales.

Bondi (1989), dice que la urea es sintetizada por el hígado por las enzimas en el ciclo de la urea, luego es segregada a la sangre y captada por los riñones para su excreción por la orina; en muchos caso utilizan el nitrógeno de las heces para predecir la calidad de un tipo de alimento en este caso de forraje, en animales en pastoreo o crianza extensiva.

2.2.4 Regresión lineal

Monks (2005), indica que las técnicas de regresión y correlación cuantifican la asociación estadística entre dos o más variables. La regresión lineal simple expresa la relación entre una variable dependiente "Y" y una variable independiente "X", en términos de la pendiente y la intersección de la línea que mejor se ajuste a las variables, la correlación simple expresa el grado o la cercanía de la relación entre las dos variables en términos de un coeficiente de correlación que proporciona una medida indirecta

de la variabilidad de los puntos alrededor de la mejor línea de ajuste.

Vila *et al* (2010), mencionan que la correlación lineal es para cuantificar la intensidad de la relación lineal entre las dos variables, el parámetro que nos da tal cuantificación es el coeficiente de correlación lineal de Pearson, cuyo valor oscila entre -1 y +1; cuando el valor de r se aproxima a +1 la correlación tiende a ser lineal directa (mayor valor de X significa mayor valor de Y), y si se aproxima a -1 la correlación tiende a ser lineal inversa y cuando no hay correlación $r=0$, solo nos indica no hay correlación lineal, al final estos conceptos quedan representados en lo que llamamos diagrama de dispersión.

Cordero (2008), menciona que en el análisis de regresión, el objetivo es relacionar una variable principal con una o más variables explicativas. La variable principal, que es influenciada por otras, es denominada variable dependiente, la misma que se refiere a la naturaleza de la respuesta por el efecto de un factor (variable independiente).

III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación

El estudio se realizó en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos Lachocc (CIDCS- Lachocc) de la Universidad Nacional de Huancavelica, ubicado en el distrito, provincia y región de Huancavelica, a una distancia de 32 Km. de la ciudad, al lado de la carretera Huancavelica – Pisco, cuenta con un área de 963,27 Has, con una altitud entre 4100 a 4900 m.s.n.m. (Cuellar, 1986).

El CIDCS – Lachocc presenta en toda su extensión un clima paramo frío. La precipitación pluvial es 704,8 mm ocurriendo las mayores precipitaciones durante los meses de enero, febrero y marzo (70% de la precipitación pluvial). La temperatura media anual es de 9,3 °C registrándose las mayores temperaturas coincidentemente con los meses de mayor pluviosidad y los meses más fríos en mayo, junio y julio (Cuellar, 1986).

La geomorfología del CIDCS – Lachocc, está conformado por 4 unidades estructurales denominadas: altiplanicies, altiplanicies disectadas, suelos de erosión local y vertientes montañosas (ONERN, 1984); el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos - Lachocc está definido por la cordillera de los andes sobre todo por la presencia del nevado San Andrés, que forma una cadena montañosa con el nevado Huamanrazu, con una altitud de 5200 m.s.n.m.

El estudio se realizó en época de estiaje (junio, julio, agosto y setiembre) del año 2011.

3.2 Zonas de recolección de muestras

Para la recolección de muestras se identificó las zonas donde hay mayor presencia de las vicuñas en época de estiaje (Sacsalla, Lazapata y Laborhuaycco); el análisis químico de las muestras se realizó en el laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad Nacional de Huancavelica.

3.3 Materiales y equipos

3.3.1 Materiales físicos

Bolsa para coleccionar heces y pastos, guantes de goma, tijera para cortar pastos, metro cuadrado, anillo censador y cámara fotográfica.

3.3.2 Material biológico

Heces frescas de vicuña y pastos naturales.

3.3.3 Materiales de laboratorio

Vasos de precipitación, probeta de 100 ml, matraz de 1000 ml, tubos de ensayo, espátula, mortero y pilón, pipetas, Pizeta, bureta automática y agua destilada.

3.3.4 Equipos

Estufa, balanza analítica, digestor kjeldahl y equipo destilador kjeldahl.

3.3.5 Reactivos

Sulfato de cobre, sulfato de potasio, hidróxido de sodio al 40 %, ácido bórico al 4 %, rojo de metilo, verde de bromocresol, ácido clorhídrico, ácido sulfúrico, etanol al 96% y fenolftaleína.

3.3.6 Materiales de protección

Guardapolvo, guantes de cuero, tapa boca y lente protector.

3.3.7 Materiales de escritorio

Papel bond A4 de 80 gr, cuaderno de apuntes, lapiceros, fólder manila, plumón marcador, sobre manila y CDs.

3.4 Métodos y procedimientos

3.4.1 Metodología de identificación de especies forrajeras en la dieta.

La identificación de las especies de pastos que consumen las vicuñas en los pastizales de las zonas en estudio se obtuvo a partir de la composición florística de vegetación; para realizar la identificación de las especies forrajeras se utilizó el método de "transecto al paso", con anillo censado por ser el más adecuado para el tipo de praderas alto andinas de la zona, según la metodología descrita por Flores (2005).

3.4.2 Método de recolección de muestras

Para la toma de muestras de la dieta de la vicuña, primero se identificó las zonas donde pastoreo de las vicuñas en mayor presencia, luego utilizando la técnica del metro cuadrado se recogió realizando un corte con tijera al ras del suelo un número de 24 muestras de dieta. Las muestras se recogieron entre los meses de Junio a setiembre periodo de estiaje (6 muestras por mes), de las tres zonas del CIDCS- Lachocc, para luego trasladarlos al laboratorio y se mantuvieron congeladas hasta el día de su análisis. (Borgnia 2003)

Y para la toma de muestras de heces de vicuña, primero se identificó los dormideros de las vicuñas. Se recolectaron 24 muestras de heces frescas al momento y a pocas horas de la deposición, evitando las contaminaciones del suelo. Las muestras se recogieron entre los meses de Junio a setiembre periodo de estiaje (6 muestras por mes), de las tres zonas del CIDCS- Lachocc, las heces recolectadas se trasladaron al laboratorio y se mantuvieron congeladas hasta el día de su análisis. (Aldezabal *et al.* 1993)

Las muestras de dieta y heces de vicuña recogidas del campo se llevaron al laboratorio para conservarlo congelados hasta el día de su análisis químico, Posteriormente con el equipo de micro Kjeldahl mediante el análisis químico se determinó el porcentaje de nitrógeno en la dieta y el porcentaje de nitrógeno en las heces. La concentración de nitrógeno se expresó como porcentaje sobre la materia seca (Jenk *et al.* 1990), mediante el uso de la siguiente fórmula.

$$V \times N (F) \times 14 \times 100$$

$$\% N = \frac{\text{-----}}{\text{-----}}$$

Peso de la muestra en g

Dónde:

V = Volumen gastado del ácido clorhídrico (HCl), en la titulación

N = Normalidad del ácido clorhídrico (HCl)

F = Factor de corrección del ácido clorhídrico (HCl)

3.4.3 Análisis estadístico

Se utilizó la estadística descriptiva y el método de regresión lineal simple, con la ayuda del programa estadístico "R", teniendo como variable independiente "X": porcentaje de nitrógeno en la dieta y como variable dependiente "Y": porcentaje de nitrógeno en las heces.

3.4.4 Modelo estadístico

Regresión lineal simple

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \cdot X_i + \varepsilon_i$$

Dónde:

Y_i = se refiere a la variable dependiente que es el porcentaje de nitrógeno en las heces.

β_0 = coeficiente del valor de la ordenada donde la línea de regresión se intercepta con el eje Y.

β_1 = coeficiente de la regresión poblacional

X_i = se refiere a la variable independiente que es el porcentaje de nitrógeno en la dieta

ϵ_i = es el error experimental.



V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis, estudio e interpretación de los resultados de las observaciones se consignan a través de los diversos cuadros y figuras a lo largo del presente capítulo.

4.1 Nitrógeno de la dieta.

En el Cuadro 1, se visualiza el promedio del contenido de nitrógeno expresado en porcentajes de la dieta de la vicuña del CIDCS–Lachocc; la media general fue de 1,634%, este porcentaje nos indica que las vicuñas en época de estiaje suelen alimentarse en áreas donde el alimento es de baja calidad de acuerdo a sus requerimientos (Jouany, 2000), constituido principalmente por gramíneas en un 50,4%, como se muestra en el figura 3 anexo.

El resultado encontrado en el presente trabajo es ligeramente inferior a lo encontrado por Benites (2005) en su trabajo de ecología nutricional de la vicuña, donde reporto un promedio de 1,84 % de nitrógeno en la dieta; por otra parte Mandaluniz *et al.* (2003), reporta

una media de 1,37% de nitrógeno en la dieta, compuesto de dicotiledóneas, gramíneas y leñosas; en vacunos pastados en épocas de primavera y verano.

Así también, nuestros resultados concuerdan a lo mencionado por Reiner y Bryant (1986), al observar que el contenido de nitrógeno en la dieta en época de seca (estiaje), disminuye considerablemente en comparación a la época de lluvia.

Cuadro 1. Promedio de la cantidad de nitrógeno en la dieta de vicuñas (%).

Zona	Especies de pastos	% Nitrógeno de dieta	Promedio del % Nitrógeno de la dieta
Sacsalla	<i>Calamagrostis ovata</i>	1,697	1,634
	<i>Calamagrostis sp.</i>		
	<i>Festuca dolichophylla</i>		
	<i>Alchemilla diplophilla</i>		
	<i>Aciachne asicularis</i>		
	<i>Disticha muscoides</i>		
	<i>Carex equadorica</i>		
	<i>Calamagrostis vicunarum</i>		
	<i>Calamagrostis rigescens</i>		
	<i>Alchemilla piñata</i>		
Laborhuaycco	<i>Calamagrostis ovata</i>	1,606	1,634
	<i>Calamagrostis sp.</i>		
	<i>Alchemilla diplophilla</i>		
	<i>Aciachne asicularis</i>		
	<i>Carex equadorica</i>		
	<i>Calamagrostis vicunarum</i>		
	<i>Poa candamoana</i>		
	<i>Calamagrostis rigescens</i>		
	<i>Alchemilla piñata</i>		
<i>Calamagrostis ovata</i>			
Lazapata	<i>Trifolium amabile</i>	1,600	1,634
	<i>Calamagrostis sp.</i>		
	<i>Festuca dolichophylla</i>		
	<i>Alchemilla diplophilla</i>		
	<i>Disticha muscoides</i>		
	<i>Carex equadorica</i>		
	<i>Calamagrostis vicunarum</i>		
	<i>Poa candamoana</i>		
	<i>Alchemilla piñata</i>		

4.2 Nitrógeno de las heces.

En el Cuadro 2, se observa el promedio del contenido de nitrógeno de las heces de vicuñas del Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos – Lachocc; la media general fue de 0,906% de nitrógeno en las heces, es similar a lo encontrado por Borgnia (2008), quien reporta 0,96% de nitrógeno fecal en vicuñas e inferior a lo encontrado por Aldezabal *et al* (1992), quien reporto en yeguas, vacas, cabras, ovejas y sarríos, porcentajes entre 1 a 1,25% de nitrógeno de igual forma Mandaluniz *et al.* (2003) reporto 1,01 % de nitrógeno en las heces de vacunos.

Cuadro 2. Promedio de la cantidad de nitrógeno en las heces de vicuñas (%).

Zona	Numero de muestras	% Nitrógeno heces	Promedio del % nitrógeno heces
Sacsalla	8	0,937	0,906
Laborhuaycco	8	0,884	
Lazapata	8	0,899	

4.3 Relación entre nitrógeno de la dieta y nitrógeno en las heces.

Se puede observar por el ANAVA (Cuadro 3) que no existe diferencia significativa ($P > 0,05$) entre el porcentaje de nitrógeno de la dieta y la cantidad de nitrógeno en las heces; en vista que de acuerdo al coeficiente de determinación ($R^2 = 0,0395$) el porcentaje del nitrógeno

en la dieta explica solo el 3% de la variabilidad del porcentaje del nitrógeno en las heces, cuya ecuación es: $\hat{Y} = 1,1827 - 0,1690X$,

Gráfico 2.

Cuadro 3. Análisis de varianza de la regresión del contenido del nitrógeno en la dieta y el contenido del nitrógeno en las heces.

F de V.	G. L.	SC	CM	Fc	Pr>F
Regresión	1	0,004171	0,004171	0,904963	0,3518
Error	22	0,101392	0,004609		
Total	23	0,10556			

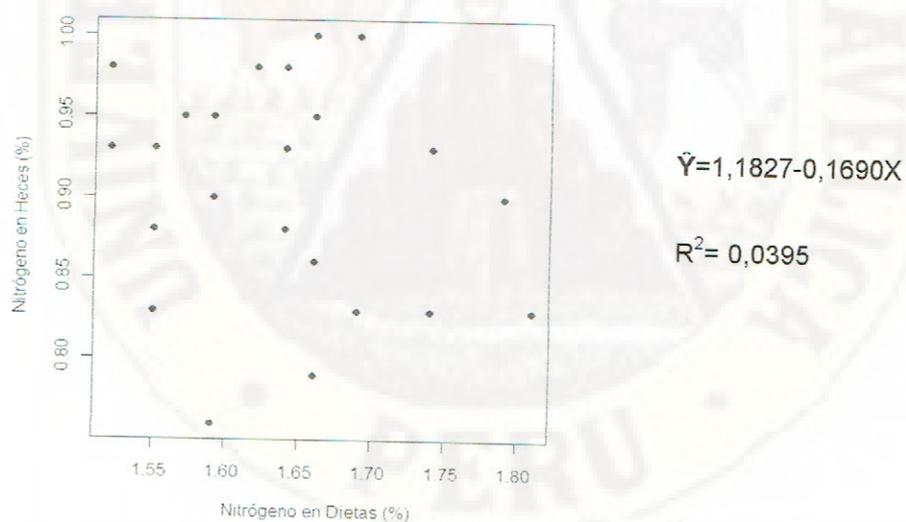


Gráfico 2. Diagrama de dispersión, ecuación de regresión y coeficiente de determinación para el nitrógeno en las heces (%) y nitrógeno en la dieta (%).

A partir de esta ecuación $Y = 1,827 - 0,1690X$, podemos decir que existe una disminución de 0,1690 % de nitrógeno en las heces por cada porcentaje de nitrógeno en la dieta.

Se observa una relación negativa muy baja entre la variable dependiente nitrógeno en heces (Y) y la variable independiente nitrógeno en dietas (X) puesto que notamos que la nube de puntos es muy dispersa, siendo así $R^2 = 0,0395$ entre el nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces, estos resultados difieren con lo reportado por (Hobbs, 1987 , Leite y Stuth, 1990) quienes mencionan que han encontrado un coeficiente de determinación de ($R^2 = 0,57$) entre el nitrógeno consumido y el fecal en la ingesta de novillos.

La correlación negativa observada entre el nitrógeno de la dieta y el nitrógeno de las heces de vicuña es de ($r = - 0,1988$), diferente con lo que reportan Mandaluniz *et al.* (2003) que encuentran una correlación significativa ($r=0,79$) en vacunos que pastan en comunidades herbáceo – arbustivas, así mismo con Leslie y Starkey (1985) que encontraron correlación positiva en vacas ($r=0,81$) y Aldezabal *et al.* (1993) reportaron una correlación positiva de ($r=0,89$) en ungulados en pastoreo supra forestales.

La diferencia entre los resultados obtenidos en el presente trabajo y los reportados por otros investigadores se debería a la época en que fueron recolectadas las muestras, de igual forma se debería a la altitud de las

zonas de estudio como también a la diferente fisiología digestiva de las especies de animales en comparación.



CONCLUSIONES

Culminado el presente estudio de la determinación del contenido de nitrógeno en la dieta y en las heces de vicuñas (*Vicugna vicugna*) en el Centro de Investigación y Desarrollo de Camélidos Sudamericanos - Lachocc, se llegó a las siguientes conclusiones.

1. El contenido de nitrógeno en época de estiaje en promedio fue de 1,634% de nitrógeno en la dieta y 0,906% de nitrógeno en las heces de vicuña.
2. Entre las variables nitrógeno en las heces y nitrógeno en la dieta se encontró relación negativa muy baja, por lo tanto asumimos que el porcentaje de nitrógeno en las heces de vicuñas no refleja el porcentaje de nitrógeno en la dieta.

RECOMENDACIONES

- 1.-Por los resultados promisorios, aun son necesarios realizar más investigaciones en cuestiones de nutrición y alimentación de vicuñas.
- 2.-Identificar más factores de estudio para identificar y determinar la calidad de dieta de la vicuña.
- 3.-Se deben realizar más trabajos de investigación en vicuñas que puede ser de utilidad para buscar la manera de mejorar su calidad de dieta.
- 4.-Estos trabajos de investigación se deben realizar en épocas de lluvia y estiaje o por estaciones del año.
- 5.-Estudiar la viabilidad económica del manejo y conservación de vicuñas en nuestras comunidades alto andinas.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldezabal A., Garin I., Garcia D. 1993. Concentración de Nitrógeno Fecal en Ungulados Estivantes en los Pastos Supra forestales del Parque Nacional de Ordena y Monte Perdido, Instituto Pirenaico de Ecología – España.
- Aguilar M. G., Martin G.O., Neumann R. y E. P. Chagra. 1995. Estimación de la Composición Botánica en la Dieta de la Vicuña (*Vicugna vicugna*) en la Puna Jujeña, Revista Argentina de Producción Animal 15(1): 343-346
- Alonso E. 2004. Estimación del Contenido de Nitrógeno en Heces de Rumiantes mediante Espectroscopia en el Infrarrojo Cercano, Producción agropecuaria, Vol. I. pp 89-96.
- Arman P., Hopcraft D. y Macdonald I. 1975. Nutritional studies on East Africa herbivore 2. Losses of nitrogen in the feces. Br. J. Nutr. Pp 265- 275.
- Benitez, V. Mariela B. Marcelo H., 2005. Ecología Nutricional de la Vicuña (*Vicugna vicugna*) Un caso de estudio en la Reserva de Laguna Blanca Catamarca- Argentina.
- Brack A., Hoces D. y J. Sotelo. 1981. "Situación Actual de la Vicuña y Acciones a Ejecutarse para su Manejo durante el Año

1981". Proyecto Especial Utilización Racional de la Vicuña. Ministerio de Agricultura - Lima.

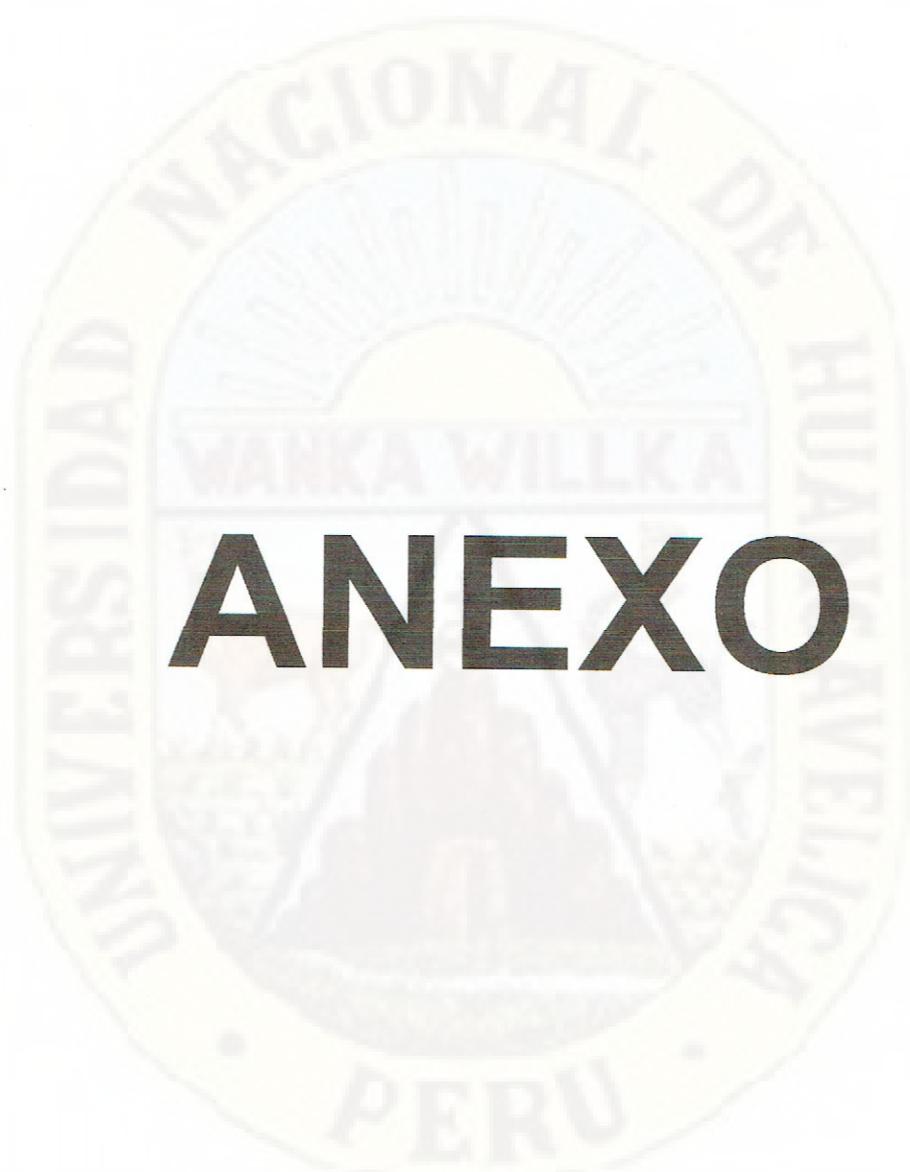
- Borgnia M. 2003. "Ecología Espacial y Alimentación de la Vicuña (*Vicugna vicugna*): Interacciones con el ganado doméstico en la Reserva Laguna Blanca Catamarca". Resumen Tesis Doctorado. pp 2-3.
- Borgnia M. 2008. aproximaciones metodológicas para el estudio de la calidad de dieta de ungulados en laguna blanca. Área Ecología. Editorial Científica Universitaria - Universidad Nacional de Catamarca. pp. 40-46.
- Bondi A. 1989. Nutrición Animal, Editorial Acriba, Zaragoza-España.
- Crawley M. J. 1983. Herbivory The dynamics of Animal- Plant Interactions. Studies in Ecology. vol. 10, Pp: 180-209.
- Cabrera A. I. 1957. La vegetación de la Puna Argentina en: Revistas de Investigación Agrícolas. Tomo IX. N° 4.
- Cordero A. G. 2008, Estadística experimental: soluciones con los aplicativos SAS, SPSS y Excel en experimentos zootécnicos y agronómicos. 1º Edición. Perú.
- CONACS. 1998. Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos, "Evaluación Poblacional de Vicuñas a Nivel Nacional". Lima- Peru.

- Cuellar B. 1986. Plan de Desarrollo Alpaquero de la Granja Lachocc- Huancavelica. Tesis Ing. Zoot. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima- Perú
- Cunningham J. 1995, Fisiología Veterinaria Interamericana. Mc Graw-Hill, Mexico.
- De La Cruz P. 2010. Plan de Manejo de la Comunidad de Sacsamarca. Coordinadora Regional de Camélidos Sudamericanos Huancavelica.
- Flores A., Malpartida E., Briant F.C. y Wiggers E. P. 1985. Nutrition content and phenology of cool-season grasses of Peru. Grass and Forrage science. 40: 365- 369
- Flores A. 2005. Manual de Pastos y Forrajes Alto andinos. OIKOS. Lima – Perú.
- Franklin W. L., 1982. Biology ecology and relationship to man of the South American Camelids. In: Mammalian biology in South America. Pp 457-489.
- Giraldez F. j., Valdez C., Pelaez R., Frutos P., Mantecon A. R; 1997. The influence of digestible organic matter and nitrogen intake on faecal end urinary nitrogen losses in sheep. 51 : 183 – 190.
- Hobbs N. T. 1987. Fecal Indices to dietary quality: a critique. J. Wildl. Manage. Universidad de Texas. Plantas Nativas y de la Protección Animal. 51(2): 317-320.

- Injante V. 2006. "Guía de capacitación en manejo y conservación de la vicuña en comunidades campesinas". Consejo Nacional de Camélidos Sudamericanos. Lima – Perú.
- INRENA, 2007. "La distribución geográfica y genética de la población de las vicuñas (*Vicugna vicugna*)". Lima –Peru.
- Jenk J.A., Soper, R. B., Lochmiller , R.L. 1990. Efecto of exposure on nitrogen and fiber characteristics of wihite deer feces. J.; wildl. Manage; 54(3): 389-391.
- Jouany J. P. 2000. La digestión chezles camelides comparaison avec les ruminants. INRA Prod. Anim. 13 (3): 165-176.
- Leigh G. y G. Gonzalez, 2005. Técnicas para el Manejo Productiva de la Vicuña. (*Vicugna Vicugna* Molina, 1782), CONAF – Chile.
- Leslie D. M. y Starkey E. E. 1985. Fecal indices to dietary of cervids in old- growth forests. Journal of Wildlfe Management. 49: 142-146.
- Leite E. R. y Stuth J. W. 1990, Value of multiplefecal indicesfor predictions diet quality and intake of steers. J. Range Manage, Universidad de Texas, Plantas Nativas y de la Protección Animal. 43(2): 139-143.

- Mandaluniz N. Aldezabal A. y Oregui L. M. 2003. Valides del Nitrógeno Fecal como Indicador de la Calidad de Dieta del Ganado Vacuno en Pastos de Montaña del País Vasco, Producción Agropecuaria Vol. I. pp. 81-88. Zaragoza – España.
- Mattson W. J. 1980. Herbivory in relation to plant nitrogen content. *Annual Review of Ecology and Systematics* 11:119-161
- Monks J. G. 2005. *Administración de operaciones, serie Schaum.*, 1ª edición, México D.F., Mc. Graw Hill. pp. 170–174.
- Molina, J. I. 1782. Saggio Sulle Storia Naturale del Cile. Bologna, Italy.
- ONERN 1984, Inventario y Evaluación de los Recursos Naturales de las Zonas Alto andinas del Perú (Departamento de Huancavelica). pp. 207-224.
- Putman R. J. 1984. Facts from faeces, *Mammal Rev.* 14(2): 79-97.
- Quinto E. 2004. Inventario y capacidad de carga animal de Centro de Investigación de Camélidos Sudamericanos Lachocc, Tesis de Pre Grado de la Universidad Nacional de Huancavelica.
- Reiner R. y Bryant F. 1986. Botanical composition and nutritional quality of alpaca diets in two Andean Rangeland communities. *J Range Manage.* 39:424-427.
- Robbins C. T. 1983. *Sistema de Nutrition Animal.* Ed. Academia Press. New Cork. pp 343.

- San Martín F. 1987. Comparative forage Selectivity and Nutrition of South American Camelids and Sheep. [Thesis PhD]. Texas Tech Univ, Lubbock.
- Sparks y Malechek. 1968. Porcentaje de estimación de muestras de la dieta mediante el análisis microscópico de las heces. XLV Reunión Científica de la SEEP (sesión: producción Animal). Pp. 83.
- Torres H. 1998. Distribución y Conservación de la Vicuña. "Informe Especial".
- Vila A., Sedano M., Lopez A., Angel A. 2010. Correlación Lineal y Análisis de Regresión. Publicación en revista virtual de estadística.
- Wheeler J. C. 1991. Origen, Evolución y status actual en: Avances y Perspectivas del Conocimiento de Camélidos Sudamericanos: 11-48. Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, Santiago - Chile.
- Zarate E. G. 2009. Alimentación de Ganado de Engorde, Universidad Agraria de la Molina- Perú.



ANEXO

Cuadro 1A. Porcentaje de nitrógeno en las heces de vicuña.

Zona de recolección de muestras	Numero de muestras	Cantidad de nitrógeno (%) en las heces
Sacsalla	1	0,904
	2	0,999
	3	0,952
	4	0,928
	5	0,833
	6	0,975
	7	0,999
	8	0,904
Laborhuaycco	1	0,833
	2	0,762
	3	0,857
	4	0,952
	5	0,929
	6	0,833
	7	0,976
	8	0,929
Lazapata	1	0,952
	2	0,976
	3	0,881
	4	0,833
	5	0,952
	6	0,929
	7	0,881
	8	0,785

Cuadro 2A. Porcentaje de nitrógeno en la dieta de vicuña

Zona de recolección de muestras	Numero de muestras	Cantidad de nitrógeno (%) en la dieta
Sacsalla	1	1,785
	2	1,660
	3	1,660
	4	1,737
	5	1,809
	6	1,642
	7	1,690
	8	1,595
Laborhuaycco	1	1,547
	2	1,595
	3	1,660
	4	1,571
	5	1,523
	6	1,690
	7	1,619
	8	1,642
Lazapata	1	1,595
	2	1,523
	3	1,642
	4	1,738
	5	1,595
	6	1,547
	7	1,547
	8	1,660

Cuadro 3A. Claves de identificación de los pastos naturales.

Nombre Científico	Clave de Identificación
<i>Calamagrostis ovata</i>	CAO
<i>Trifolium amabile</i>	TRIAM
<i>Stipa obtuza</i>	STIO
<i>Calamagrostis sp.</i>	CASP
<i>Festuca dolichophilla</i>	FEDO
<i>Alchemilla diplophilla</i>	ALDI
<i>Astragalus garbancillo</i>	ASGA
<i>Aciachne asicularis</i>	ACASI
<i>Hypochoeris taraxacoides</i>	HYTA
<i>Lupinus ananeanus</i>	LUAN
<i>Disticha muscoides</i>	DIMU
<i>Carex equadorica</i>	CAE
<i>Calamagrostis vicunarum</i>	CAVI
<i>Poa candamoana</i>	POCA
<i>Calamagrostis rigenscens</i>	CARI
<i>Alchemilla pinata</i>	ALPI

Cuadro 4A . Resumen en porcentajes de transecto al paso para identificar las especies predominante

Especies de pastos encontrados	Promedio total (%)	%		
		Sacsalla (%)	Lazapata (%)	Laborhuaycco (%)
<i>Alchemilla pinnata</i>	8	8	5	11
<i>Calamagrostis rigenscens</i>	14,7	16	13	15
<i>Poa candamoana</i>	4	2	5	5
<i>Calamagrostis vicunarum</i>	15	18	15	12
<i>Carex equadorica</i>	4,7	5	4	5
<i>Disticha muscoides</i>	9,3	10	9	9
<i>Lupinus ananeanus</i>	1,7	5	0	0
<i>Hypochoeris taracsacoides</i>	1,7	2	3	0
<i>Aciachne asicularis</i>	7	7	8	6
<i>Astralagus garbancillos</i>	2,7	0	3	5
<i>Alchemilla diplophylla</i>	8,3	8	6	11
<i>festuca dolichophylla</i>	2,7	6	0	2
<i>Calamagrostis sp</i>	6,7	5	8	7
<i>Stipa obtuza</i>	4	4	5	3
<i>Trifolium Amabile</i>	1	2	0	1
<i>Calamagrostis ovata</i>	3,3	2	4	4
Suelo desudo	4	0	8	4
Roca	1,3	0	4	0
Total	100	100	100	100

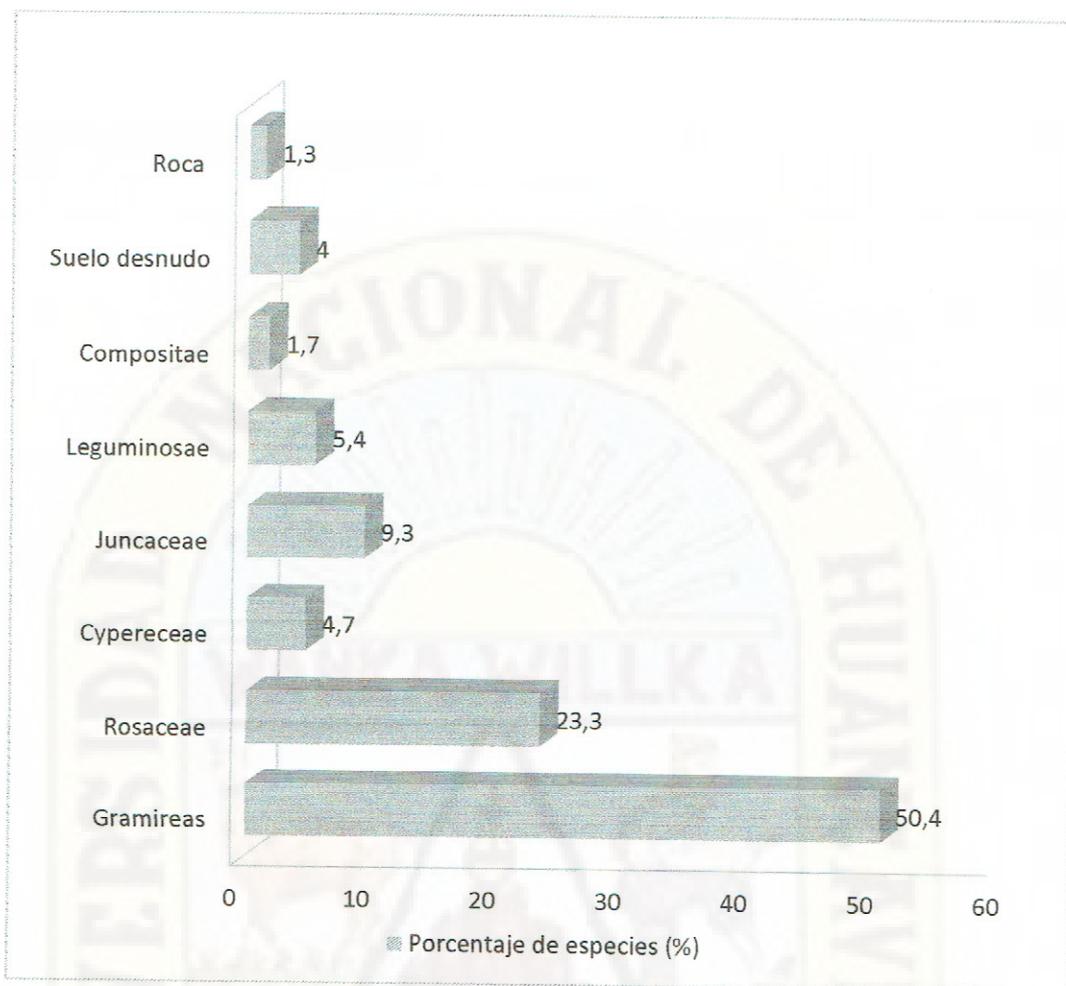


Figura 3. Familias de pastos encontrados en el área de pastoreo de las vicuñas en época de estiaje.

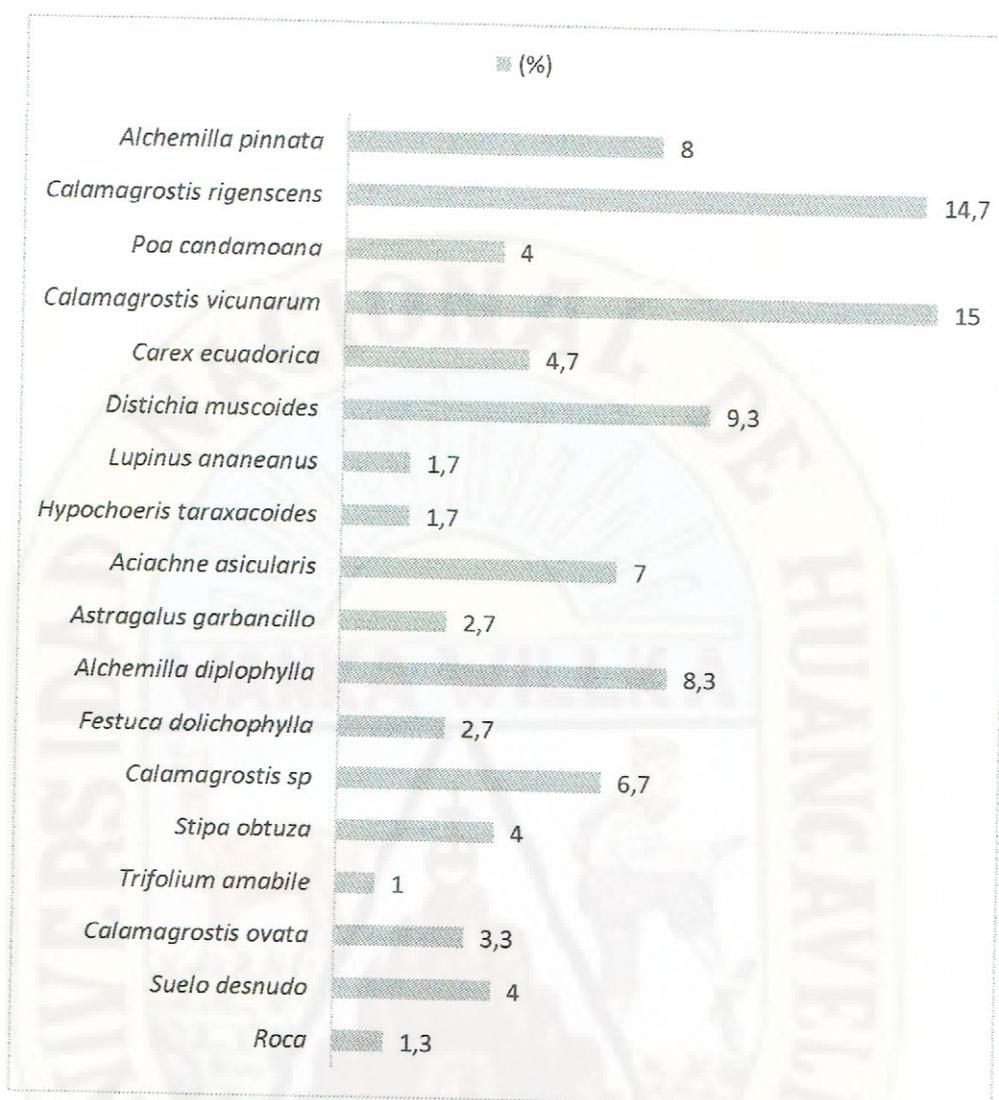


Figura. 4. Especies predominantes en la dieta de la vicuña en época de estiaje del CIDCS– Lachoc (%).

Cuadro 5A. Estimación del modelo matemático del contenido del nitrógeno de en la dieta (%) y en el nitrógeno en las heces de vicuña (%).

	Coeficientes	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercepto	1,1827	0,2910	4,065	0,000515
X	-0,1690	0,1777	-0,951	0,351789

- $\hat{\beta}_1 = -0,1690$: Si el porcentaje de nitrógeno en dietas aumentara uno por ciento, entonces se espera que el porcentaje de nitrógeno en heces disminuya en $-0,1690$.
- $H_0: \beta_1 = 0$ $H_1: \beta_1 \neq 0 \Rightarrow P(0,351789)$ es mayor que $\alpha(0,05) \Rightarrow$ Aceptamos la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (La pendiente no es estadísticamente significativa \Rightarrow El porcentaje de nitrógeno en dietas no influye en el porcentaje de nitrógeno de heces).
- $H_0: \beta_0 = 0$ $H_1: \beta_0 \neq 0 \Rightarrow P(0,000515)$ es menor que $\alpha(0,05) \Rightarrow$ Rechazamos la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (La constante es estadísticamente significativa).
- $R^2 = 0,0395 \Rightarrow$ El % de nitrógeno en dietas explica el 0,3 % de la variabilidad del porcentaje de nitrógeno en heces.
- $r = -0,1988 \Rightarrow$ podemos decir que existe una correlación negativa mínima entre el nitrógeno de la dieta y el nitrógeno de las heces.

Cuadro 6A. Análisis de varianza de la regresión del contenido del nitrógeno en la dieta y el contenido del nitrógeno en las heces de vicuña.

F de V.	G. L.	SC	CM	Fc	Pr>F
Regresión	1	0,004171	0,004171	0,904963	0,3518
Error	22	0,101392	0,004609		
Total	23	0,10556			

$H_0: \beta_1 = 0$ $H_1: \beta_1 \neq 0 \Rightarrow P(0,3518)$ es mayor que $\alpha(0,05) \Rightarrow$ Aceptamos la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (No existe regresión lineal de Y (% de nitrógeno en heces) en función de X (porcentaje de nitrógeno en dietas).

Cuadro 7A. Test de normalidad – ShapiroWilk – del contenido del nitrógeno en la dieta y el contenido de nitrógeno en las heces de vicuña.

data: Residuals (recta)
W = 0,9672, Valor de P = 0,5985

$P(0,5985) > \alpha(0,05) \Rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (Los residuales se ajustan a una distribución normal).

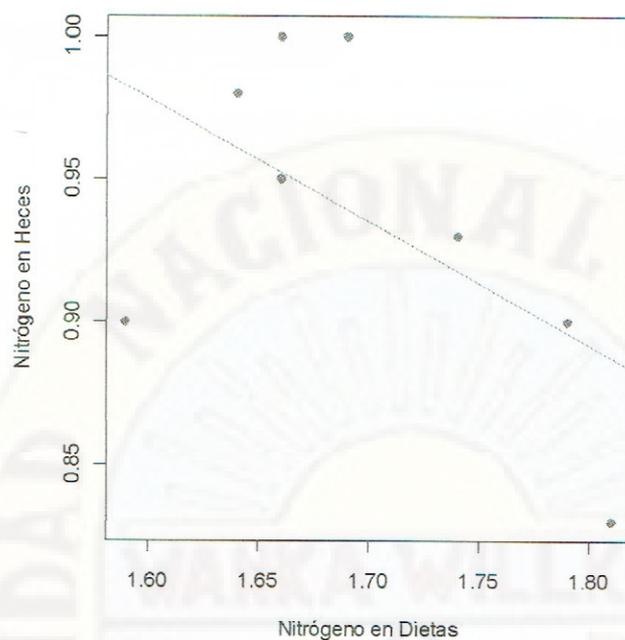


Figura 5. Diagrama de dispersión de nitrógeno en la dieta (%) y nitrógeno en las heces de vicuña (%) de la zona de Sacsalla.

Aparentemente no se observa relación entre la variable respuesta Nitrógeno en Heces (Y) y la variable explicativa Nitrógeno en Dietas (X).

Cuadro 8A. Estimación del modelo matemático del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña de la zona de Sacsalla.

	Coefficientes	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercepto	1,6684	0,4428	3,768	0,00931
X	-0,4313	0,2606	-1,655	0,14904

- $\hat{\beta}_1 = -0,4313$: Si el porcentaje de nitrógeno en dietas aumentara uno por ciento, entonces se espera que el porcentaje de nitrógeno en heces disminuya en $-0,4313$.
- $H_0: \beta_1 = 0$ $H_1: \beta_1 \neq 0 \Rightarrow P(0,14904)$ es mayor que $\alpha(0,05) \Rightarrow$ Aceptamos la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (La pendiente no es estadísticamente significativa \Rightarrow El porcentaje de nitrógeno en dietas no influye en el porcentaje de nitrógeno de heces).
- $H_0: \beta_0 = 0$ $H_1: \beta_0 \neq 0 \Rightarrow P(0,00931)$ es menor que $\alpha(0,05) \Rightarrow$ Rechazamos la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (La constante es estadísticamente significativa).
- $R^2 = 0,1989 \Rightarrow$ El % de nitrógeno en dietas explica el 10 % de la variabilidad del porcentaje de nitrógeno en heces.
- $r = -0,559804 \Rightarrow$ podemos decir que existe una correlación negativa mínima entre el nitrógeno de la dieta y el nitrógeno de las heces

Cuadro 9A. Análisis de varianza de la regresión del nitrógeno de la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña de la zona de Sacsalla.

	G.L.	SC	CM	Fc	Pr < F
X	1	0,0075799	0,0075799	2,7385	0,149
Error	6	0,0166076	0,0027679		

$H_0: \beta_1 = 0$ $H_1: \beta_1 \neq 0 \Rightarrow P(0,1490)$ es mayor que $\alpha(0,05) \Rightarrow$ Aceptamos la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (No existe regresión lineal de Y (% de nitrógeno en heces) en función de X (porcentaje de nitrógeno en dietas)).

Cuadro 10A. Test de normalidad – ShapiroWilk del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña de la zona de Sacsalla

data: residuals (recta)
W = 0,9278, Valor de P = 0,4961

$P(0,4961) > \alpha(0,05) \Rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (Los residuales se ajustan a una distribución normal).

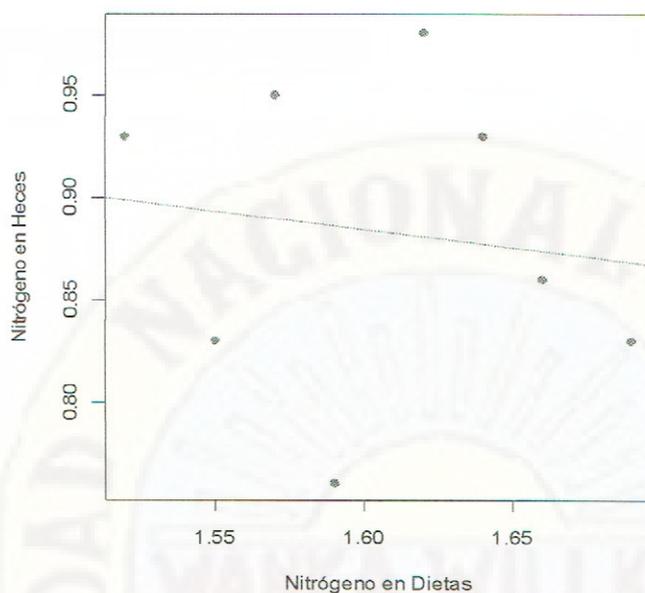


Figura 6. Diagrama de dispersión de nitrógeno en la dieta (%) y nitrógeno en las heces de vicuña (%) de la zona de Laborhuaycco.

Aparentemente no se observa relación entre la variable respuesta Nitrógeno en Heces (Y) y la variable explicativa Nitrógeno en Dietas (X).

Cuadro 11A. Estimación del modelo matemático del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña de la zona de Laborhuaycco

	Coeficientes	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercepto	1,1753	0,8444	1,392	0,213
X	-0,1816	0,5258	-0,345	0,742

- $\hat{\beta}_1 = -0,1816$: Si el porcentaje de nitrógeno en dietas aumentara uno por ciento, entonces se espera que el porcentaje de nitrógeno en heces disminuya en $-0,1816$.
- $H_0: \beta_1 = 0$ $H_1: \beta_1 \neq 0 \Rightarrow P(0,742)$ es mayor que $\alpha(0,05) \Rightarrow$ Aceptamos la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (La pendiente no es estadísticamente significativa \Rightarrow El porcentaje de nitrógeno en dietas no influye en el porcentaje de nitrógeno de heces).
- $R^2 = 0,1439 \Rightarrow$ El % de nitrógeno en dietas explica el 10 % de la variabilidad del porcentaje de nitrógeno en heces.
- $r = -0,1396375 \Rightarrow$ podemos decir que no existe correlación entre el nitrógeno de la dieta y el nitrógeno de las heces

Cuadro 12A. Análisis de varianza de la regresión del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña en la zona de Laborhuaycco

	G.L.	SC	CM	Fc	Pr < F
X	1	0,000772	0,0007719	0,1193	0,7416
Error	6	0,038816	0,0064693		

- $H_0: \beta_1 = 0$ $H_1: \beta_1 \neq 0 \Rightarrow P(0,7416)$ es mayor que $\alpha(0,05) \Rightarrow$
 Aceptamos la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (No existe regresión lineal de Y (% de nitrógeno en heces) en función de X (porcentaje de nitrógeno en dietas).

Cuadro 13A. Test de normalidad – ShapiroWilk del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña en la zona de Laborhuaycco

data: residuals (recta)
W = 0,9691, Valor de P = 0,8913

$P(0,8913) > \alpha(0,05) \Rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (Los residuales se ajustan a una distribución normal).

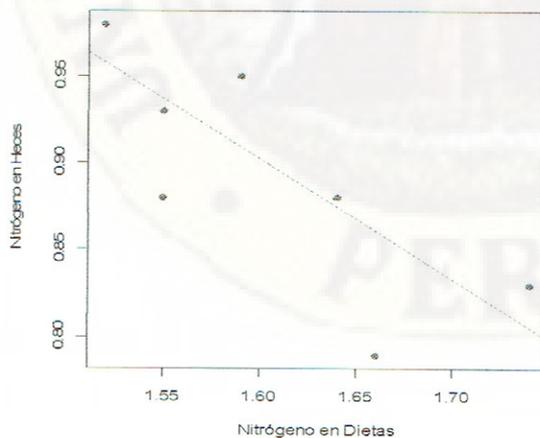


Figura 7. Diagrama de dispersión de nitrógeno en la dieta (%) y nitrógeno en las heces de vicuña (%) en la zona de Lazapata.

- Aparentemente se observa una relación entre la variable respuesta Nitrógeno en Heces (Y) y la variable explicativa Nitrógeno en Dietas (X).

Cuadro 14A. Estimación del modelo matemático del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña en la zona de Lazapata

	Coeficientes	Error estándar	Valor t	Pr > t
Intercepto	2,0094	0,3893	5,162	0,00209
X	-0,6920	0,2423	-2,856	0,02896

- $\hat{\beta}_1 = -0,6920$: Si el porcentaje de nitrógeno en dietas aumentara uno por ciento, entonces se espera que el porcentaje de nitrógeno en heces disminuya en -0,6920.
- $H_0: \beta_1 = 0$ $H_1: \beta_1 \neq 0 \Rightarrow P(0,02896)$ es menor que $\alpha(0,05) \Rightarrow$ Rechazamos la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (La pendiente es estadísticamente significativa \Rightarrow El porcentaje de nitrógeno en dietas influye en el porcentaje de nitrógeno de heces).
- $R^2 = 0,5055 \Rightarrow$ El % de nitrógeno en dietas explica el 50 % de la variabilidad del porcentaje de nitrógeno en heces.

- $r^2 = -0,7590325 \Rightarrow$ podemos decir que existe correlación negativa entre el nitrógeno de la dieta y el nitrógeno de las heces.

Cuadro 15A. Análisis de varianza de la regresión del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña en la zona de Lazapata

	G.L.	SC	CM	Fc	Pr < F
X	1	0,017334	0,0173343	8,1553	0,02896
Error	6	0,012753	0,0021255		

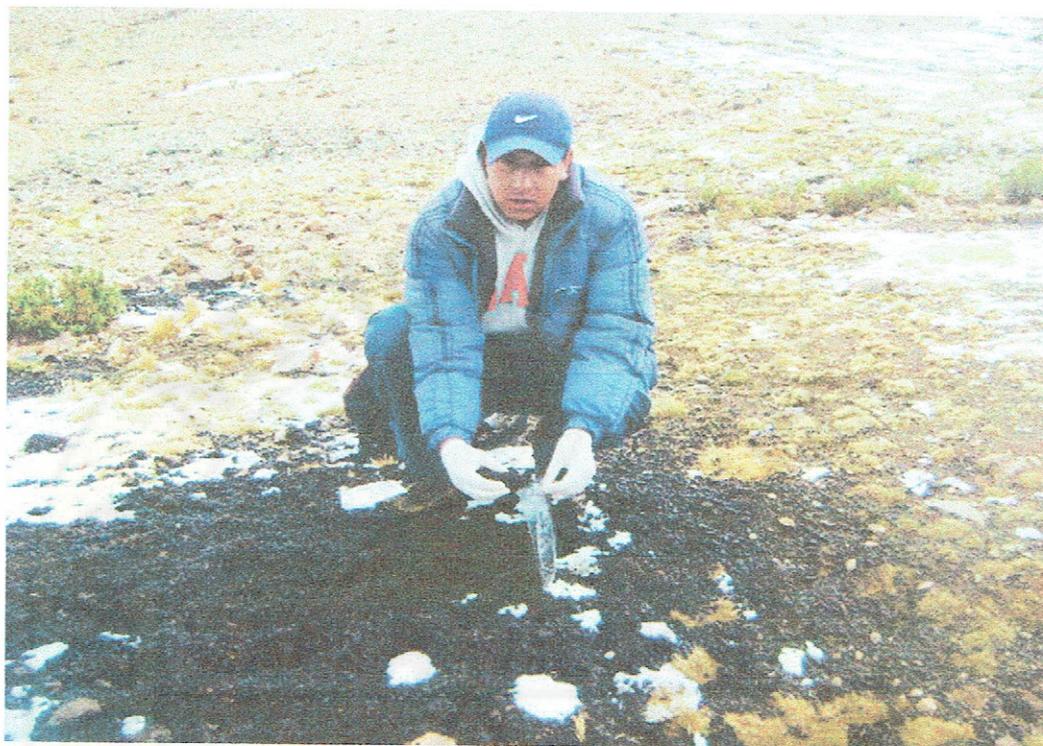
$H_0: \beta_1 = 0$ $H_1: \beta_1 \neq 0 \Rightarrow P(0,02896)$ es menor que $\alpha(0,05) \Rightarrow$ Rechazamos la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (existe regresión lineal de Y (% de nitrógeno en heces) en función de X (porcentaje de nitrógeno en dietas)).

Cuadro 16A. Test de normalidad – ShapiroWilk del nitrógeno en la dieta y el nitrógeno en las heces de vicuña en la zona de Lazapata.

data: residuals (recta)
W = 0,8623, Valor de P = 0,1266

- $P(0,1266) > \alpha(0,05) \Rightarrow$ Se acepta la hipótesis nula con un nivel de significancia de 5% (Los residuales se ajustan a una distribución normal).

Recolección de muestra de heces de vicuña de los dormitorios



Recolección de muestras de dieta de vicuña (pastos).



Método Micro Kjeldahl.



Transecto al paso para la identificación de especies forrajeras.



FICHA DE TRANSECTO AL PASO

ZONA..... SAC SALLA

Coordenadas UTM.....Altitud:.....

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CAUL	FEDO	CARE	ALDI	CAVI	CAUL	DIMU	CAVI	LUAN	TRIA
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CAUL	ALPI	ALPI	FEDO	CARI	DIMU	CARI	ALPI	CARI	LUAN
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
DIMU	ACIAS	CASP	CARI	ALPI	CAUL	LUAN	CASP	Hypo	CAVI
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
FEDO	CARI	CAVI	CARI	ACIAS	CASP	CARI	CAUL	DIMU	CAVI
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
DIMU	ACIAS	CAVI	CARI	ALDI	CARI	ALDI	CARE	CARI	ACIAS
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
STIO	CARI	CARE	CARI	ALDI	CAVI	LUAN	CAVI	DIMU	FEDO
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
DIMU	CAVI	ALPI	CAVI	CARI	POCA	ALDI	ACIAS	STIO	CARE
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
ACIAS	DIMU	CARI	ALDI	CAO	CAVI	POCA	FEDO	ALPI	DIMU
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
ALDI	CAVI	CARE	Hypo	ALPI	CASP	CARI	STIO	CAO	DIMU
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
TRIA	ACIAS	ALDI	CARI	LUAN	STIO	ALPI	CASP	FEDO	CAVI

OBSERVACIONES:.....

FICHA DE TRANSECTO AL PASO

ZONA..... LABOR HUAYCCO

Coordenadas UTM.....Altitud:.....

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ALPI	CAUI	CAO	POCA	CAO	CAUI	S	ALPI	CAO	ASGA
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
CAUI	FEDO	CASP	ALDI	CARI	ALPI	POCA	ALDI	CARI	S
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CAUI	FEDO	CARE	CARI	POCA	CARI	CAUI	CAUI	ALPI	DIMU
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
TRIA	POCA	ALDI	CASP	ALPI	ALDI	CARI	CARE	STIO	ASGA
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
ALDI	CAO	ALDI	ALDI	ALDI	POCA	CARI	ALPI	CARI	CAUI
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
CAUI	CASP	CAUI	ALPI	DIMU	STIO	S	DIMU	CARI	ACIAS
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
ALPI	CARI	CARI	CARE	CARI	ALPI	STIO	CAUI	ACIAS	ASGA
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
DIMU	ALPI	ASGA	ACIAS	DIMU	CASP	CASP.	ASGA	CARI	ACIAS
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
DIMU	ALDI	CARI	ALPI	DIMU	CASP	CARE	ALDI	ACIAS	CARI
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CAUI	S	CAUI	DIMU	CASP	ACIAS	ALDI	DIMU	CARI	CARE

OBSERVACIONES:.....

.....

FICHA DE TRANSECTO AL PASO

ZONA..... LAZAPATA.....

Coordenadas UTM.....Altitud:.....

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
POCA	CARE	CARI	S	CAUI	CARI	DIMU	DIMU	DIMU	POCA
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ALDI	CARI	ALPI	CARI	CARI	HYPD	CARI	R	CAUI	R
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
CAUI	HYPD	CARI	CAUI	ACIAS	CARE	CAUI	DIMU	CAO	ACIAS
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
POCA	DIMU	CASP	POCA	S	ACIAS	STIO	ASGA	CARI	CAUI
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
ALPI	DIMU	ALDI	R	ALPI	CARE	CARI	DIMU	CAO	S
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
CAO	S	CASP	CAUI	CAUI	CASP	ASGA	ALPI	CAUI	ALDI
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
ACIAS	CAO	ALPI	CARI	HYPD	CASP	CAUI	STIO	CARI	ACIAS
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
DIMU	STIO	DIMU	ACIAS	CARI	STIO	S	CARE	CAUI	S
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
CAUI	ASGA	CASP	CASP	CAUI	CARI	S	CASP	CASP	ACIAS
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
CAUI	STIO	ACIAS	ALPI	ALDI	CAUI	S	ALDI	R	POCA

OBSERVACIONES:.....

