

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias**

**Escuela Académico Profesional de Biología – Microbiología**

**DIVERSIDAD, HÁBITAT Y DIETA DE LOS  
MICROMAMÍFEROS NO VOLADORES EN LA QUEBRADA  
TACAHUAY, DISTRITO DE ITE - TACNA**

**TESIS**

**Presentada por:**

**Bach. Joel Rolando Córdova Maquera**

**Para optar el Título Profesional de:**

**Biólogo Microbiólogo**

**Tacna – Perú  
2013**

***DEDICATORIA:***

*Dedico este esfuerzo a mi madre,  
por su dedicación y sacrificio,  
asimismo a mi abuela que está en  
los cielos quien inculco en mi los  
valores que hoy son parte de mi.*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia y amigos, por su apoyo incondicional. A mi asesor de tesis, el Mgr. Giovanni Aragón Alvarado, por sus valiosos consejos y la orientación que me brindó

Al Dr. Horacio Zeballos Patrón, del Museo de Historia Natural San Agustín de Arequipa, por su apoyo en la identificación de especies, y motivación al trabajo de campo, asimismo al Blgo. Hugo Zamora Meza por sus aportes en la toma de datos y proporción de información, al Blgo. Richard Cadenillas por sus aportes en la toma de datos y preservación de especies.

A la Blga. Giovanna Chipana Incacuña, ex jefe del proyecto de “Desarrollo de Capacidades para la Conservación de Flora y Fauna Amenazada en la Región Tacna” del Gobierno Regional de Tacna. Por su apoyo y disponibilidad de tiempo para el presente trabajo.

## ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.- Hipótesis.....	3
1.2.- Objetivos.....	3
1.2.1.- Objetivo General.....	3
1.2.2.- Objetivos específicos.....	3
1.3.- Marco teórico.....	4
1.3.1.- Quebrada Tacahuay.....	4
1.3.2.- Micromamíferos.....	5
1.3.3.- Importancia de micromamíferos.....	6
1.3.4.- Diversidad de micromamíferos.....	7
1.3.5.- Familia Didelphidae.....	8
1.3.6.- Familia Rodentia.....	11
1.3.7.- Familia Muridae.....	14
1.3.8.- Hábitat de micromamíferos.....	17
1.3.9.- Macro hábitat usando Índices de vegetación:.....	19
1.3.10.- Dieta de micromamíferos.....	20

II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
2.1.- Materiales.....	23
2.2.- Zona de estudio.....	23
2.3.- Muestreo de micromamíferos.....	25
2.3.1.- Método de colecta.....	23
2.3.2.- Preparación del cebo.....	26
2.3.3.- Procesado de las muestras.....	26
2.3.4.- Caracterización de especies.....	27
2.3.5.- Índices de abundancia relativa y diversidad.....	29
2.4.- Evaluación del Hábitat.....	31
2.4.1.- Parámetros ambientales.....	31
2.4.2.- Cobertura.....	32
2.4.2.1.- Método Braun Blanquet.....	32
2.4.2.2.- Método línea de intersección.....	34
2.4.2.3.- Método análisis de imagen satelital.....	35
2.5.- Evaluación de dieta.....	40
2.6.- Análisis de datos.....	41

III. RESULTADOS .....	42
3.1 Composición de especies de micromamíferos .....	42
3.1.1.- Índice de abundancia relativa.....	47
3.1.2.- Índices de diversidad.....	49
3.1.3.- Ratio sexual de micromamíferos .....	55
3.1.4.- Biometría de los micromamiferos no voladores .....	57
3.2.- Evaluación del Hábitat.....	58
3.2.1.- Caracterización del Hábitat.....	58
3.2.2. Hidrografía.....	59
3.2.3. Relieve .....	60
3.2.4. Formaciones o asociaciones vegetales.....	61
3.2.5.- Parámetros ambientales.....	65
3.2.6.- cobertura vegetal mediante el análisis de imágenes satelitales.....	67
3.2.7.- Cobertura vegetal por el método de línea de intersección.....	79
3.2.8.- Preferencias de micro hábitat .....	83

3.3.- Dieta .....	87
IV. DISCUSIÓN .....	89
V. CONCLUSIONES .....	102
VI. RECOMENDACIONES .....	105
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	106
VII. ANEXOS .....	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 01.</b> Ubicación de la Zona de Muestreo.....	24
<b>Figura 02.</b> Abundancia relativa de especies durante los meses de enero a setiembre de 2010.....	48
<b>Figura 03.</b> Índice de Shanon durante los meses de enero a setiembre de 2010.....	50
<b>Figura 04.</b> Índice de Simpson durante los meses de enero a setiembre de 2010.....	51
<b>Figura 05.</b> Dominancia de Simpson durante los meses de enero a setiembre de 2010 en la Quebrada Tacahuay.....	52
<b>Figura 06.</b> Índice de diversidad de Margalef durante los meses de enero a setiembre de 2010 en la Quebrada Tacahuay.....	53
<b>Figura 07.</b> Comparación de Riqueza y abundancia durante los meses de enero a setiembre de 2010.....	54
<b>Figura 08.</b> Ratio sexual de especies durante los meses de Enero a setiembre del 2010.....	56

<b>Figura 09.</b> Curva de acumulación de especies de flora en la Quebrada Tacahuay – temporada seca.....	80
<b>Figura 10.</b> Curva de acumulación de especies de flora en la Quebrada Tacahuay – temporada húmeda.....	82
<b>Figura 11.</b> Microhábitat de los micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay.....	84
<b>Figura 12.</b> Porcentaje de dieta en micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay .....	88

## INDICE DE CUADROS

	Pág.
<b>Cuadro 01:</b> Coordenadas UTM de las estaciones de muestreo.....	24
<b>Cuadro 02:</b> Escala de abundancia –cobertura de Braun Blanquet.....	33
<b>Cuadro 03:</b> Características de las escenas satelitales y de radar usadas en la presente tesis .....	36

<b>Cuadro 04:</b> Lista de micromamíferos encontrados durante los meses de enero a setiembre del 2010.....	42
<b>Cuadro 05:</b> Abundancia de especies por mes durante la evaluación de enero a setiembre de 2010.....	47
<b>Cuadro 06:</b> Índices de diversidad tomados durante los meses enero a agosto del 2010.....	49
<b>Cuadro 07:</b> Ratio sexual de micromamíferos no voladores durante los meses de enero a setiembre del 2010.....	55
<b>Cuadro 08:</b> Biometría de los micromamíferos no voladores en la quebrada Tacahuay .....	57
<b>Cuadro 09:</b> Especies de flora silvestre acompañante presentes en las Lomas de Tacahuay.....	62
<b>Cuadro 10:</b> Especies de fauna silvestre acompañante presentes en las Lomas de Tacahuay.....	64
<b>Cuadro 11:</b> Parámetros usados en la caracterización del hábitat de micromamíferos no voladores de la Quebrada Tacahuay .....	65
<b>Cuadro 12:</b> Correlación de Pearson con la abundancia y diversidad de las especies de micromamíferos no voladores en Tacahuay con parámetros ambientales.....	65

<b>Cuadro 13.</b> Correlación de Pearson con la cobertura vegetal y diversidad de micromamíferos no voladores en Tacahuay .....	77
<b>Cuadro 14:</b> Cobertura de micro hábitat de los micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay.....	79
<b>Cuadro 15:</b> Datos de flora y acumulación de especies en la quebrada Tacahuay temporada seca .....	80
<b>Cuadro 16:</b> Cobertura de micro hábitat de los micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay.....	81
<b>Cuadro 17:</b> Datos de flora y acumulación de especies en la quebrada Tacahuay – temporada húmeda.....	82
<b>Cuadro 18:</b> Preferencias de micro hábitat de los micromamíferos no voladores en Tacahuay.....	83
<b>Cuadro 19 :</b> Chi cuadrado para preferencia de hábitat.....	85
<b>Cuadro 20:</b> Dieta en porcentaje para cada especie colectada en la Quebrada Tacahuay .....	87

## **INDICE DE ANEXOS**

	<b>Pág.</b>
ANEXO 01. Galería de fotos de micromamíferos no voladores encontradas en la quebrada Tacahuay.....	123
ANEXO 02. Galería de fotos de cráneo de <i>Thylamys pallidior</i> .....	124
ANEXO 03. Galería de fotos de cráneos dE <i>Phyllotis limatus</i> .....	125
ANEXO 04. Galería de fotos de cráneos de <i>Phyllotis limatus</i> .....	126
ANEXO 05. Galería de fotos de molares de <i>Phyllotis limatus</i> .....	127
ANEXO 06. Galería de fotos de cráneos de <i>Mus musculus</i> .....	128
ANEXO 07. Galería de fotos de dieta .....	129
ANEXO 08. Galería de fotos de la época seca.....	130
ANEXO 09. Galería de fotos de la época húmeda.....	131
ANEXO 10. Parámetros ambientales.....	132
ANEXO 11. Flora de lomas de Tacahuay.....	133
ANEXO 12. Flora de lomas de Tacahuay.....	134
ANEXO 13. Flora de lomas de Tacahuay.....	135
ANEXO 14. Correlación de abundancia con datos climático.....	136

ANEXO 15. Distribución de la tara en Lomas de Tacahuay .....	143
ANEXO 16: Datos de dieta examinados de muestras de fecas de micromamíferos.....	144
ANEXO 17: Tablas de datos de evaluación.....	145

## **INDICE DE IMAGENES**

<b>Imagen 01:</b> Landsat 5TM enero 2010.....	68
<b>Imagen 02:</b> Landsat 5TM enero 2010 – clasificación NDVI.....	69
<b>Imagen 03:</b> Landsat 5TM marzo 2010.....	71
<b>Imagen 04:</b> Landsat 5TM marzo 2010 – clasificación NDVI.....	72
<b>Imagen 05:</b> Landsat 5TM mayo 2010 .....	74
<b>Imagen 06:</b> Landsat 5TM mayo 2010 – clasificación NDVI.....	75

## **RESUMEN**

Se realizó evaluaciones de los micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay, distrito de Ite, Región Tacna, con la finalidad de determinar su diversidad, hábitat y dieta. Para lo cual se hicieron 9 muestreos durante el período enero a setiembre del 2010 con un esfuerzo de 900 trampas/noche.

Se determinaron tres especies de micromamíferos, un múrido introducido (*Mus musculus*), un múrido nativo (*Phyllotis limatus*) y un marsupial (*Thylamys pallidior*). El índice de diversidad Shanon fue mayor en febrero con 0,5004 nats/ind y junio con 0,4851 nats/ind en el año 2010, y el índice de Simpson con mayores valores fueron en febrero con 0,32 y junio con 0,24, la riqueza de especies se incrementó en los meses de mayo y junio y se observó la presencia de *Mus musculus* durante esos meses.

La especie *M. musculus* mostró tener una relación con la actividad humana. En cambio, *Phyllotis limatus*, que fue abundante en las áreas silvestres, mostró preferencias en microhábitat de arbustos, *T. pallidior* tendría preferencias de microhábitat arbóreo. Las variables ambientales en algunos casos han demostrado una correlación con la abundancia lo

cual no infiere en la diversidad de micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay, asimismo la dieta fue determinada en Frugívoros y herbívoros para roedores y frugívoros e insectívoros para el marsupial *Thylamys pallidior*, para el caso del múrido no se pudo afirmar su dieta por falta de mas colectas de individuos.

## **I.- INTRODUCCIÓN**

Las lomas son ecosistemas altamente estacionales propios del desierto de la costa, cuya principal fuente de humedad son las nieblas provenientes del océano. Soportando rigurosas condiciones de sequedad en verano y recibiendo humedad de las neblinas y aporte pluvial en invierno.

La Quebrada Tacahuay también llamada Quebrada Carrizal forma parte de las Lomas de Tacahuay y constituyen en su conjunto una formación natural con una vegetación autóctona y fauna de notable importancia, lo cual le confiere especial significado científico.

Las Lomas de Tacahuay albergan, en medio de la franja desértica, a una cantidad importante de especies tanto de flora como de fauna. La abundancia de recursos en las épocas de veredor permite también la alimentación, descanso y reproducción de diversas especies de presencia temporal en las lomas. La biodiversidad que alberga, su condición de fragilidad y el estado de amenaza latente sobre el

ecosistema; hacen que resulte impostergable la propuesta de poder conservar este tipo de ecosistema.

La importancia de los mamíferos dentro de un ecosistema es sumamente grande. Abarcan una gran diversidad de nichos y funciones ecológicas. Son dispersores de semillas, depredadores, controladores de plagas, etc., interviniendo en una gran cantidad de procesos ecológicos dentro de los ecosistemas que habitan. De este modo, la presencia de determinado tipo de especies nos indica el grado de mantenimiento de un sistema, pudiendo utilizar a ciertos mamíferos como indicadores de la calidad de hábitat. Poca información se encuentra disponible sobre la diversidad y distribución y estado del hábitat de mamíferos a lo largo de la región costera. El presente trabajo consistió en evaluar la diversidad y caracterizar el hábitat y la dieta de los micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay.

### **1.1.- Hipótesis:**

El índice de diversidad de los micromamíferos es baja en la Quebrada de Tacahuay siendo su dieta dependiente de su hábitat.

### **1.2.- Objetivos:**

#### **1.2.1.- Objetivo General:**

- Determinar la diversidad, hábitat y dieta de los micromamíferos no voladores de la Quebrada Tacahuay - Distrito de Ite.

#### **1.2.2.- Objetivos Específicos:**

- Determinar la diversidad de especies de micromamíferos no voladores presentes en la quebrada Tacahuay y caracterizarlos.
- Caracterizar el hábitat de los micromamíferos no voladores en la quebrada Tacahuay.
- Determinar la dieta de los micromamíferos no voladores en la quebrada Tacahuay.

### **1.3.- Marco teórico:**

#### **1.3.1.- Quebrada de Tacahuay:**

La Quebrada Tacahuay representa una de las más antiguas expresiones de adaptación marítima en las Américas, con depósitos iniciales que datan del Pleistoceno tardío y una reocupación menor en el sitio durante el Holoceno temprano y medio (de France 2002; de France et al. 1998; 1999; 2001; Keefer et al., 1998; 2003).

Actualmente, el profundo canal de la quebrada que drena el prominente abanico está caracterizado por diversos depósitos del Cuaternario que incluyen huaycos de grano grueso y escombros con lentes de arena eólica y ceniza volcánica (Keefer et al. 2003).

Asimismo la Quebrada Tacahuay se encuentra dentro del ecosistema llamado Lomas de Tacahuay, este a su vez por su valor ecológico, fue incluido el año 2006, como ecosistema frágil y

sitio prioritario para la conservación de la diversidad biológica por la Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre del MINAG.

En las Lomas de Tacahuay predominan las comunidades herbáceas que se disponen en una gran variedad de colores. El desarrollo natural óptimo de estas comunidades se observa entre los meses de setiembre y diciembre. En esta zona también se encuentra el relicto de *Caesalpinia spinosa* (tara) y el rodal de cactáceas distribuida a lo largo de toda la loma.

### **1.3.2.- Micromamíferos:**

Los pequeños mamíferos no existen como grupo zoológico. El término generalmente se considera que se aplican a cualquier mamífero no voladores que pesan menos de 1 kg cuando adulto, en la práctica, el término se restringe generalmente a los roedores, marsupiales, insectívoros y musarañas elefante. (Barnett, A. & Dutton, J. 1995). Los mamíferos pequeños por su naturaleza, pueden ser buenos indicadores biológicos debido a su sensibilidad

a las perturbaciones los cuales, según el grado, pueden ocasionar la ausencia o muerte de estas especies.

#### **1.3.3.- Importancia de los micromamíferos:**

Los pequeños mamíferos pueden ser buenos indicadores del cambio en el hábitat, existiendo numerosas especies pioneras cuando se produce una perturbación. Pero debido a su pequeño tamaño, coloración apagada, comportamiento evasivo y hábitos nocturnos, pueden ser difíciles de observar y estudiar (Wilson y Reeder, 1993). Estas características dificultan la identificación de campo y en muchos casos, existe poco conocimiento detallado de su taxonomía, distribución, ecología y biología de la población. Sin embargo, la evaluación y el monitoreo de los pequeños mamíferos ha sido utilizado continuamente en la mayoría de los estudios de impacto ambiental o de la biodiversidad.

#### **1.3.4.- Diversidad de micromamíferos:**

La diversidad de los mamíferos terrestres, acuáticos y marinos reportados para Perú alcanza a 13 órdenes, 50 familias, 218

géneros y 508 especies; con lo cual, Perú es el tercer país con mayor diversidad de especies en el Nuevo Mundo, ubicándose después de Brasil y México. Es además el quinto país más diverso a nivel mundial de acuerdo a los resultados de la IUCN et al. (2008). Citado por Pacheco et al 2009.

Los mamíferos pequeños incluyen más de las dos terceras partes de las especies de mamíferos en el Perú (Pacheco, 2002; Pacheco et al 1995), y es el grupo más diverso en los bosques lluviosos del Neotrópico y del Perú en particular (Pacheco, 2002; Voss & Emmons, 1996).

Los pequeños mamíferos son importantes elementos de los ecosistemas. Ellos afectan la estructura, composición y dinámica de las comunidades al realizar actividades como dispersión de semillas (Brewer and Rejmanek, 1999), polinización (Janson et al., 1981), impactos sobre poblaciones de insectos (Yahner and Smith, 1991) y como alimento para carnívoros (Greene, 1988; Wright et al., 1994). Los mamíferos pequeños por su naturaleza pueden ser buenos indicadores biológicos al ser más sensibles a las perturbaciones, las cuales según el grado podrían ocasionar la ausencia o muerte de estas especies silvestres.

### **1.3.5.- Familia Didelphidae (zarigüeyas o comadrejas)**

Una de las referencias bibliográficas comúnmente consultada es la de Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical Guía de campo por Louise H. Emmons 1999, en donde se aprecia; Fórmula dental: I 5/4, C 1/1, P 3/3, M 4/4 = 50 dientes. Todos los dientes detrás de los caninos son puntiagudos. Todas las patas con 5 dedos; el primer dedo de la pata trasera está muy separado de los otros dígitos, formando un "pulgar" oponible utilizado para asir ramas finas al trepar.

Las zarigüeyas son mamíferos pequeños a medianos (15 - 2000 g), de hocico puntiagudo, patas cortas, cola larga, y pelaje generalmente denso y suave. La cola de la mayoría de las especies es fuertemente prensil, hasta en su extremo y puede asir firmemente un objeto tan delgado como un alambre con fuerza suficiente para soportar varias veces el peso de su cuerpo. Algunas especies se suspenden sólo de la cola para alcanzar un fruto, pero ésta es una postura rara. La mayoría de las zarigüeyas tiene orejas grandes en relación a la cabeza y delicadas, para evitar dañarlas, pueden plegarlas hacia atrás en pliegues. De noche el reflejo ocular es brillante, de rojo a amarillo blanquecino, los ojos parecen

pequeños y bien separados. La dieta conocida se compone de insectos, otros invertebrados, pequeños vertebrados, y algunos frutos maduros y néctar; pero 4 especies comen probablemente más frutos que materia animal y una especie come peces. Luego de una corta gestación todas las especies producen crías pequeñas que se arrastran por el pelaje de la madre hasta sujetarse de un pezón con su boca, donde permanecen prendidos por varias semanas hasta que son demasiado grandes para ser transportados con facilidad por la madre. Los jóvenes de algunas especies están protegidos dentro de una bolsa (marsupio) mientras permanecen prendidos de los pezones, pero más de la mitad de las especies no tiene marsupio. Las crías más grandes pueden ser transportadas en la espalda de la madre, pero ella lo hace sólo raras veces. Varias semanas después de desprenderse del pezón, las crías continúan amamantándose, sin embargo la madre las deja en la madriguera mientras sale a buscar alimento. Las madrigueras de las especies cuyos hábitos de construcción se conocen, son hechas de hojas muertas, en lugares resguardados. Las hojas son transportadas a la madriguera aferradas en la punta de la cola enrollada (se conoce este comportamiento en 3 géneros).

Recientes estudios sugieren que las zarigüeyas rara vez viven más allá de una estación reproductiva después de llegar a adultos.

Se cree que el rasgo más distintivo de los marsupiales lo constituye el marsupio, el cual consiste en una bolsa o pliegues de piel en la región abdominal, que tiene por finalidad cubrir total o parcialmente las mamas y dar albergue a las crías durante el periodo de lactancia. Sin embargo a pesar de que es un rasgo bastante peculiar y único dentro de los mamíferos, no todos los marsupiales lo poseen, o lo desarrollan únicamente durante la época reproductiva, por lo que es considerado como un carácter secundario para su clasificación. De esta manera, las diferencias que existen entre los mamíferos placentarios y los marsupiales se dan a nivel de su sistema genital, tanto en su anatomía como en su funcionamiento (Tirira, 1999).

La anatomía reproductiva en las hembras se caracteriza por la presencia de dos úteros y una vagina doble, que se abre a la cavidad urogenital; en los machos el pene es bífido, ubicado detrás del escroto y carece de hueso peneano o báculo, presente en algunos grupos de mamíferos placentarios (Tirira, 1999)

### **1.3.6.- Orden Rodentia (Roedores):**

Una de las referencias bibliográficas comúnmente consultada es la de Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical Guía de campo por Louise H. Emmons 1999, en donde se aprecia; Los roedores son más fácilmente caracterizables por sus dientes: tienen un único par de incisivos anteriores grandes, en forma de cincel, y de crecimiento continuo, en la parte delantera de cada mandíbula, sin ningún otro incisivo o canino, de tres a cinco molares y premolares (o raramente menos) en la parte posterior de la boca, separados de los incisivos por un gran espacio (diastema). Los incisivos tienen esmalte duro sólo en la parte frontal de su superficie; la parte posterior es dentina suave que se desgasta más rápidamente. Esta estructura dental asegura que a medida que el diente es usado, mantiene continuamente una hoja afilada en la superficie frontal. Estos incisivos son utensilios notablemente versátiles; pueden ser usados para cortar, rebanar, acanalar, cavar, clavar como palanca o asir delicadamente como un par de pinzas; pueden cortar pasto, abrir nueces, matar su presa, cavar túneles, y tumbar árboles grandes. Para poder hacer esto, los roedores desarrollaron en forma evolutiva varios sistemas complejos diferentes de músculos en las mandíbulas y estructuras en el

cráneo para sostener esos músculos. Estas diferencias son utilizadas para clasificar los roedores en dos subórdenes; los Sciurognathi con las mandíbulas similares a las ardillas, incluyendo familias del Viejo Mundo tales como las ardillas, tuzas, ratas canguros y ratones, y las Hystricognathi, con mandíbulas semejantes a las de los puercos espines, incluyendo las familias nativas del Nuevo Mundo tales como los capibaras, chinchillas y ratas espinosas, como así también unas pocas familias del Viejo Mundo. La mayoría de los roedores en el mundo son pequeños, similar a las ratas. Esta forma de cuerpo es extremadamente versátil, pequeñas modificaciones les permite a estas ratas ser terrestres, arborícolas, semi acuáticas o cavadoras.

Un número de especies grandes, sin embargo, principalmente aquellas en el grupo de roedores similares a los puercos espines, no son en grado alguno similares a las ratas y tienen la forma del cuerpo convergente con aquella de los ungulados. El amplio espectro de actividades y dietas posibilitado por la anatomía de los roedores ha hecho de éste el orden más diverso de los mamíferos vivientes: existen alrededor de 2050 especies de roedores en el mundo, casi tantas como todas las otras especies de mamíferos

combinadas (aproximadamente 2550), y cerca del doble en número del próximo orden más numeroso (murciélagos). Cada año se encuentran varias especies nuevas y seguramente deben quedar aún muchas más por ser descubiertas.

La cola de los roedores Similares a ratas está cubierta por piel que forma configuraciones de escamas diminutas. Las escamas pueden estar organizadas en anillos parejos, prominentes alrededor de la cola o escalonados en hileras diagonales de modo que ningún anillo es evidente. Los pelos crecen hacia atrás en una configuración fija alrededor de cada escama; ya sea por debajo del borde trasero de la escama o entre ella. Se necesita una lupa para ver estas configuraciones. Todos los roedores poseen pelos en su cola, cuando la cola es llamada "pelada" quiere decir que el pelo es corto, escasamente distribuido y no abunda. La cola "peluda" puede tener pocos pelos pero largos, estos pelos se curvan hacia afuera, lo que hace que la cola se vea con cerdas o peluda, pero con las escamas todavía parcialmente visibles; debajo o puede presentar varios pelos cortos y chatos que cubren las escamas, o una completa cubierta de pelo largo y denso. La cola peluda puede tener pelos que se extienden más allá de la punta carnosa en un

penacho o "lápiz" que puede ser, tanto apenas visible, o grande, en forma de pincel. A causa del gradiente continuo existente en la cantidad de pelos de la cola, son, a menudo, difíciles de describir las diferencias en el grado de pilosidad entre algunos géneros y las especies, sin embargo este carácter es uno de los rasgos externos diferenciales más fácilmente visibles de algunos géneros y especies. Las especies arborícolas, cavadoras y semiacuáticas tienden a tener la cola más peluda que las especies terrestres.

#### **1.3.7.- Familia Muridae:**

Una de las referencias bibliográficas comúnmente consultada es la de Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical Guía de campo por Louise H. Emmons 1999, en donde se aprecia; Fórmula dental: I 1/1, C 0/0 P 0/0, M 3/3 = 16, o a veces menos molares, las patas delanteras con 4 dedos largos y un pulgar corto; patas traseras con 5 dedos. Esta familia incluye la mayoría de ratas y ratones más comunes. Se caracterizan principalmente por sus falsos esqueléticos e internos, están en un rango de peso entre 4 a 2000 g.; mayormente son ratas pequeñas y ratones de entre 15 - 300 g. (No hay base taxonómica para la división entre ratas y

ratones, estos nombres, son simplemente palabras tradicionales para las especies más grandes y más pequeñas). Los múridos muestran un amplio espectro de estilos de vida y modo reproductivos. Un conocimiento de rasgos morfológicos asociados con la diferente ecología es una de las mejores ayudas para identificar roedores pequeños. Generalmente las especies arbóreas tienden a tener la planta del pie ancha, rosa, con curvadas filosas; patas cortas, a menudo la cola robusta, pelada; orejas muy pequeñas; ojos grandes; vibras densas y largas; y el hocico bastante romo. Los herbívoros terrestres tienden a tener vibras cortas; y finas; cola corta pelo áspero, con pelos duros, cerdas o espinas diminutas, o de tal apariencia con franjas gruesas de color negro en el pelo; y cuerpo rollizo y corto. Los ratones que cavan y hacen túneles tienen cola y orejas cortas y garras largas. Los omnívoros terrestres tienen la planta del pie trasero largo, angosto y negro; las patas son largas y las orejas grandes; las vibras están bien desarrolladas; La cola es larga y pelada; y el hocico es puntiagudo. Las especies semiacuáticas tienen los pies traseros grandes y en forma de remo con membranas interdigitales entre los dedos y una orla de pelos en el borde del pie, la cola puede ser poco o densamente peluda; los ojos y orejas son pequeños, las

vibrisas; son duras y el pelo es denso, parejo y brilloso. Las especies que se alimentan de invertebrados terrestres tienden a tener hocico largo, orejas cortas y redondas, garras largas en las patas anteriores y cola corta, poco pilosa. Ellas no son reglas rígidas sino tendencias generales: algunas especies tienen rasgos y ecología combinados; otros factores tales como hábitat y clima también se asocian con ciertas morfologías. La mayoría de los múridos hace sus madrigueras de fibras para resguardarse en ellos junto con sus crías. Muchas especies tienen camadas grandes de crías anuales que crecen y maduran temprano. La expectativa de vida de los individuos de la mayor parte de las especies parece ser menor a un año. Esta es la familia más grande de mamíferos, Con aproximadamente 1326 especies en todo el mundo. Está dividida en 17 subfamilias. Todos los géneros nativos descritos pertenecen a la subfamilia Sigmodontinae; las ratas domésticas introducidas (la negra y la noruega) pertenecen a la subfamilia Murinae. No hay claves comprensivas o descripciones detalladas publicadas para las especies de la mayoría de los géneros de múridos de bosques húmedos: los especímenes son, por lo tanto, esenciales para una correcta identificación.

### **1.3.8.- Hábitat de micromamíferos:**

El hábitat se define como el área de un paisaje en el que se dan los requerimientos necesarios de comida, refugio y reproducción para una especie (Bos y Carthew, 2003) o simplemente es el lugar donde una especie vive (Odum, 1997).

La selección de hábitat es una actividad muy difundida entre los pequeños mamíferos, durante la cual toman decisiones acerca del uso del hábitat y de los recursos que en él se encuentren (Stodddart, 1979) asimismo involucraría procesos jerárquicos relacionados con decisiones de comportamiento innatas y aprendidas, mediante los cuales el animal elige qué componentes usar del hábitat (Hall et al., 1997). Es un proceso multiescalar, que varía desde el macrohábitat, entendiéndolo como el área total en la que el organismo desarrolla su ciclo vital, al microhábitat, que hace referencia a las características estructurales de la vegetación percibidas por el organismo (Morris, 1987).

El botánico Augusto Weberbauer sostiene que "la costa peruana se caracteriza por su vegetación de lomas", la cual desarrolla por influencia de neblinas y garúas invernales, y se seca al iniciar el verano.

Asimismo las lomas son fruto de un fenómeno natural discontinuo típico de la desértica costa andina. Si bien se presentan por el norte hasta Trujillo en el paralelo 8° y por el sur hasta Coquimbo (Chile) en el paralelo 30° (Ferreyra 1986), es en las regiones correspondientes a la costa central y sur del Perú, entre los 11° y 17° de latitud Sur, donde su presencia es más frecuente y se dan las áreas de mayor extensión. Generalmente entre los meses de mayo a noviembre la costa de estas regiones permanece cubierta por un manto

En las Lomas por su accidentado relieve presentan varias quebradas que en ocasiones en su entorno llegan a formar pequeños torrentes estacionales u ojos de agua que transcurren por una decena de quebradas que descienden hacia las laderas y el litoral.

### **1.3.9.-Macrohabitáculo usando Índices de vegetación:**

Para la evaluación del hábitat de una manera rápida y sencilla se usan imágenes satelitales las cuales solo sirven para la evaluación de cobertura vegetal a un nivel genérico.

La teledetección que es el análisis de imágenes satelitales ha sido de gran utilidad en la valoración de cambios terrestres, evaluación de coberturas vegetales. Para estos análisis es común el uso de Índices de vegetación los cuales se basan en fórmulas diseñadas para resaltar el contraste entre regiones pertenecientes al rojo y al infrarrojo cercano del espectro electromagnético.

Una forma de esta es usando el Índice Normalizado de Diferencia en la vegetación (NDVI) que es una variable de análisis en las imágenes satelitales que permite observar la presencia de vegetación y evaluar el estado de desarrollo de la misma mediante la observación con sensores remotos de la intensidad de radiación reflejada o emitida por esta misma en ciertas bandas del espectro electromagnético. (Chuvieco, 1998).

La forma de estimar matemáticamente el NDVI se encuentra en la siguiente ecuación:

$$\text{NDVI} = \frac{\text{Infrarojo cercano} - \text{rojo visible}}{\text{Rojo visible} + \text{Infrarojo cercano}}$$

Este índice puede tomar valores que van desde -1 a 1, siendo los cercanos a 1 los que nos muestran una vegetación vigorosa, los < 0.1 baja densidad de vegetación y los menores a 0 la ausencia de masa vegetal (Gilabert et al. 1997).

La eficacia del índice NDVI para expresar la actividad fotosintetizadora reside en el contraste espectacular entre la banda NIR de alta reflectancia, a causa de la dispersión experimentada por la radiación al atravesar las membranas celulares y la banda R de más baja reflectancia, porque la clorofila absorbe esta radiación, mientras que la reflectancia del suelo es más o menos la misma ante las dos bandas. El índice NDVI varía entre -1 y +1 según la productividad sea mínima (nula captura de energía luminosa) o máxima (total utilización de la energía luminosa disponible).

### **1.3.10.- DIETA DE MICROMAMIFEROS NO VOLADORES:**

La selección del alimento puede ser vista como una de las dimensiones más importantes del nicho, y por esto, información sobre la dieta de los animales es un prerrequisito para la mayoría de las investigaciones ecológicas. Estudios referentes a la dieta de los animales son fundamentales para el buen entendimiento de la interacción entre especies o individuos, entre animales y su ambiente, estrategias de historia de vida y papel ecológico de los animales (Krebs 1997, Rosenberg & Cooper 1990).

Los micromamíferos generalmente son omnívoros, relacionándose de alguna manera con su entorno, asimismo estas relaciones pueden determinar la estructura comunitaria, la diversidad de especies, sus abundancias relativas y los patrones de distribución de los recursos que se encuentran en su entorno. (Connel 1975, Krebs 1997).

En los roedores, se observa generalmente, que debido a sus menores áreas de forrajeo, o zonas de alimentación (Pearson & Ralph 1978) así como la alta diversidad de flora y fauna que existe

principalmente en las zonas andinas, se segreguen espacialmente es decir que se separe este grupo de una población mayor, esta se da en función de zonas de mayor cobertura, diversidad vegetal y áreas de refugio.

Los hábitos alimenticios de los marsupiales, son muy variados, incluyendo en su dieta insectos, carne, carroña, huevos y material vegetal. La proporción en la que estos entran a formar parte de ella, varía notablemente en función de la localización geográfica de la especie y de la disponibilidad estacional de recursos. Algunas especies, como la marmosa coligruesa pálida (*T. pallidior*), pueden permanecer durante largas temporadas con muy poca cantidad de agua. (Solari, 2002)

## **II. MATERIALES Y MÉTODOS**

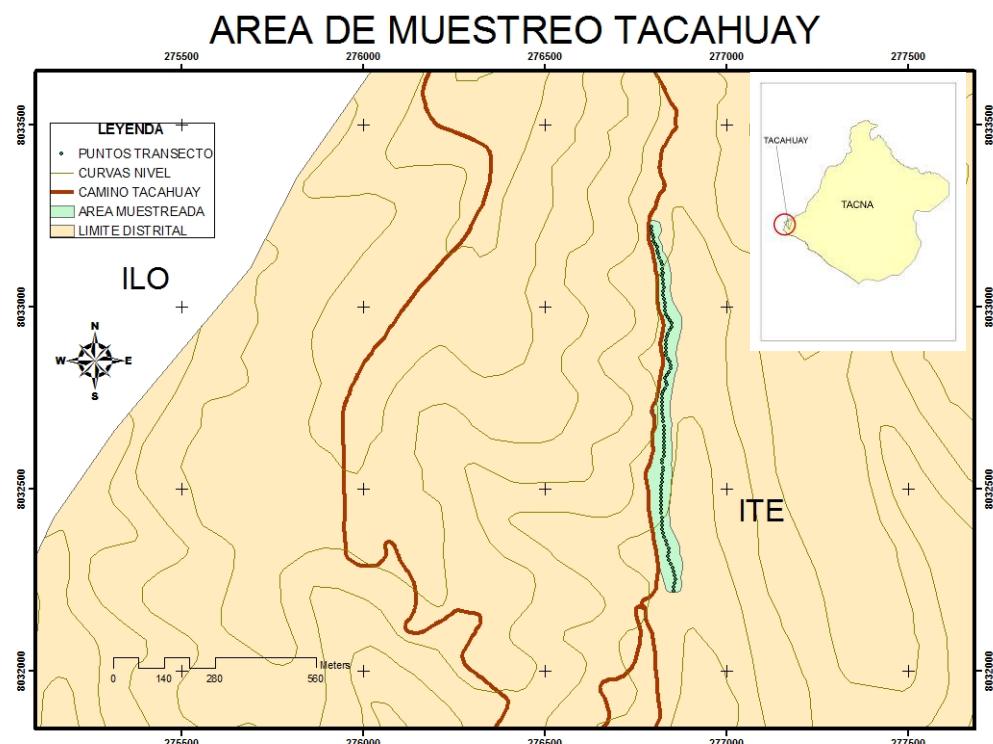
### **2.1.- Materiales:**

- Equipo de posicionamiento global (GPS) Garmin MAP 76CSx.
- 100 Trampas golpe Victor.
- Alcohol de 90° y taper de plástico.
- Wincha métrica de 50 metros.
- 500 Bolsas ziploc.
- Cámara digital.
- Software: Erdas V9.3, Arcgis V10, Sistat V10.2, Past y SPSS 15

### **2.2.- Zona de Estudio:**

La Quebrada Tacahuay se encuentra ubicada en el distrito de Ite, Provincia Jorge Basadre, Región de Tacna (17.8° S, 71.1° W), aproximadamente en el kilómetro 112 de la carretera costanera que comunica la ciudad de Tacna con Ilo y a 39 km del puerto de Ilo. El acceso al área de estudio es a través de una trocha carrozable, el cual se inicia en la carretera costanera, aproximadamente a 20 minutos en camioneta hacia el este.

**Figura 01: Ubicación de la Zona de Muestreo.**



Fuente: IGN, carta nacional, elaboración propia.

**Cuadro 01: Coordenadas UTM de la zona de muestreo.**

TRANSECTORIO	Coordenadas UTM		Altitud (msnm)
	Este	Norte	
01	276791	8033218	529
02	276854	8032224	445

Fuente: elaboración propia.

## **2.3.- Muestreo de micromamíferos no voladores:**

### **2.3.1.- Método de colecta:**

El muestreo se realizó en base a las trampas Golpe Modelo Victor Snap Trap, la cual atrapa a los pequeños roedores que intentan tomar el cebo, matándolas por presión. Este muestreo sirvió para tomar medidas biométricas, determinar presencia y para la identificación respectiva de las especies.

Se colocaron 100 trampas Victor (Golpe) por noche en un transecto elegido en la zona céntrica de la Quebrada en dirección de este a oeste en forma descendente desde los 528 msnm hasta los 437 msnm. Este procedimiento se realizó una vez por mes y fueron colocadas separadas una de la otra cada 10 metros aproximadamente o 15 pasos.

El horario de colocación de trampas fue a partir de las 16:00 h. y se recogieron al día siguiente en horas 07:00 h. Asimismo el esfuerzo del muestreo fue medido en trampas – noche.

### **2.3.2.- Preparación del cebo:**

Como atrayente se utilizó avena mezclada con atún y esencia de vainilla, en proporciones de ½ Kg. De avena, una lata de atún y un frasco de esencia de vainilla pequeño, esta mezcla se colocó en cada trampa en porciones pequeñas.

### **2.3.3.- Procesado de las muestras:**

Los especímenes colectados fueron previamente pesados, medidos y sexados, luego preservados con alcohol de 90° y algunas especies se procedieron a motear, método que consiste en trabajar la piel, extrayéndola y rellenándola con algodón, colocando un alambre en sus colas, extrayéndoles sus cráneos paralelamente y tratándolos con agua oxigenada y cal para su posterior identificación y caracterización de especies, asimismo se procedió a codificar los individuos por fechas y juntándolos en tapes de plástico para su traslado desde la zona de muestreo hacia el laboratorio de Ecología en la Facultad de ciencias de la UNJBG.

#### **2.3.4.- Caracterización de especies:**

La caracterización de las especies capturadas se realizaron con el uso de claves taxonómicas especializadas, de roedores (O. Pearson and H. de Macedo, 1957), Claves de Sydney Anderson Mamíferos de Bolivia, claves de Sistemática de *Thylamys* por Sergio Solari 2002, Emmons y Eisemberg, asimismo se corroboró con especialistas del Museo de Historia Natural de UNSA y Museo de Historia Natural de UNMSM.

Se procedió a tomar datos previos para su mejor caracterización, los cuales fueron los siguientes:

- Peso y biometría:

Son importantes los datos biométricos para la identificación de especie por lo cual una vez realizada la captura, se hace el respectivo sexado tomando como referencia los genitales externos; luego se procede a pesar y tomar medidas corporales estándares (Pearson, 1958). Según las características del cráneo definen la especie así como la condición externa.

Los datos a obtener fueron tomados con regla metálica, vernier y balanza digital:

- **Peso:** Expresado en gramos hasta dos decimales.
- **Longitud Total (LT):** Se mide dorsalmente desde el extremo del hocico hasta el extremo de la cola.
- **Longitud de cabeza y cuerpo (LCC):** Diferencia entre longitud total y longitud de la cola.
- **Longitud de la cola (LC):** Medida desde la base de la cola hasta su extremo, sin incluir los pelos terminales.
- **Longitud de Oreja (LO):** Se mide desde el borde inferior del meato auditivo externo hasta la cúspide de la oreja, sin incluir los pelos.
- **Longitud de Pata Posterior (LPP):** Medida de la pata posterior de la especie.
- **LCC/LC:** Índice de la cola en relación de la longitud de LCC.

### **2.3.5.- Índice de abundancia relativa y diversidad:**

#### **2.3.5.1.- Índice de abundancia relativa:**

$$\text{Ind/100 tr - noche} = \frac{\text{Nº Ind.} \times 100}{\text{Nº trampas} \times \text{Nº noches}}$$

#### **2.3.5.2.- Índice de Diversidad:**

Índices de diversidad (Moreno, 2001):

- Índice de diversidad Shannon-Wiener:

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:  $p_i = n_i/n$

$n_i$  = número de individuos del taxón iésimo.

$n$  = número total de individuos en la muestra.

$\ln$  = logaritmo natural.

$$n = \sum n_i$$

- Índice de dominancia de Simpson:

$$\lambda = \sum p_i^2$$

Donde  $p_i$  = abundancia proporcional de la especie “i”, es decir, el número de individuos de la especie “i” dividido entre el total de individuos de la muestra.

- Índice de diversidad de Margalef:

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

Donde:

S = Número de especies

N = Número total de individuos

Valores < 2,0 indican una baja diversidad de especies.

## **2.4.- Evaluación del hábitat:**

### **2.4.1.- Caracterización del hábitat:**

Se realizó una descripción de la Quebrada Tacahuay tomando datos de Zonificación Ecológica Económica del Gobierno Regional de Tacna, del Instituto Nacional de Recursos Naturales sede Tacna, asimismo del proyecto: Desarrollo de Capacidades para la conservación de la Flora y Fauna Amenazada en la Región Tacna. Se consideró características genéricas, Hidrografía, Relieve y litología, Formaciones o asociaciones vegetales, listado de especies de flora y fauna acompañante

### **2.4.2.- Parámetros ambientales:**

Se realizó una correlación con los parámetros ambientales y las abundancias relativas de las especies capturadas, los datos meteorológicos fueron obtenidos del Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI), sede Tacna, dichos datos de enero a setiembre de 2010 tomados en la Estación de Ite.

#### **2.4.3.- Cobertura:**

Como parte de la evaluación del hábitat se realizó un muestreo de la vegetación con tres técnicas para fines diferentes: El método de Braun Blanquet de cobertura porcentual para poder determinar la preferencia de microhábitat de los micromamíferos no voladores, El método de intersección de línea para cuantificar la cobertura vegetal a nivel detallado en dos épocas la época seca y el inicio de la época húmeda, finalmente se realizó un análisis de cobertura vegetal como parte del hábitat de micromamíferos no voladores mediante la teledetección usando imágenes satelitales LANDSAT 5TM.

Las tres técnicas usadas para evaluación de Hábitat de micromamíferos no voladores en Tacahuay se detallan a continuación:

##### **2.4.2.1.- Método Braun Blanquet:**

En el sistema de clasificación de Braun-Blanquet se emplea la evaluación visual de la cobertura, al igual que en los métodos descriptivos de Kuchler y Fosberg, todos ellos con sus propias escalas de valores (Mateucci S. 1982).

Con el fin de determinar preferencias de microhábitat se realizó la caracterización de vegetación en un cuadrante de 4m<sup>2</sup> de superficie observado solo en el lugar donde se capturó a los micromamíferos, en dicho cuadrante se consideró las especies de plantas presentes acompañada de una de sus valores de abundancia-cobertura de acuerdo a la escala de Braun Blanquet (1979), para el análisis de preferencia de microhábitat se tomó los valores que tengan más del 50% los valores de abundancia – cobertura usados en este método están definidos en la siguiente tabla:

**Cuadro 02:** Escala de abundancia –cobertura de Braun Blanquet.

Valor	Definición
r	Individuos solitarios con baja cobertura
+	Pocos individuos con baja cobertura
1	< 5% de cobertura o individuos abundantes con baja cobertura
2	5 – 25 % de cobertura
3	25 – 50% de cobertura
4	50 – 75% de cobertura
5	75 – 100% de cobertura

Fuente: Tomado de Metodología para la evaluación de vegetación

Los cuatro valores inferiores de la escala (2 a 4) se refieren específicamente a la cobertura de la especie, mientras que los primeros tres valores ( $r$ ,  $+1$  y 1) consisten mayormente de estimaciones de abundancia (o densidad) de individuos de la especie en la muestra.

#### **2.4.2.2.- Líneas de intercepción:**

La línea de intercepción se basa en el principio de la reducción de una transecta a una línea. Este método se aplicó para estudiar la vegetación densa dominada por arbustos y para caracterizar la vegetación herbácea. El método de líneas de intercepción produce datos para cálculos de cobertura y frecuencia de especies; es rápido, objetivo y relativamente preciso. La cobertura de cada especie es la proyección horizontal de las partes aéreas de los individuos sobre el suelo y se expresa como porcentaje de la superficie total. (Mostacedo 2000).

Se realizó una línea de muestreo, usando una wincha de 50 metros, se procedió a contar todas las intersecciones o

proyecciones de las plantas (ramas, tallos, hojas, flores) sobre la línea de forma general y se registró la información en una planilla.

#### **2.4.2.3.- Análisis de imágenes satelitales:**

##### **A.- Preparación de las Escenas Satelitales Landsat ETM:**

El análisis de imágenes satelitales se realizó con el fin de evaluar cobertura vegetal a nivel genérico y en una vista panorámica.

Las escenas satelitales fueron adquiridas del Instituto de Nacional Pesquisas Espaciales (INPE) satélite brasileño y el Modelo Digital de Elevaciones se obtuvo de la National Aeronautics and Space Administration (NASA), el acceso a este material satelital se descargó de las páginas web de ambas instituciones, las características de cada escena se detalla en el cuadro 03. Landsat 5 contiene el Thematic Mapper o Mapeador Temático (TM), Shuttle Radar Topography Mission (STRM), es un radar que cartografió la topografía mundial del planeta, como parte de una de las misiones de la NASA en el año 2000.

Se siguió el procedimiento de preparación de las escenas adquiridas; siguiendo el manual de uso del Software Erdas

independientes en formato geotiff, se procedió a fusionar las bandas para formar la imagen multiespectral.

**Cuadro 03:** Características de las escenas satelitales y de radar usadas en la presente tesis:

N°	FECHA	PROVEEDOR	SENSOR	TIPO
1	19/01/2010	INPE	TM	GeoTIFF
2	24/03/2010	INPE	TM	GeoTIFF
3	11/05/2010	INPE	TM	GeoTIFF
4	22-16	CGIAR	STRM	GeoTIFF

Fuente: "Instituto de Pesquisas Espaciales - Brasil (INPE) y Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR).

#### **B.- Ortorectificación de las imágenes satelitales:**

Se procedió a ortorectificar las escenas satelitales, con la ayuda de una imagen satelital ortorectificada (imagen patrón), con la carta nacional a escala 1/100 000, y con el apoyo de un modelo digital de elevaciones de 1 arco segundo, (30 metros de resolución). El procedimiento se realizó en el software erdas Versión 9.2, obteniendo un error estándar de las imágenes de 0,9 pixeles.

Se siguió el procedimiento descrito en el manual ERDAS Field Guide™, 2 007.

### **C.- Normalización topográfica**

El pre-procesamiento de imágenes satelitales. La corrección atmosférica es un procedimiento que tiene el efecto de dispersión de energía electromagnética en las partículas de agua suspendidas en la atmósfera, permitiendo a los objetivos sin cambios, de manera temporal, en el sentido de la misma manera. El procedimiento utilizado es conocido como DOS - Dark Object Subtraction o SPO - método de Sustracción de Píxeles Oscuros, es también muy conocido como el Método de Chávez. Dicha corrección se realizó con el Programa ENVI 4.2, siguiendo el manual ENVI 2008.

### **D.- Fase de Gabinete**

En esta fase se utilizó los índices de vegetación, de forma genérica se podría definir un índice de vegetación como un parámetro calculado a partir de los valores de la reflectividad a distintas longitudes de onda y que pretende extraer de los mismos la información relacionada con la vegetación, minimizando la influencia de perturbaciones como las debidas al suelo y a las condiciones atmosféricas. (Gilabert, 1997).

En general se pretende la obtención de una nueva imagen donde se discriminen más claramente las zonas de vegetación de las que no la poseen. (Ormeño, 2006). Asimismo se consideró un espacio comprendido entre 1703,35 hectáreas de espacio.

En esta fase se calculó el Índice de Vegetación Normalizado (NDVI), para ello se utilizó software ERDAS V9.3, los cuales a continuación se describen.

#### **E.- Índice de vegetación normalizado (NDVI)**

El índice diferencial normalizado se representa como:  $NDVI = (R2 - R1)/(R2 + R1)$ . Los valores de NDVI oscilan entre -1 y 1. El índice permite identificar la presencia de vegetación verde en la superficie y caracterizar su distribución espacial así como la evolución de su estado a lo largo del tiempo. Esto está determinado fundamentalmente por las condiciones climáticas. La interpretación del índice debe asimismo considerar los ciclos fenológicos y de desarrollo anuales para distinguir oscilaciones naturales de la vegetación de los cambios en la distribución espacial causados por otros factores.

Los valores NDVI negativos indican ausencia de actividad fotosintética, es decir ausencia de vegetación. (Volante & Vianchi, 2005).

El NDVI se ha empleado profusamente para estimar diversos parámetros de la cubierta vegetal, lo que les confiere un papel protagonista de cara a la evaluación ambiental, especialmente con un enfoque global. Entre los parámetros que se han relacionado satisfactoriamente con el NDVI están los siguientes:

- Contenido de clorofila en la hoja, es la variable más directamente relacionada con este índice, ya que la absorción de la banda R está nítidamente influida por este parámetro. En consecuencia, el NDVI presenta correlaciones altas y linealmente positivas con la cantidad de clorofila en la hoja (Curran, 1989; Wesman, 1994; Zarco-Tejada, 2001. Citado en Chuvieco, 1998)
- Contenido de agua en la hoja, a través de correlaciones negativas y lineales, según algunos autores (Hardy y Burgan, 1999; Westman y Price, 1988.Citado en Chuvieco, 1998).

## **F.- Clasificación de las unidades vegetales de estudio en función al NDVI:**

En cada imagen, se realizó la clasificación de coberturas vegetales mediante el uso del índice de vegetación Normalizado (NDVI). Se tomó como umbral mínimo de cobertura vegetal de las lomas de Tacahuay, un rango de 0 a 0,3 en el índice de vegetación normalizado. Para este procedimiento se usó la herramienta Spatial Análisis de ArcGis Vs. 10.

La clasificación con el software ArcGis fue la siguiente:

- Vegetación con cobertura muy baja, índices mayores a 0 - 0,1.
- vegetación con cobertura baja, índices entre 0,1 – 0,2
- Vegetación con cobertura moderada, índices entre 0,2 - 0,3

### **2.5.- Evaluación de dieta:**

Se extrajo y conservó los estómagos y fecas en alcohol de 75º para su posterior análisis, se utilizó el procedimiento estándar de análisis de dieta, en el cual la proporción de cada ítem es expresada en porcentaje (Silva S, 2005) no incluyó análisis de preferencias dietarias, identificándose los restos alimenticios. En laboratorio se procesó las muestras de la siguiente manera: Se utilizó 1 portaobjetos

para cada muestra estomacal y fecas. En cada portaobjeto se observó 20 campos visuales con ayuda de un microscopio a 40x y se anotó las características de cada muestra, anotando para cada especie el porcentaje según presencia o la ausencia de cada tipo de alimento consumido. Las características fueron agrupadas en: (%) Semillas, (%) Semillas mas restos vegetales, (%) Restos vegetales, (%) Restos de insectos mas restos vegetales, (%) Restos de insectos

## **2.6.- Análisis de datos:**

Para calcular la diversidad en el área de estudio se uso el Índice de Simpson y Shannon – Wiener (Krebs 1989). Se uso el software PAST. La diversidad de los micromamíferos no voladores se comparó mediante una prueba *t*, con los parámetros ambientales, para dar un respaldo a los resultados obtenidos, asimismo para la preferencia de microhabitats se uso una prueba de chi cuadrado, con el fin de afirmar los resultados obtenidos. Mediante los paquetes estadísticos; SISTAT versión 10.2 se usaron para analizar la correlación de parámetros ambientales con la abundancia relativa de especies colectadas con parámetros ambientales, el SPSS V14 para graficar los datos obtenidos. Las pruebas se consideraron con un grado de significancia de  $P < 0,05$ .

### III. RESULTADOS

#### 3.1.- Composición de especies:

Durante los meses de evaluación (enero a setiembre de 2010) se registró un total de 3 especies de micromamíferos no voladores agrupados en dos órdenes, 3 familias y 3 generos, La especie con mayor representatividad fue *Phyllotis limatus*; seguido de una especie de marsupial *Thylamys pallidior* y un mûrido *Mus musculus*.

**Cuadro 04:** Lista de micromamíferos encontrados durante los meses de enero a setiembre del 2010.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMUN
Didelphidae	<i>Thylamys pallidior</i>	Marmosa coligruesa vientre blanco
Cricetidae	<i>Phyllotis limatus</i>	Ratón orejón de Lima, Rata trepadora
Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón, pericote

Fuente: elaboración propia.

Se sigue la nomenclatura taxonómica empleada en Wilson y Reeder (2005) y los nombres comunes empleados siguen mayormente a Pacheco et al. (2009).

## **División Chordata**

Clase Mammalia

Orden *Rodentia*

Familia *Cricetidae*

Género *Phyllotis*

Especie *Phyllotis limatus* (Thomas 1912)

Orden *Didelphimorphia*

Familia *Didelphidae*

Género *Thylamys*

Especie *Thylamys pallidior* (Thomas 1902)

## **División Chordata**

Clase Mammalia

Orden *Rodentia*

Familia *Muridae*

Género *Mus*

Especie *Mus musculus* (Linnaeus 1758)

#### **A.- Características de *Phyllotis limatus* (Ratón orejón limeño):**

Habitan la costa y las vertientes andinas al oeste de los Andes desde Lima al norte chileno desde cerca del nivel del mar a 3800 m.

Referencias: Steppan 1998, Pearson 1958, Hershkovitz 1962.

Steppan (1998) indica que hay dos formas una norteña entre Lima y el norte de Arequipa y la forma sureña de la costa central de Arequipa al norte chileno, incluye a *P. xanthopygus rupestris*.

Orejas grandes en relación a la cabeza (Cabeza / Oreja) menor de 6,0) y cola más larga que la longitud de cabeza y cuerpo, vibriras muy largas. Ojos negros bien desarrollados. La cola con un mechón apical a manera de pincel. Pelaje suelto de color gris claro, entremezclado con negro dorsalmente. Ventralmente blanco, estos pelos tienen la base gris oscura. Lados del cuerpo y cabeza con pelos anaranjados o amarillentos. Patas con pelo blanco y plantas rosadas. Incisivos alargados y estrechos, Cráneo con región interorbital estrechada y arcos cigomáticos frecuentemente separados, dientes con coronas altas, bulas auditivas menos infladas. (Ver Anexo 01 – Foto 01).

**B.- Características de *Mus musculus* (Ratón doméstico, Laucha, Pericote casero, House mouse):**

Es una especie introducida de Europa, en el Perú está distribuido en áreas agrícolas de la costa y las vertientes andinas a moderada altitud, también en zonas desérticas, vive en estrecha relación con el hombre.

Pequeño, de pelo corto y cola de aproximadamente la longitud de la cabeza y cuerpo pero siempre mayor de 80 %. Coloración gris o pardusca ventralmente más claro con visos amarillentos o blanquecinos, pero no contrasta con el dorso. Orejas y cola de aspecto desnudo. Se diferencia de *Phyllotis amicus* y *Calomys sorellus* por sus orejas de menor tamaño. Pata menor a 23, cráneo menor a 20 mm, cráneo, largo de la hilera molar menor a 5, insicivos superiores con curvatura interna. (Ver Anexo 01 – Foto 02).

**C.- Características de *Thylamys pallidor*, Thomas 1902:**

Se distribuye en Perú, en la costa y sierra sur (Ver Osgood, 1943; Pearson y Pearson 1978), así como en la costa y sierra central (Thomas, 1902; Tate, 1933; Zuñiga, 1942).

Descripción: Una de las especies más pequeñas en el género, con pelaje dorsal largo ( $> 11$  mm) y sedoso platinado, con bases gris oscuro en la banda medial; anillos oculares negruzcos; la cara es notoriamente mas pálida que la coloración dorsal o la lateral; bandas laterales no bien definidas, pelos grisáceos con puntas blancas o canela, especialmente en el flanco posterior. Apariencia general más clara que *T. elegans*, pero sin la proyección del pelaje dorsal sobre la corona, entre las orejas. Vientre completamente blanco puro, pelos largos; banda intermedia de pelos de base gris no muy notoria debido a la longitud del pelaje. Cola ligeramente más larga que la longitud cabeza y cuerpo, claramente bicolor, incluso cuando se engrosa por acumulo de grasa; pardo negruzco arriba, con largos pelos de puntas pigmentadas. Pie muy pequeño ( $< 15$  mm), y junto con los dedos densamente cubierto con cortos pelos blancos. Cráneo alargado, pequeño y delicado. Los nasales están ensanchados en la sutura maxilo-frontal, pero luego se angostan, acentuando el contraste. Procesos supraorbitales no marcados, con bordes redondeados; sin cresta sagital. La constricción postorbitaria es ancha, y la amplitud de los cigomáticos no muy notoria. Las bulas auditivas están bien desarrolladas y elevadas, y se hallan relativamente muy próximas entre sí ( $< 4$  mm). (Ver Anexo 01 – Foto 03).

### 3.1.1.- Índice de abundancia relativa:

$$\text{Ind/tr - noche} = \frac{\text{Nº Ind.} \times 100}{\text{Nº trampas} \times \text{Nº noches}}$$

**Cuadro 05:** Abundancia relativa Ind/trampas-noche de especies colectadas.

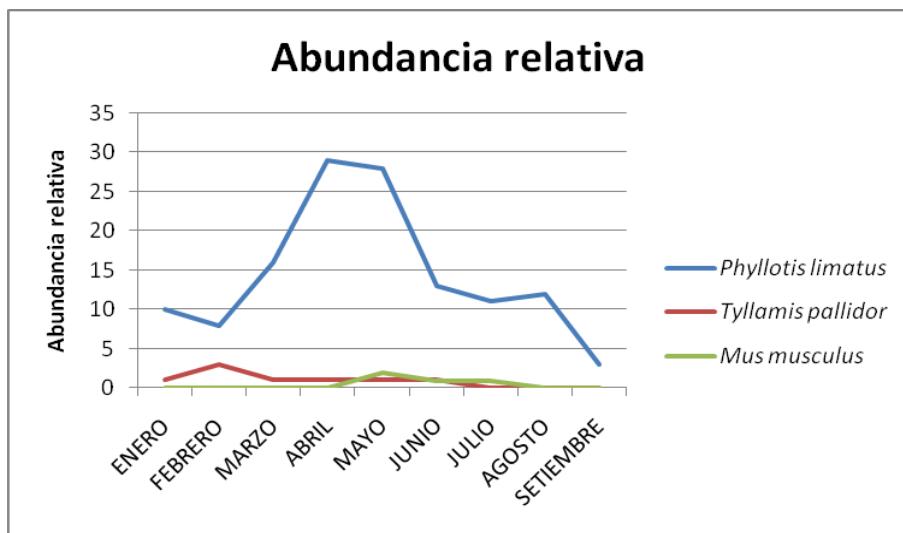
MES	<i>P. limatus</i>	<i>T. pallidior</i>	<i>M. musculus</i>	TOTALES
ENERO	10	1	0	11
FEBRERO	8	2	0	10
MARZO	17	1	0	18
ABRIL	29	1	0	30
MAYO	28	1	2	31
JUNIO	13	1	1	15
JULIO	11	0	1	12
AGOSTO	12	0	0	12
SETIEMBRE	3	0	0	3
<b>TOTAL</b>	<b>131</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>142</b>

Fuente: elaboración propia.

Con un esfuerzo total de 900 trampas/noche se puede notar que la mayor abundancia fue el de la especie *Phyllotis limatus*, sin embargo *Mus musculus* y *Thylamys pallidior* fueron los menos abundantes.

Los meses de mayor abundancia se reflejan en los meses de abril y mayo, así mismo se observa que mayo es cuando aparece la especie *Mus musculus*.

**Figura 02:** Abundancia relativa de especies durante los meses de enero a setiembre de 2010.



Fuente: cuadro 05.

Se puede observar que la mayor abundancia de especies fue la de *Phyllotis limatus* teniendo su mayor número de individuos capturados en los meses de abril y mayo probablemente por las condiciones ambientales y disponibilidad de alimento. La especie *Thylamys pallidior* fue más abundante durante los meses de enero a marzo, manteniéndose los meses posteriores, finalmente la especie *Mus musculus* apareció en el mes de mayo tal vez debido a la presencia humana que comenzó a aparecer en la zona a partir de esos meses por la temporada húmeda, tales como chivateros y la presencia de minería que empezó a instalarse desde esos meses.

### **3.1.2.- Índices de diversidad.-**

Se ha considerado la riqueza y los índices de diversidad de Shannon-Wiener (H) y de Simpson (1-D). Los valores obtenidos para cada muestreo se presentan en el Cuadro 06.

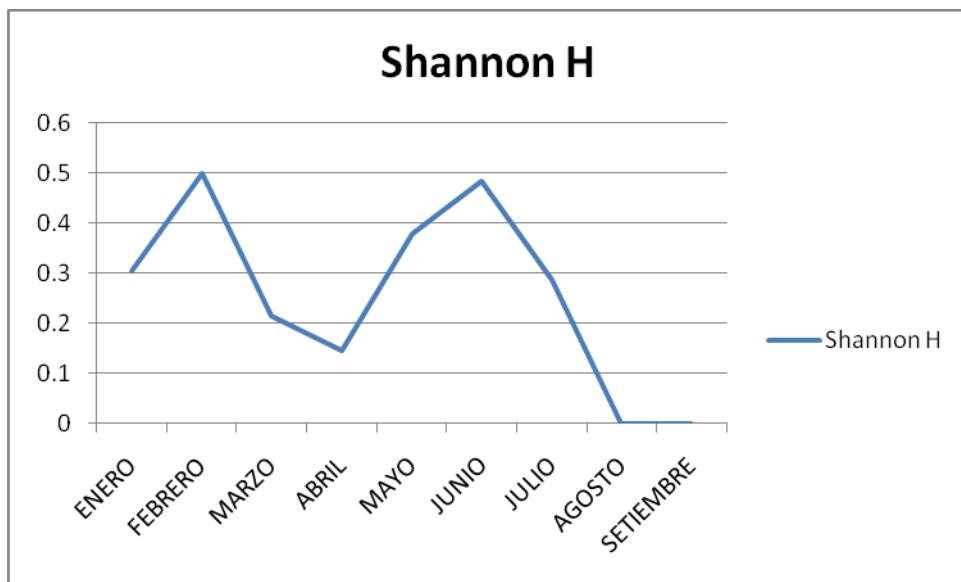
**Cuadro 06:** Los datos de los índices de diversidad fueron tomados los meses enero a setiembre del 2010.

DIVERSIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE
Riqueza (S)	2	2	2	2	3	3	2	1	1
Individuals	11	10	18	30	31	15	12	12	3
Dominance D	0,8347	0,68	0,8951	0,9356	0,821	0,76	0,8472	1	1
Shannon H	0,3046	0,5004	0,2146	0,1461	0,3795	0,4851	0,2868	0	0
Simpson 1-D	0,1653	0,32	0,1049	0,06444	0,179	0,24	0,1528	0	0
Margalef	0,417	0,4343	0,346	0,294	0,5824	0,7385	0,4024	0	0

Fuente: elaboración propia.

Los índices de diversidad de Shannon fueron bajos para todos los meses, se puede apreciar un ligero incremento durante los meses de febrero, mayo y junio, probablemente debido a las condiciones favorables para su desarrollo reproductivo, asimismo los meses más bajos de diversidad fueron en los meses de agosto setiembre, durante el inicio de la época húmeda.

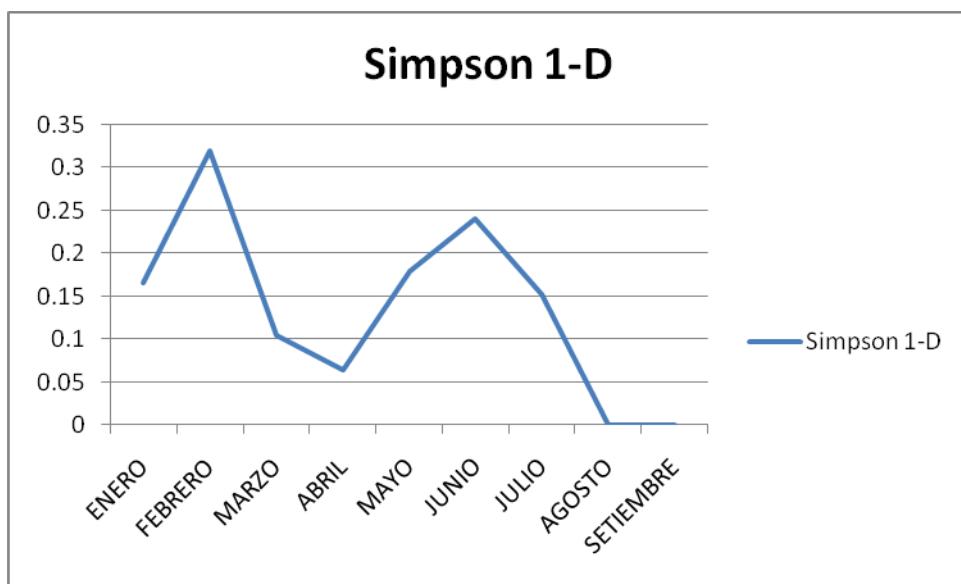
**Figura 03:** Índice de Shannon durante los meses de enero a setiembre de 2010 en la Quebrada Tacahuay.



Fuente: cuadro 06.

Los índices de Shanonn que reflejan la equidad de las especies fueron bajos, sin embargo se pueden observar en ellos algunos valores elevados los cuales fueron en los meses de febrero con 0,5004 nats/ind y junio con 0,4851 nats/ind del año 2010, lo que nos indica que hubo mayor diversidad en estos meses. Esto implica que en los otros meses la dominancia se haya incrementado, presentándose una especie dominante.

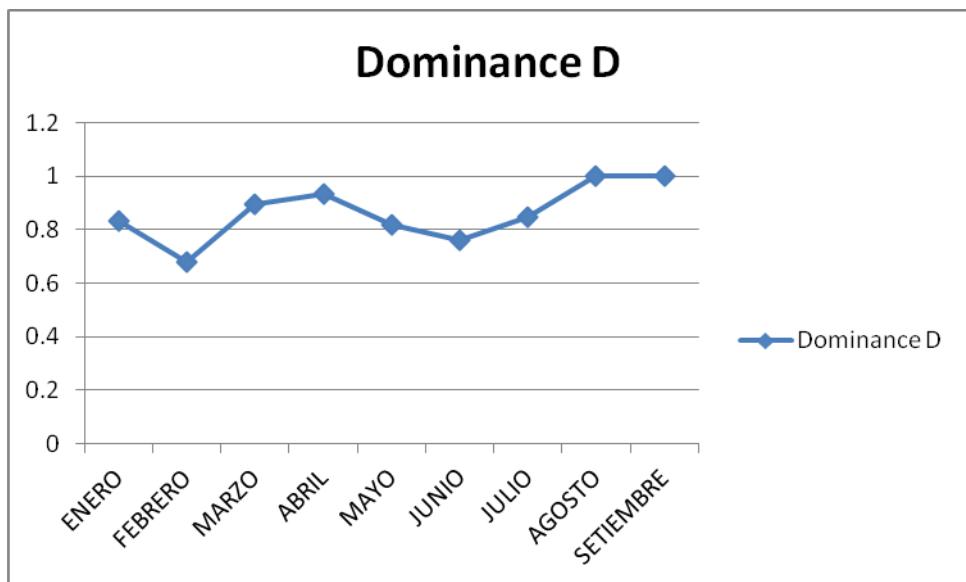
**Figura 04:** Índice de Simpson durante los meses de enero a setiembre de 2010 en la Quebrada Tacahuay.



Fuente: cuadro 06.

Los índices de Simpson que reflejan la dominancia de las especies fueron bajos, sin embargo se pueden observar en ellos algunos valores elevados los cuales fueron en los meses de febrero con 0,32 y junio con 0,24 del año 2010, el índice de Simpson nos refiere que las especies están muy bien distribuidas y representadas durante esos meses, asimismo se observa una disminución de este índice desde el mes de junio, probablemente a algún parámetro ambiental o alguna especie dominante.

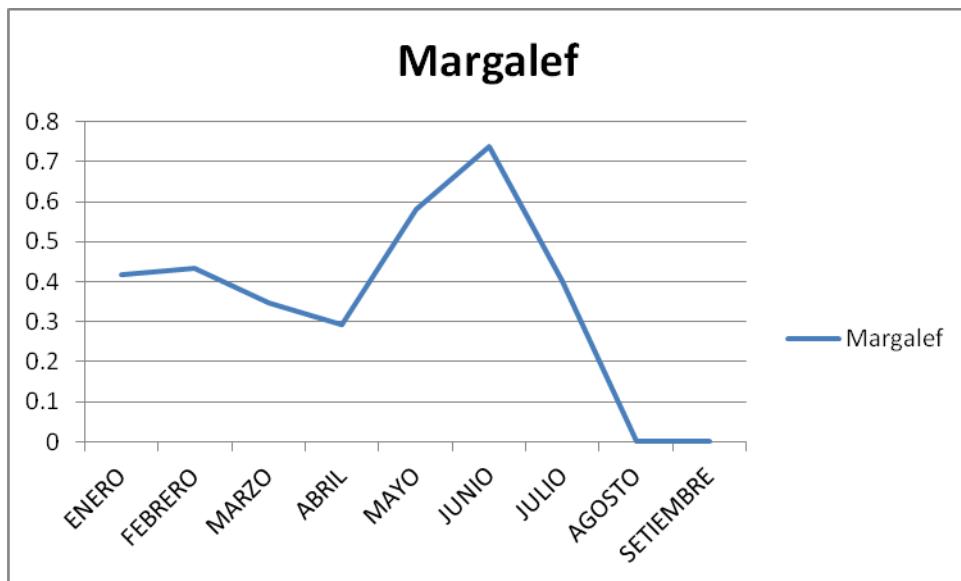
**Figura 05:** Dominancia de Simpson durante los meses de enero a setiembre de 2010 en la Quebrada Tacahuay.



Fuente: cuadro 06.

Se observa que la dominancia llega a uno en los meses de agosto y setiembre debido a que solo se encontró una sola especie, asimismo la dominancia se ve incrementada en los meses de marzo y abril esto indica la probabilidad de que 2 individuos pertenezcan a la misma especie, y es más baja para el mes de febrero, mes en que probablemente las especies se encuentren distribuidas equitativamente en número.

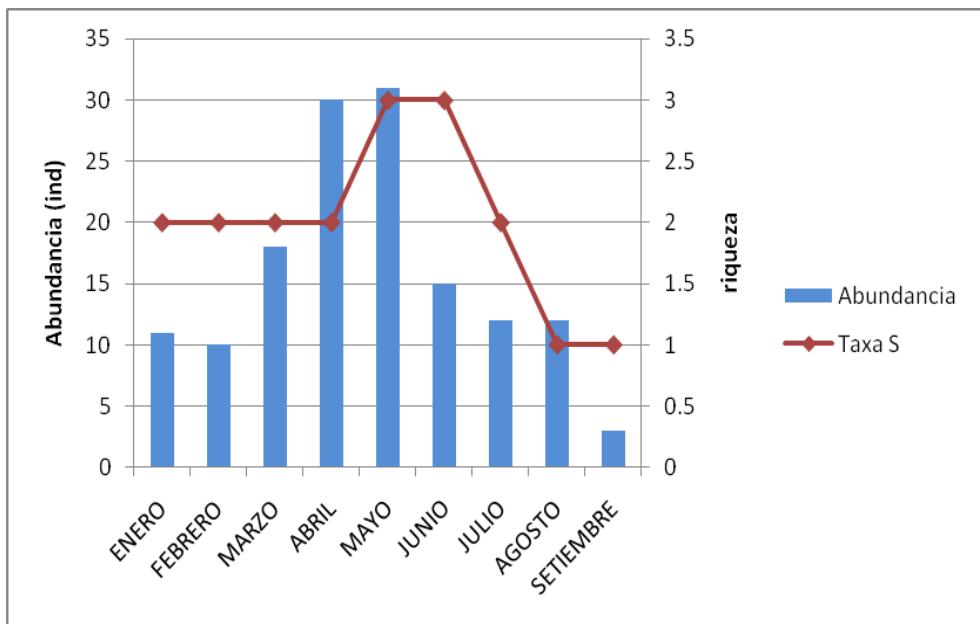
**Figura 06:** Índice de diversidad de Margalef durante los meses de enero a setiembre de 2010 en la Quebrada Tacahuay.



Fuente: cuadro 06.

La tendencia de la riqueza específica basado en la diversidad de Margalef, varia durante los meses muestreados, el valor mínimo se presentó en los meses de agosto y setiembre del 2010 y el valor máximo en el mes de junio del 2010, debido a que ese mes hubo más abundancia de individuos y más riqueza de especies.

**Figura 07:** Riqueza de especies (S) y abundancia (N) de los micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay.



Fuente: cuadro 06.

Se puede observar que la abundancia coincide con la riqueza de especies en el mes de mayo la riqueza y abundancia aumentan, tal vez coincidan con la etapa reproductiva de los micromamíferos no voladores, sin embargo durante la época húmeda se puede apreciar una disminución tanto de la riqueza y la abundancia tal vez por los factores ambientales propios de esta época, como la humedad de las neblinas que hacen que los micromamíferos no salgan de sus refugios y no sean capturados.

### 3.1.3.- Ratio sexual:

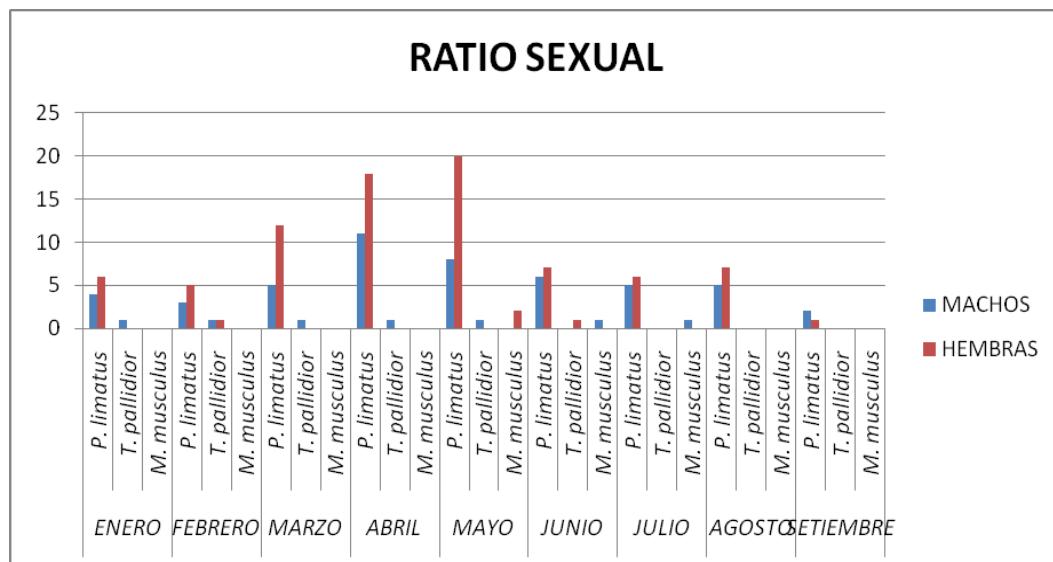
**Cuadro 07:** Ratio sexual de los micromamíferos no voladores durante los meses de enero a setiembre del 2010 en Quebrada Tacahuay.

MES	<i>Phyllotis limatus</i>		<i>Thylamys pallidior</i>		<i>Mus musculus</i>	
	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
ENERO	4	6	1	0	0	0
FEBRERO	3	5	1	1	0	0
MARZO	5	12	1	0	0	0
ABRIL	11	18	1	0	0	0
MAYO	8	20	1	0	0	2
JUNIO	6	7	0	1	1	0
JULIO	5	6	0	0	1	0
AGOSTO	5	7	0	0	0	0
SETIEMBRE	2	1	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>49</b>	<b>82</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Fuente: elaboración propia

Se puede observar que existe una mayor abundancia de hembras para el caso de *Phyllotis limatus*, probablemente debido a las épocas reproductivas, para *Thylamys pallidior* y *Mus musculus* es casi la misma cantidad de hembras y machos, probablemente a una tasa reproductiva baja.

**Figura 08:** Ratio sexual de especies durante los meses de Enero a setiembre del 2010 en la Quebrada Tacahuay



Fuente: cuadro 07.

Se puede observar que la mayor abundancia para el caso de *Phyllotis limatus* son las hembras, incrementandose en los meses de abril y mayo, probablemente debido a las epochas reproductivas por lo que necesitan mayor cantidad de nutrientes, sin embargo para los *Thylamys pallidior* y *Mus musculus* son de similar abundancia tanto hembras como machos, probablemente a que su tasa reproductiva sea baja.

### 3.1.4.- Biometría de los micromamíferos:

**CUADRO 08:** Biometría de los micromamíferos no voladores en la quebrada Tacahuay.

LONGITUDES	ESTADISTICOS	<i>Phyllotis limatus</i>	<i>Thylamys pallidior</i>	<i>Mus musculus</i>
LT	$\bar{x}$ (mm)	196,8	214	165,5
	DS	22,8	52,9	9
	R	122-247	171,4 – 319	152 – 170
LCC	$\bar{x}$ (mm)	96,5	105,5	89,8
	DS	10,7	47,2	4,5
	R	69,9 – 119	69,9 – 200	83 – 92
LC	$\bar{x}$ (mm)	101,1	108,6	75,8
	DS	15,1	6,3	4,5
	R	26 – 129	101,5 – 119	69 – 78
LO	$\bar{x}$ (mm)	23,7	23,3	14,3
	DS	2,3	3,6	1,5
	R	15 – 29	18,5 – 29,4	12 – 15
LPP	$\bar{x}$ (mm)	23	12,9	18,3
	DS	2,2	1,7	2,5
	R	12,5 – 28	11 – 15	17 – 22
P	$\bar{x}$ (mm)	23,3	14,9	14,8
	DS	9,5	4,3	1,1
	R	7 – 48,5	8 – 18,8	13,1 – 15,3

Fuente: elaboración propia.

**Donde:** LT: Longitud total, LCC: Longitud cabeza cuerpo, LC: Longitud de cola, LO: Longitud de oreja, LPP: Longitud de pata posterior, P: Peso. X: Media, DS: Desviación estándar, R: Rango.

Se registraron ejemplares adultos de micromamíferos y para la toma de datos se han analizado estadísticamente siendo los resultados los presentados en el cuadro 08, existen algunas diferencias en el número de datos tomados debido a que a la hora de colectar las especies luego del trámpero, se encontraron algunos con cola cortada pero cicatrizada y otros dejando solo la cola y cabeza. Posiblemente por algún predador.

### **3.2.- Evaluación del Hábitat:**

#### **3.2.1.- Caracterización del Hábitat:**

En las Lomas de Tacahuay se encuentra una vegetación anual y perenne que se desarrolla durante la época invernal, existe una topografía variada y una diversidad de estructuras geológicas de origen volcánico y sedimentario con una predominancia de laderas a fuertes inclinaciones (INRENA, 1994). En esta zona se encuentra el bosque de *Caesalpinia spinosa* (tara), distribuida a lo largo de toda la loma; y las especies más frecuentes en esta zona son: *Alternanthera halimifolia*, *Grindelia glutinosa*, *Trixis cacalioides*, *Austrocylindropuntia subulata*,

*Corryocactus brachypetalus*, *Neoraimondia arequipensis*, *Browningia candelaris*, *Spergularia* sp, *Croton alnifolius*, *C. ruizianus*, *Nicotiana paniculata*, *Lippia nodiflora*, *Verbena litoralis* entre otros. Ver cuadro 09.

La Loma de Tacahuay está formada por cadenas de montañas que son remanentes de la cordillera de los Andes en su vertiente occidental, frente al Océano Pacífico. De acuerdo al Mapa ecológico del Perú (INRENA, 2005), el área de estudio se encuentra comprendida en las zonas de vida: desierto perárido – Templado cálido (dp-Tc) y matorral desértico-Templado cálido (md-Tc).

### **3.2.2. Hidrografía:**

La zona de estudio se encuentra ubicada entre las cuencas Ilo, Moquegua y Locumba, específicamente en la intercuenca 13171. La intercuenca 13171 cubre una extensión de 420 km<sup>2</sup>, Loma Mostazal, Pampa Mesa Grande, Pampa Mesa Chica, Cerro Huaca Luna, Cerro agua blanca, Cerro Majadapalo y Cerro la Apacheta. El sistema de quebradas pequeñas dibujan el relieve hidrográfico que tiene como destino final las aguas del mar peruano: Quebrada Piedra grande, Quebrada Tancona, Quebrada Ichuy, Quebrada Tacahuay (carrizal), quebrada Fantasma, y Quebrada Talamolle, Quebrada Mostaza,

Quebrada Piedra Grande Quebrada Marlo y Quebrada Carnaval. Todas ellas discurren en sentido norte a sur-oeste drenado hacia el pacifico, a la altura de la Playa Tacahuay a lo largo de una pendiente que varía entre los 300 a 1500 msnm. (GRT – 2010)

### **3.2.3. Relieve:**

En el área del límite con Ilo y la zona de Locumba se distinguen tres unidades geomorfológicas, Faja Litoral, Cordillera de la Costa y Pampas Costeras. La unidad geomorfológica Faja de Litoral, comprende el terreno bajo que se extiende entre la ribera del mar y el pie de la Cordillera de la Costa, alcanzando una altura hasta de 400 m, con un ancho variable entre 3 y 7 km. En esta unidad se presenta varias planicies de abrasión marina, cubiertas de terrazas, que se presentan escalonados desde la orilla del mar hasta los 350 metros de altitud sobre el flanco de la Cordillera de la Costa, todo indica que se trata de Terrazas marinas levantadas por movimientos epirogénicos que afectaron este sector de la Costa, desde el Terciario hasta los tiempos recientes. La unidad geomorfológica de la Cordillera de la Costa, se presenta formando una faja de territorio elevado, orientada de NW-SE, con anchos variables de 10 a 25 Km. y esté cortada

transversalmente en varios lugares por valles encañonados de algunos centenares de metros de profundidad. (GRT – 2010)

### **3.2.4. Formaciones o asociaciones vegetales:**

Las Lomas de Tacahuay se encuentran en el bioma o tipo mayor de hábitat Desierto y matorral xérico, ecorregión Desierto de Sechura. Este tipo de bioma se caracteriza por ser de los más secos y extensos de Sudamérica, con muy escasa vegetación excepto por los oasis esporádicos durante la época húmeda. Lomas de Tacahuay se caracterizan por presentar agrupaciones vegetales: herbáceo-arbustivo-arbóreo-cactáceo. En este grupo se distinguen dos pisos de vegetación: uno inferior, constituido por hierbas y arbustos; y otro, superior, compuesto por árboles y arbolillos que habitan en laderas y cumbres de las lomas, Ferreyra (1953). En esta zona se también encuentra el relictto de *Caesalpinia spinosa* (tara) y el rodal de cactáceas distribuida a lo largo de toda la loma.

**Cuadro 09:** Especies de flora silvestre acompañante presentes en las Lomas de Tacahuay.

Familia	Especie		STATUS
	Nombre científico	Nc	
AMARANTHACEAE	<i>Alternanthera halimifolia</i>		
	<i>Alternanthera pubiflora</i>		
ASTERACEAE	<i>Grindelia glutinosa</i>	Chiñe	
	<i>Trixis cacalioides</i>		
	<i>Gnaphalium dombeyanum</i>		
	<i>Cirsium sp</i>		
	<i>Viguiera procumbens</i>		
	<i>Tiquilia paronychioides</i>		
	<i>Tiquilia litoralis</i>		
	<i>Heliotropium arborescens</i>		
BROMELIACEAE	<i>Tillandsia capilaris</i>		
	<i>Tillandsia gilliesii</i>		
CACTACEAE	<i>Austrocylindropuntia subulata</i>		
	<i>Browningia candelaris</i>	Candelabro	VU
	<i>Corynocactus brachypetalus</i>		
	<i>Haageocereus australis</i>		
	<i>Neoraimondia arequipensis</i>	Gigantón	
	<i>Opuntia ficus-indica</i>		
	<i>Opuntia sphaerica</i>		VU
	<i>Opuntia floccosa</i>		
	<i>Trichocereus sp</i>		
CARICACEAE	<i>Carica candicans</i>	Papaya silvestre	CR
CARYOPHYLLACEAE	<i>Spergularia fasciculata</i>		
CELASTRACEAE	<i>Maytenus octogona</i>		

Continúa...

Continuación...

Familia	Especie		STATUS
	Nombre científico	Nc	
CONVOLVULACEAE	<i>Cuscuta foetida</i>		
	<i>Ipomoea opotifolia</i>		
CHENOPodiACEAE	<i>Chenopodium ambrosioides</i>		
	<i>Atriplex peruviana</i>		
	<i>Suaeda foliosa</i>		
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra americana</i>		NT
EUPHORBIACEAE	<i>Croton alnifolius</i>		
	<i>Croton ruizianus</i>		
FABACEAE	<i>Caesalpinia spinosa</i>		VU
LAMIACEAE	<i>Salvia sp</i>		
	<i>Marrubium vulgare</i>		
LOASACEAE	<i>Loasa urens</i>		
MALVACEAE	<i>Palaua dissecta</i>		
MALESHERBIACEAE	<i>Malesherbia sp</i>		
NOLANACEAE	<i>Nolana jaffuelii</i>		
	<i>Nolana spathulata</i>		
POACEAE	<i>Cynodon dactylon</i>		
	<i>Paspalum flavum</i>		
PAPAVERACEAE	<i>Argemone mexicana</i>		
PLUMBAGINACEAE	<i>Plumbago coerulea</i>		
SCROPHULARIACEAE	<i>Alonsoa meridionalis</i>		
SOLANACEAE	<i>Nicotiana paniculata</i>		
	<i>Lycopersicum chilense</i>		
	<i>Solanum multifidum</i>		
	<i>Solanum radicans</i>		
VERBENACEAE	<i>Lippia nodiflora</i>		
	<i>Verbena litoralis</i>		

Fuente: Proyecto Desarrollo de Capacidades para la Conservación de la Flora y Fauna Amenazada en la Región Tacna, 2008-2009.

**Cuadro 10:** Especies de fauna silvestre acompañante presente en las Lomas de Tacahuay.

Familia	Especie	
	Nombre científico	Nombre común
<b>MAMIFEROS PEQUEÑOS MEDIANOS Y MAYORES</b>		
Camelidae	<i>Lama guanicoe</i>	Guanaco
Vespertilionidae	<i>Histiotus montanus</i>	Murciélagos orejón andino
Vespertilionidae	<i>Myotis atacamensis</i>	Murcielaguito de Atacama
Canidae	<i>Lycalopex culpaeus</i>	Zorro colorado
Canidae	<i>Lycalopex griseus</i>	Zorro gris
Leporidae	<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea
<b>ANFIBIOS</b>		
Bufonidae	<i>Rhinella sp.</i>	Sapo
<b>REPTILES</b>		
Tropiduridae	<i>Microlophus peruvianus</i>	Lagartija

Fuente Proyecto Desarrollo de Capacidades para la Conservación de la Flora y Fauna Amenazada en la Región Tacna,2009.

En el cuadro 10 se observa una lista de especies de fauna acompañante de las lomas de Tacahuay, en la misma que no se observa el grupo de aves pues es motivo de un trabajo alterno, asimismo se observa una especie invasora como *Lepus europaeus* el cual estaría compitiendo con algunas especies por alimento, otra especie como *Lama guanicoe* se observó de manera indirecta mediante restos de estercoleros, lo cual podría suponer que esta especie en algún momento del año estaría bajando de las zonas altoandinas hacia la loma.

### 3.2.5.- Parámetros ambientales:

**CUADRO 11:** Parámetros usados en la caracterización del hábitat de micromamíferos no voladores de la Quebrada Tacahuay durante los meses de enero a setiembre del 2010.

MESES	T° MAX	T° MIN	HR	PRECIPITACION
ENERO	25,9	20,1	77	0,0
FEBRERO	26,8	19,7	75	0,0
MARZO	25,5	18,8	77	0,0
ABRIL	24,0	18,5	82	0,0
MAYO	21,7	16,3	84	1,3
JUNIO	18,6	13,6	85	1,3
JULIO	17,1	11,5	84	0,0
AGOSTO	21,8	11,6	85	0,0
SETIEMBRE	17,7	12,9	87	0,1

Fuente: SENAMHI 2010, Estación ITE.

**Cuadro 12.** Correlación de Pearson de la abundancia relativa y diversidad de las especies de micromamíferos no voladores en Tacahuay con parámetros ambientales.

VARIABLES	ABUNDANCIA DE ESPECIES			DIVERSIDAD
	<i>P. limatus</i>	<i>T. pallidor</i>	<i>M. musculus</i>	
T° MAX	0,209	0,699*	-0,439	0,272
T MIN	0,308	0,745*	-0,258	0,412
HUMEDAD	0,036	-0,755	0,394	-0,492
PRECIPITACION	0,368	0,047	0,818*	0,439

\*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral)

Fuente: elaboración propia. Cuadro 06 y 11.

En el cuadro 11 se observa que existió una correlación directa entre la precipitación y *Mus musculus*; probablemente debido a las pocas veces de captura, asimismo tiene una correlación negativa con cobertura probablemente porque se le ha relacionado con ambientes abiertos y se observa que tiene preferencias de temperaturas cálidas.

*Phyllotis limatus* presentó una correlación negativa probablemente a que tiene preferencias por ambientes abiertos, presenta una mínima correlación con la humedad relativa y tiene preferencias por temperaturas bajas.

La abundancia de *Thylamys pallidior* tuvo una correlación negativa con humedad lo que refiere a la preferencia de ambiente secos, asimismo presento una correlación significativa positiva con la cobertura probablemente porque tiene preferencias arborícolas.

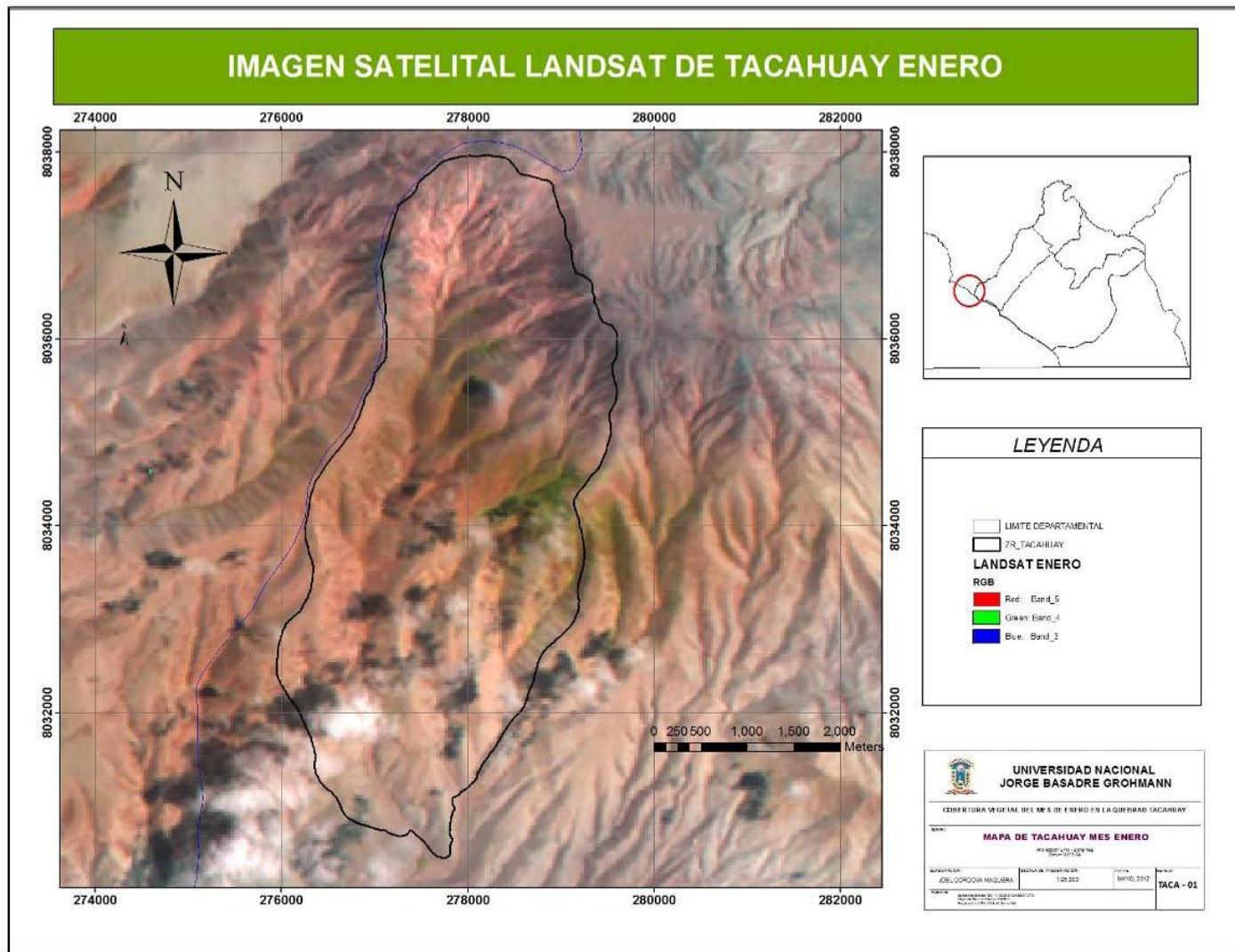
### **3.2.6.- Cobertura vegetal mediante el análisis de imágenes satelitales:**

Las imágenes conseguidas gratuitamente por el Instituto de Pesquisas Espaciales - Brasil (INPE) fueron cinco, de las cuales se tomaron 03 debido a que las otras dos se notaba mucha cantidad de nubes en la zona de estudio, lo cual no serviría para los análisis. Las imágenes seleccionadas pertenecieron a los meses de enero, marzo y mayo del 2010.

La superficie analizada en las imágenes satelitales Landsat 5TM es de 1 703.35 ha.de las cuales se considero para todas las imágenes satelitales se tomó esta extensión ya que fue la demarcación de una propuesta de Área de Conservación Regional en Tacahuay del Gobierno Regional de Tacna.

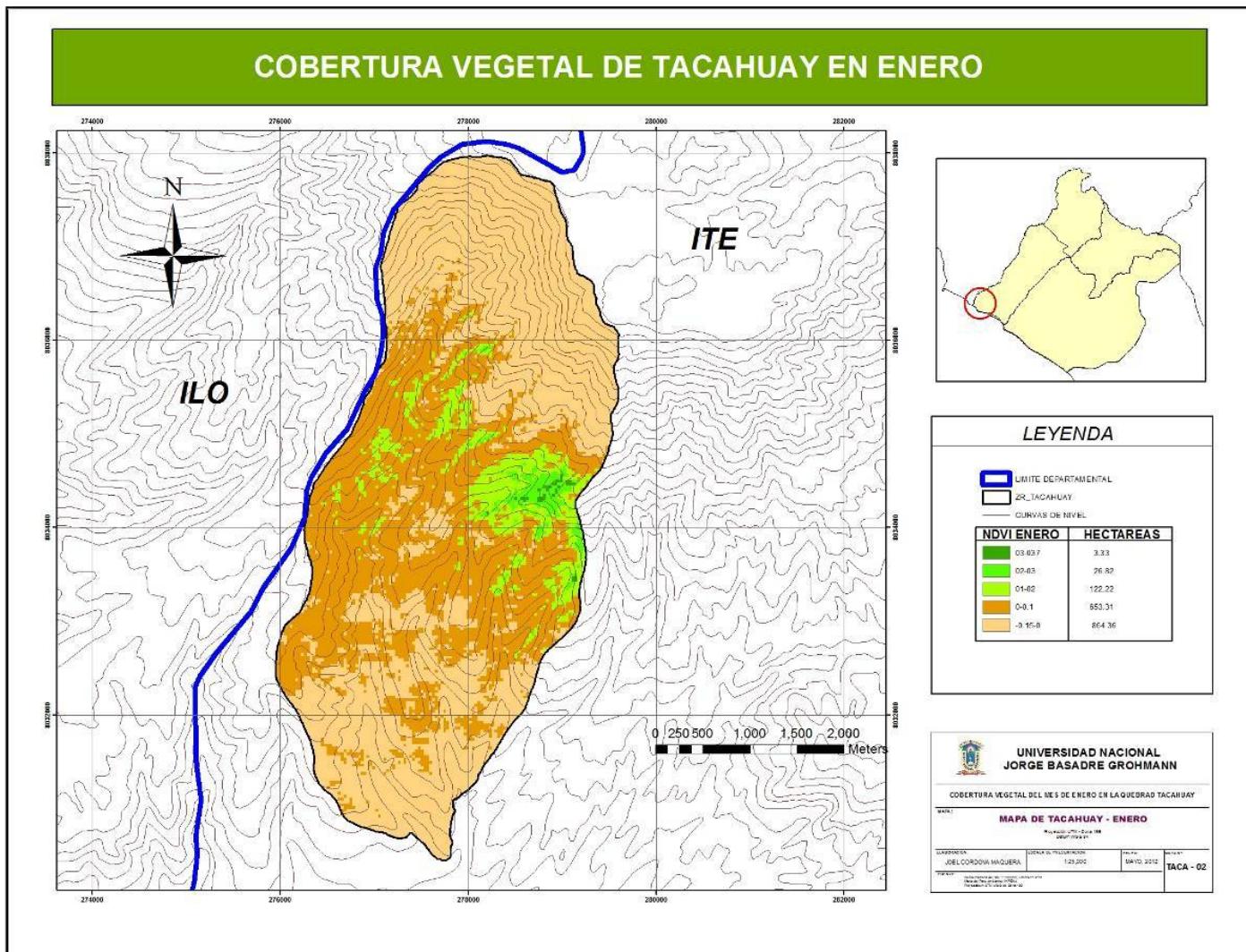
A continuación se muestran las Imágenes Landsat 5TM enero, marzo y mayo 2010 luego del análisis con el software Erdas V9.3 y clasificadas con Arcinfo V9.3. siguiendo sus manuales respectivos y descritos en la metodología.

**Imagen 01:** Landsat 5TM enero 2010



Fuente: Instituto de Pesquisas Espaciais - Brasil (INPE)

**Imagen 02:** Landsat 5TM enero 2010 – clasificación NDVI



Fuente: Imagen 01

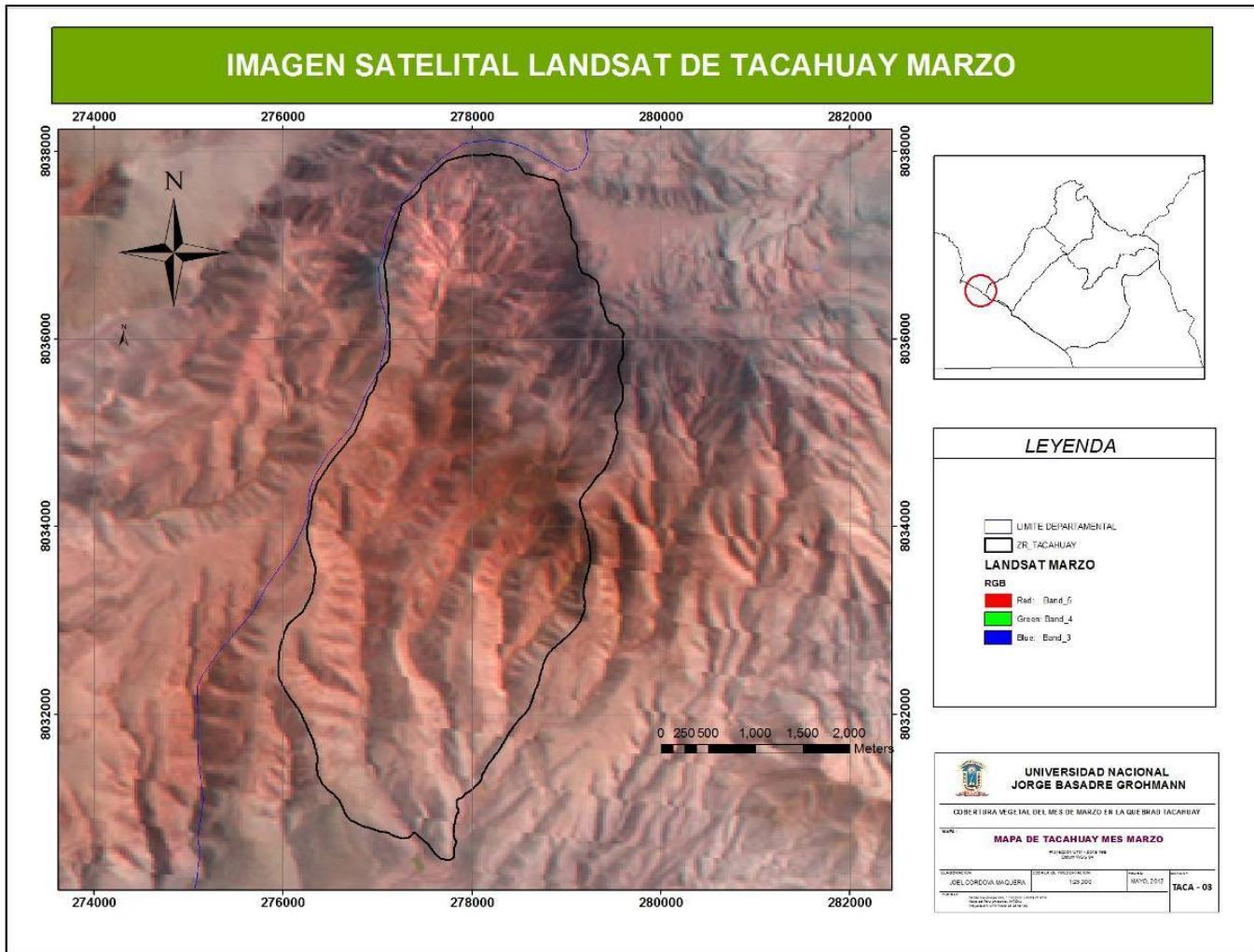
### **Interpretación:**

En el mes de enero el hábitat de los micromamíferos no voladores estuvo influenciado por la presencia de parámetros ambientales, se puede observar una cobertura vegetal considerable inclusive ya habiendo terminado la época húmeda.

En la imagen 01 Landsat 5TM de enero 2010, se encuentra en combinación de bandas 543, la imagen 02 se aprecia la clasificación de la imagen en base al Índice de vegetación normalizado (NDVI), los tres colores en verde indican vegetación moderada (valores NDVI entre 0,1 a 0,37), el naranja indica vegetación dispersa (NDVI entre 0 y 0,1), Y el marrón indica ausencia de vegetación (NDVI de valores negativos). Se puede observar que en el mes de enero existe una mayor cobertura vegetal llegando hasta los niveles 0,3 de NDVI probablemente por el fin de la época húmeda y todavía existe la presencia de algunas plantas de dicha época.

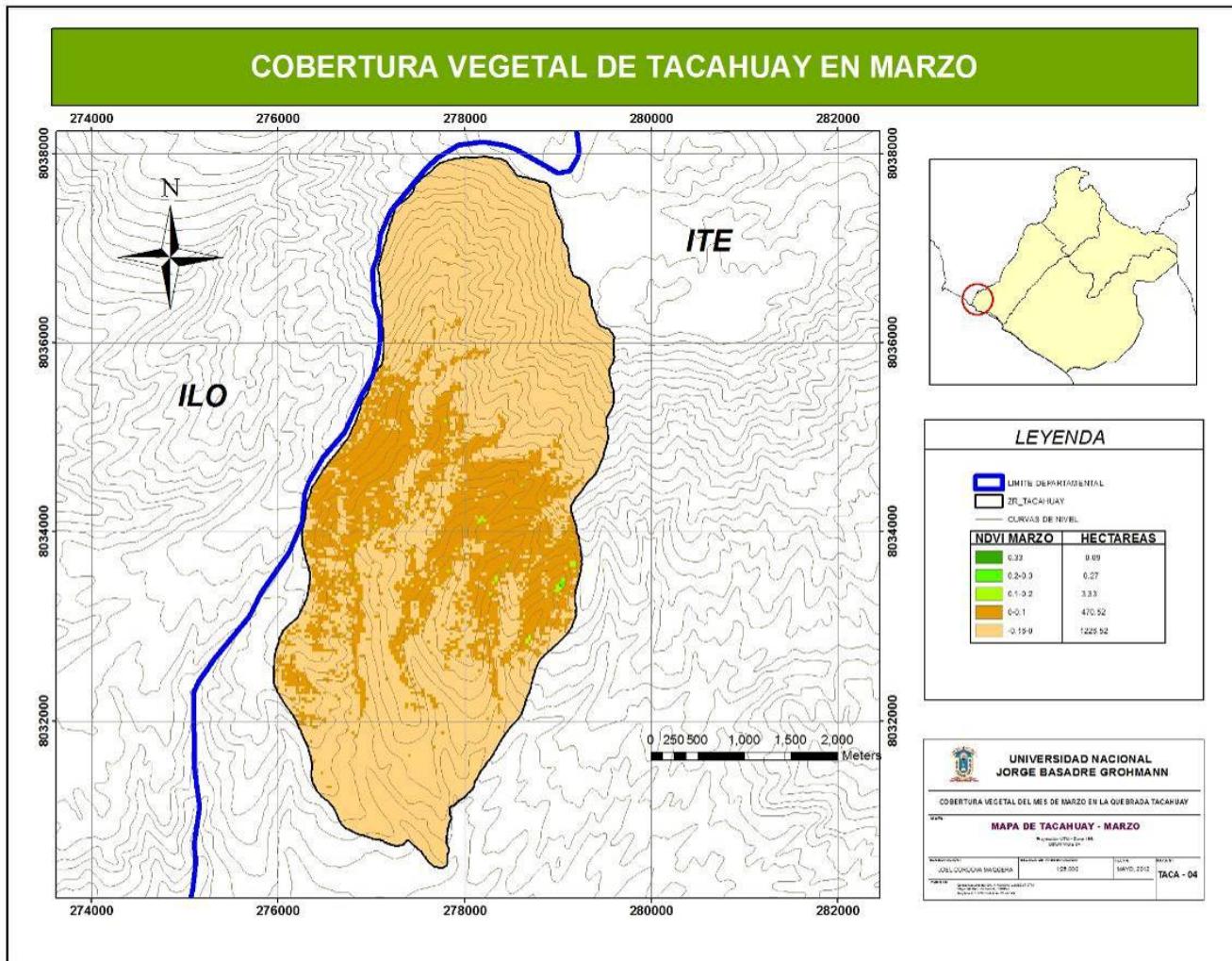
Para hallar la cobertura se consideró los valores positivos, siendo para el mes de enero 805,68 hectareas dentro del ámbito demarcado.

**Imagen 03:** Landsat 5TM marzo 2010



Fuente: "Instituto de Pesquisas Espaciales - Brasil (INPE)

**Imagen 04:** Landsat 5TM marzo 2010 – clasificación NDVI



Fuente: Imagen 03

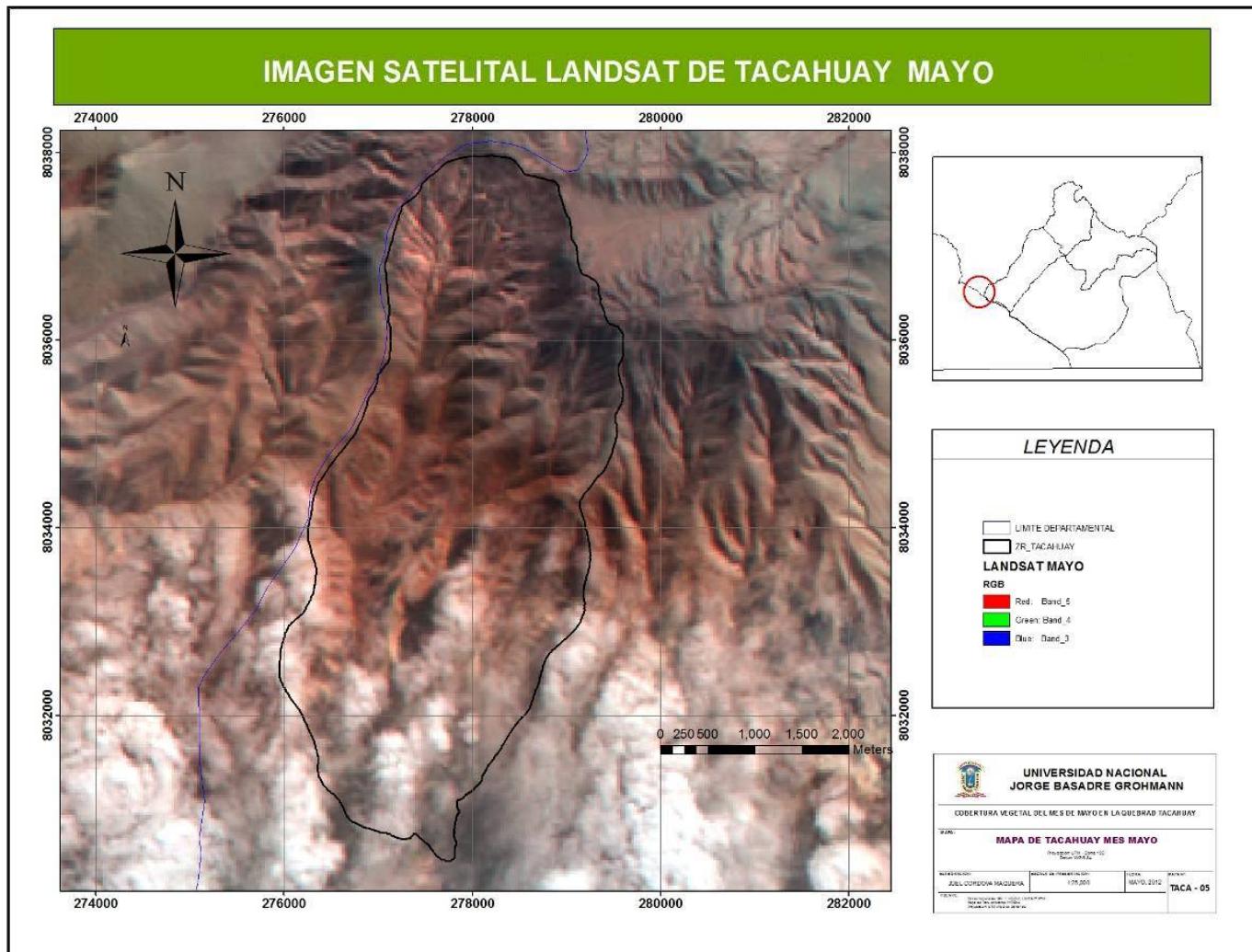
### **Interpretación:**

En el mes de marzo el hábitat de los micromamíferos no voladores estuvo influenciado por la presencia de parámetros ambientales, se puede observar que la cobertura vegetal disminuyó por la época seca.

La imagen 03 corresponde Landsat 5TM de marzo 2010, dicha imagen está en combinación de bandas 543, la imagen 04 se aprecia la clasificación de la imagen en base al Índice de vegetación normalizado (NDVI), los colores verde indica vegetación moderada (valores NDVI entre 0,1 y 0,32), el naranja indica vegetación dispersa (NDVI entre 0 y 0,1), Y el marrón indica ausencia de vegetación (NDVI de valores negativos). Se puede observar que en el mes de Marzo existe una reducción a los niveles de 0,2.

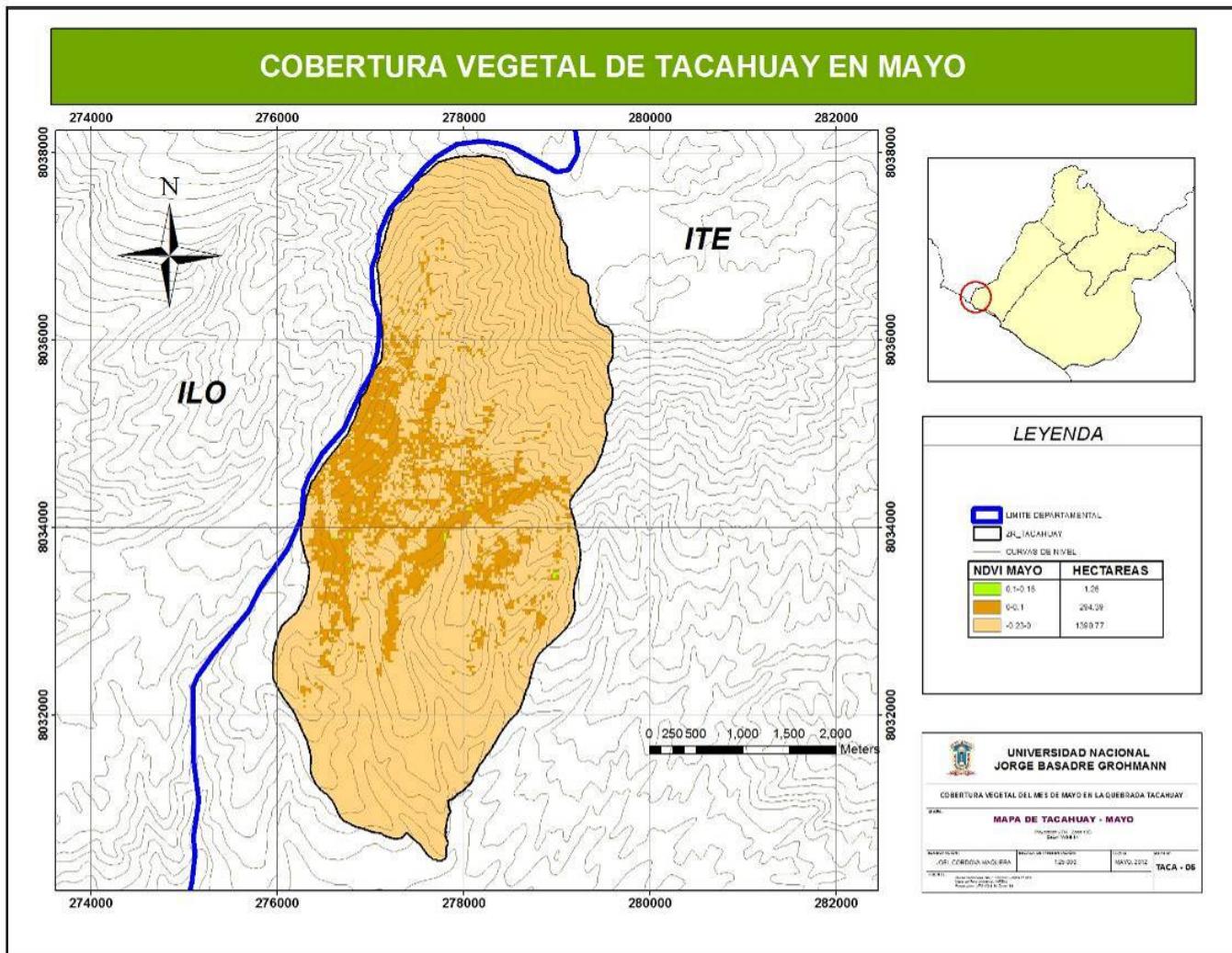
Para hallar la cobertura se consideró los valores positivos, siendo para el mes de marzo 474,21 hectareas dentro del ambito demarcado.

**Imagen 05:** Landsat 5TM mayo 2010



Fuente: "Instituto de Pesquisas Espaciais - Brasil (INPE)

**Imagen 06:** Landsat 5TM mayo 2010 – clasificación NDVI



Fuente: Imagen 05

### **Interpretación:**

En el mes de mayo el hábitat de los micromamíferos no voladores estuvo influenciado por la presencia de parámetros ambientales, se puede observar que la cobertura vegetal disminuyó aún más por la época seca.

La imagen 05 corresponde Landsat 5TM de mayo 2010, dicha imagen está en combinación de bandas 543, la imagen inferior se aprecia la clasificación de la imagen en base al Índice de vegetación normalizado (NDVI), el color verde indica vegetación moderada (valores NDVI entre 0,1 y 0,16), el naranja indica vegetación baja (NDVI entre 0 y 0,1), Y el marrón indica ausencia de vegetación (NDVI de valores negativos). Se puede observar que en el mes de mayo los niveles de NDVI solo llegan a 0,1 probablemente a la temporada seca.

Para hallar la cobertura se considero los valores positivos, siendo para el mes de mayo 295,65 hectareas dentro del ambito demarcado.

**Cuadro 13.** Correlación de Pearson con la cobertura vegetal y diversidad de Shanon de micromamíferos no voladores en Tacahuay.

MES	COBERTURA (Ha)	DIVERSIDAD SHANON
ENERO	805,68	0,3046
MARZO	474,21	0,2146
MAYO	295,65	0,3795

Fuente: elaboración propia.

Correlations			
		COBERTURA	DIVERSIDAD
COBERTURA	Pearson Correlation	1	-,294
	N	3	3
DIVERSIDAD	Pearson Correlation	-,294	1
	N	3	3

Fuente: cuadro 12

$H_0 : r_{xy} = 0$  --- El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuya correlación es cero ( $p=0$ ).

$H_1 : r_{xy} \neq 0$  --- El coeficiente de correlación obtenido procede de una población cuyo coeficiente de correlación es distinto de cero ( $p \neq 0$ ).

$t > t_{(a N-2)}$   $\Rightarrow$  Se rechaza la Hipótesis nula. La correlación obtenida no procede de una población cuyo valor  $P_{xy} = 0$ . Por tanto las variables están relacionadas.

$t \leq t_{(a N-2)}$   $\Rightarrow$  Se acepta la Hipótesis nula. La correlación obtenida procede de una población cuyo valor  $P_{xy} = 0$ . Por tanto las variables no están relacionadas.

T calculado= -0,294 y T tabla = 12,706

Comparamos el valor t obtenido con el de las tablas

-0,294 < 12,706

Se acepta la hipótesis nula con un riesgo (máximo) de error de 0,05. La correlación obtenida procede de una población caracterizada por una correlación de cero. Concluimos pues que ambas variables no están relacionadas.

En el presente análisis la diversidad de los micromamíferos no voladores parece no estar relacionado con la cobertura vegetal genérica, probablemente por la falta de datos de las imágenes satelitales, se tendría que contar con imágenes satelitales de todos los meses para obtener un resultado mejor.

### **3.2.7.- Cobertura vegetal por el método línea de intersección:**

**CUADRO 14:** Cobertura de microhábitat de los micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay, expresado en porcentaje durante el mes de marzo del 2010 – Época seca.

Matriz Final				
Especie	N	Cbrt (cm)	Fi	Min.Sec
<i>Grindelia glutinosa</i>	14	1411	9	1
<i>Lippia nodiflora</i>	445	504	5	1
<i>Heliotropium arborescens</i>	2	81	2	2
<i>Croton ruzianus</i>	3	333	3	3
<i>Atriplex peruviana</i>	1	64	1	6
TOTAL	<b>465</b>	<b>2393</b>	<b>20</b>	
%Cobert.Total	<b>47,86</b>			
S	<b>10</b>			

**Fuente:** elaboración propia.

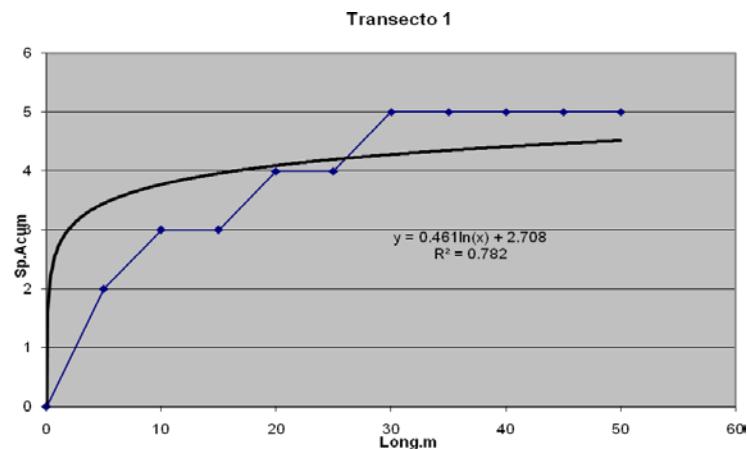
Se evaluó un tramo de la Quebrada Tacahuay en el mes de marzo durante la época seca, el cual se observa una cobertura de 47,86 % del total, la especie de mayor cobertura y mayor es *Grindelia glutinosa* debido a que es una especie dominante. Las especies poco frecuentes y con poca cobertura son *Heliotropium arborescens* y *Atriplex peruviana*.

**CUADRO 15:** Evaluación de la flora y acumulación de especies en el la quebrada Tacahuay durante el mes de marzo del 2010 - Época seca.

Longitud (m)	0.001	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Especies Acumuladas	0	2	3	3	4	4	5	5	5	5	5

**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 09:** Curva de acumulación de especies de flora en la Quebrada Tacahuay en el mes de marzo (época seca).



Fuente: cuadro 14.

Se puede observar una curva de acumulación de especies ajustado a los valores reales, así se observa que la tendencia a una constante es cuando llega a 30 metros de longitud, la riqueza de especies se mantiene constante por más que se siga muestreando, se consideró una regresión logarítmica para la mencionada zona.

**CUADRO 16:** Cobertura de microhábitat de los micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay, expresado en porcentaje durante el mes de setiembre del 2010 – Época húmeda.

Matriz Final				
Especie	N	Cbtrt (cm)	Fi	Min.Sec
<i>Grindelia glutinosa</i>	12	1520	9	1
<i>Lippia nodiflora</i>	369	591	5	1
<i>Nolana sp</i>	65	126	6	1
<i>Heliotropium arborescens</i>	2	90	2	2
<i>Palaua sp</i>	136	217	7	2
<i>Croton ruzianus</i>	3	333	3	3
<i>Solanum sp</i>	64	144	4	4
<i>Atriplex peruviana</i>	1	71	1	6
<i>Nicotiana paniculata</i>	3	33	2	7
TOTAL	<b>655</b>	<b>3125</b>	<b>39</b>	
%Cobert.Total	<b>62,5</b>			
S	<b>10</b>			

Fuente: elaboración propia.

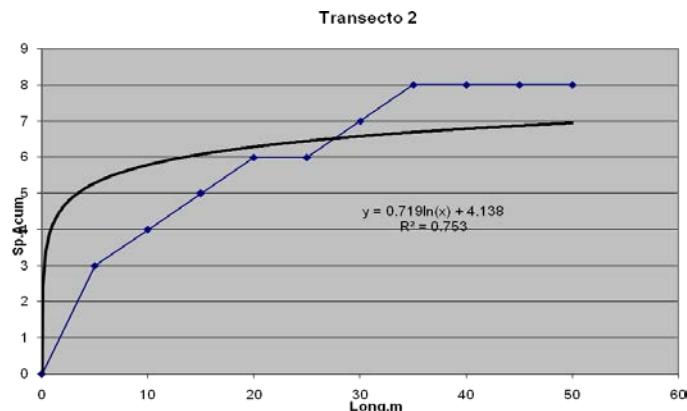
Se evaluó un tramo de la Quebrada Tacahuay en el mes de setiembre el cual se observa una cobertura de 62.5 % del total, la especie de mayor cobertura y mayor es *Grindelia glutinosa* debido a que es una especie dominante. Las especies poco frecuentes y con poca cobertura son *Nicotiana paniculata* y *Atriplex peruviana*. Se observa asimismo la presencia de especies de la época húmeda tales como *Solanum sp*, *Palaua sp*, *Nicotiana paniculata* y *Nolana sp*.

**CUADRO 17:** Evaluación de flora y acumulación de especies en la quebrada Tacahuay durante el mes de setiembre del 2010 – Época húmeda.

Longitud (m)	0.001	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Especies Acumuladas	0	3	4	5	6	6	7	8	8	8	8

**Fuente:** elaboración propia.

**Figura 10:** Curva de acumulación de especies de flora en la Quebrada Tacahuay mes de setiembre (época húmeda).



Fuente: Cuadro 16.

Datos de la evaluación de cobertura vegetal en el mes de setiembre, época húmeda, se puede observar una curva de acumulación de especies ajustado a los valores reales, así se observa que la tendencia a una constante es cuando llega a 35 metros de longitud, se consideró una regresión logarítmica para la mencionada zona.

### 3.2.8.- Preferencias de microhábitat:

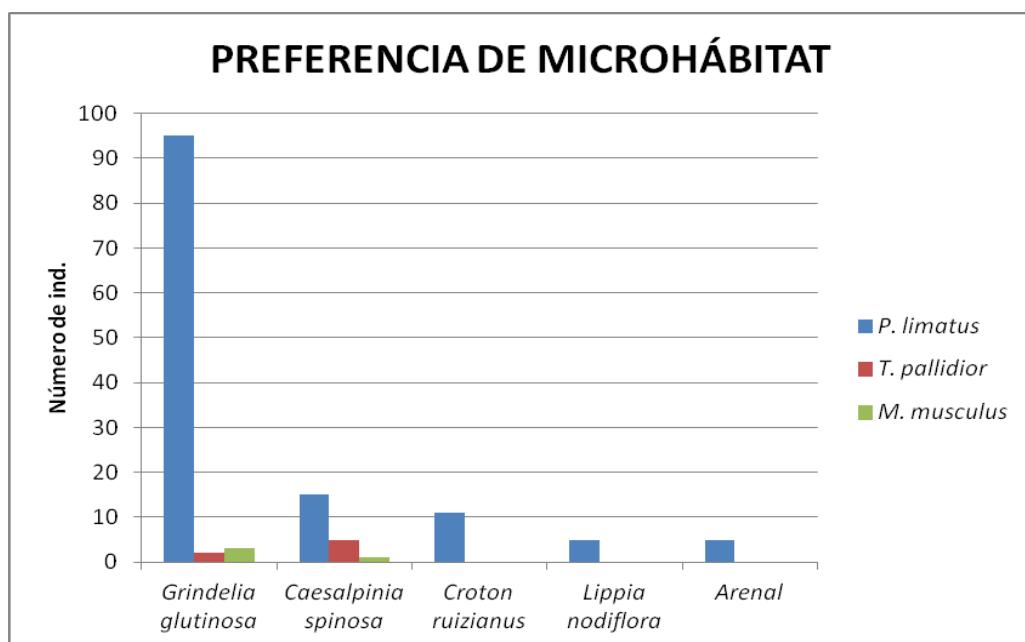
**CUADRO 18:** Preferencias de microhábitat de los micromamíferos no voladores en Tacahuay, expresado en porcentaje de acuerdo a las capturas.

ESPECIES	<i>Grindelia glutinosa</i>	<i>Caesalpinia spinosa</i>	<i>Croton ruizianus</i>	<i>Lippia nodiflora</i>	Arenal
<i>Phyllotis limatus</i>	95	15	11	5	5
<i>Thylamys pallidior</i>	2	5	0	0	0
<i>Mus musculus</i>	3	1	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

Se considero el mayor porcentaje de cobertura en el lugar donde fue colectada la especie, para poder relacionarlos con el lugar de captura, de esta manera se pudo graficar la preferencia de microhábitat de cada especie. Se observa que *P. limatus* se encuentra en todos los ambientes, y *T. pallidior* tiene preferencias con la tara, y algunos arbustos, *M. musculus* por el numero de muestras colectadas no se puede afirmar sus preferencias.

**Fig. 11:** Preferencia de microhábitat de los micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay.



Fuente: Cuadro 17.

Se puede observar que *Phyllotis limatus* tiene preferencias de microhábitat cerca a *Grindelia glutinosa*, sin embargo se ha podido encontrar en todos los microhábitats, a *Thylamys pallidior* se encontró con más frecuencia cerca a *Caesalpinia spinosa*, por lo que se podría afirmar una preferencia de microhábitat con esta especie. Y *M. musculus* sólo se encontró en arbustos y tara, por haberse encontrado en baja cantidad no se podría afirmar alguna preferencia.

**Cuadro 19:** Chi cuadrado para determinar si la preferencia de micro hábitat es aleatoria o existe algún tipo de preferencia.

ESPECIES	1	2	3	4	5
<i>P. limatus</i>	95	15	11	5	5
<i>T. pallidior</i>	2	5	0	0	0
<i>M. musculus</i>	3	1	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

Donde:

- 1: *Grindelia glutinosa*
- 2: *Caesalpinia spinosa*
- 3: *Croton ruizianus*
- 4: *Lippia nodiflora*
- 5: *Arenal*

$H_0$ : los dos parámetros analizados uno del otro son independientes

$H_1$ : Los dos parámetros analizados si son dependientes.

#### **A.- Análisis para *P. limatus*:**

Chi calculado: 228,50 para *P. limatus* con 4 grados de libertad chi tabla es 9,48.

Puesto que el valor del estadístico (228,50) es mayor que el valor critico, rechazamos la hipótesis de que los datos se ajustan a una distribución

uniforme. Es decir los canales no son seleccionados aleatoriamente, mas aun son seleccionados por preferencia.

**B.- Análisis para *T. pallidior*:**

Chi calculado: 13,7 para *T. pallidior* con 4 grados de libertad chi tabla es 9,48.

Puesto que el valor del estadístico (13,7) es mayor que el valor critico, rechazamos la hipótesis de que los datos se ajustan a una distribución uniforme. Es decir los canales no son seleccionados aleatoriamente, mas aun son seleccionados por preferencia.

**C.- Análisis para *M. musculus*:**

Chi calculado: 8,5 para *M. musculus* con 4 grados de libertad chi tabla es 9,48.

Puesto que el valor del estadístico (8,5) es menor que el valor critico, no podemos rechazar la hipótesis de que los datos se ajustan a una distribución uniforme. Es decir los canales son seleccionados aleatoriamente, mas aun no son seleccionados por preferencia.

### **3.3.- Dieta de micromamíferos:**

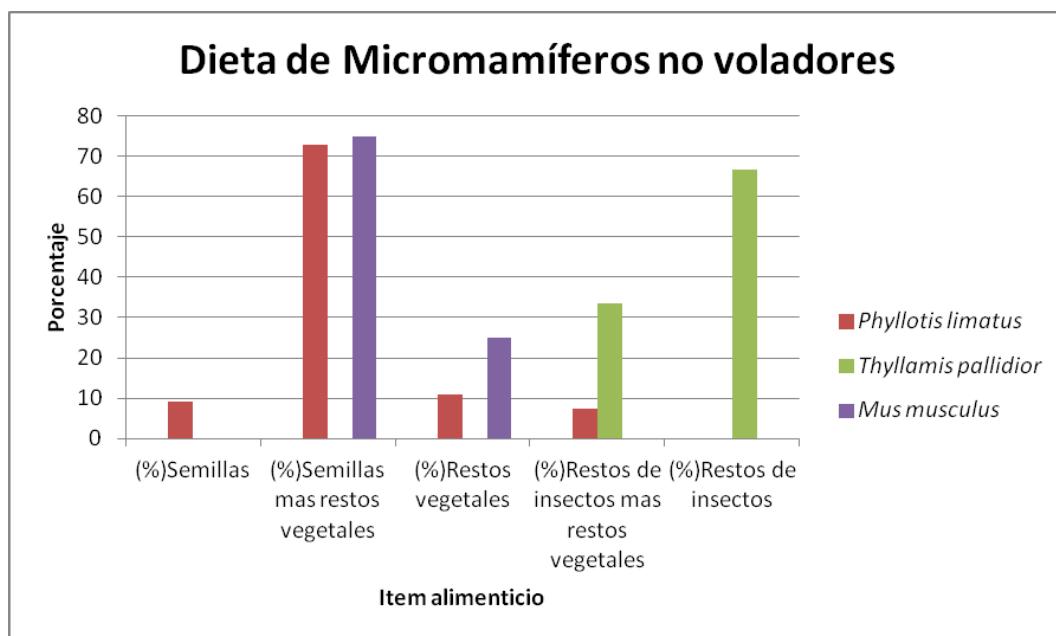
Se colectaron 142 individuos agrupados en tres familias, tres géneros y tres especies, de las cuales se han analizado 120 muestras debido a que varias muestras no se pudieron conservar por las condiciones de calor, principalmente en verano.

**Cuadro 20:** Dieta en porcentaje para cada especie colectada en la Quebrada Tacahuay durante los meses de enero a setiembre de 2010.

Especies	(%)Semillas	(%)Semillas mas restos vegetales	(%)Restos vegetales	(%)Restos de insectos mas restos vegetales	(%)Restos de insectos
<i>Phyllotis limatus</i>	9,09	72,72	10,91	7,28	0
<i>Thylamys pallidior</i>	0	0	0	33,4	66,6
<i>Mus musculus</i>	0	75	25	0	0

Se analizaron 120 muestras de fecas de las cuales se analizaron por especies separadas (110 para *P. limatus*, 6 para *T. pallidior* y 4 para *M. musculus*) considerando que el número de muestras no es equitativo para las tres especies.

**Fig 12:** Porcentaje de dieta en micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay



**Fuente:** cuadro 19

***Thylamys pallidior:***

Se han encontrado restos de insectos y restos vegetales, así como células animales. En su mayor porcentaje restos de coleópteros. (Ver cuadro 19).

***Phyllotis limatus:***

Se han encontrado restos vegetales, así como restos de semillas. En su mayor porcentaje restos de semillas y restos vegetales. (Ver cuadro 19).

***Mus musculus:***

Se han encontrado restos vegetales, así como células animales. En su mayor porcentaje restos vegetales y semillas. (Ver cuadro 19).

#### **IV. DISCUSIÓN**

Con un esfuerzo total de 100 trampas/noche durante 9 noches de muestreo, una noche por mes, se observa que la mayor abundancia fue el de la especie *Phyllotis limatus* con 131 individuos, *Thylamys pallidior* 7 individuos. Y *Mus musculus* con 4 individuos, este ultimo apareciendo en el mes de mayo, mes que coincidía con la llegada de mineros que comenzaron a instalar sus campamentos motivo por el cual se puede considerar que estos múridos se introdujeron en la quebrada entre las cosas que estos habrían traído.

Victor Pacheco y colaboradores en el 2009 mencionan que la diversidad de los mamíferos terrestres, acuáticos y marinos reportados para Perú alcanza a 13 órdenes, 50 familias, 218 géneros y 508 especies; con lo cual, Perú es el tercer país con mayor diversidad de especies en el Nuevo Mundo. Asimismo reporta 2 especies de género *Thyllamys*, 09 especies del genero *Phyllotis* y 01 del género *Mus*, de los cuales *Thylamys pallidior*, *Phyllotis limatus* y *Mus musculus* son reportados para la Quebrada Tacahuay en el presente trabajo.

Para la Quebrada Tacahuay se puede observar que los índices de diversidad de Shanon más elevados fueron en los meses de febrero con 0,5004 nats/ind y junio con 0,4851 nats/ind del año 2010, lo que nos indica que hubo mayor diversidad en estos meses. Esto implica que en los otros meses la dominancia se haya incrementado, presentándose una especie dominante. Asimismo se puede observar que los índices de diversidad de Simpson más elevados fueron en los meses de febrero con 0,32 y junio con 0,24 del año 2010, el índice de Simpson nos refiere que las especies están muy bien distribuidas y representadas en época seca, mas no en época húmeda.

En las Lomas de Mejía se han registrado 14 especies de mamíferos. De las cuales se encontró cinco especies de pequeños mamíferos no voladores, *Phyllotis limatus*, *Oligoryzomys arenalis* dos invasores *Mus musculus* y *Rattus rattus*; y el marsupial *Thylamys sp.* (Luis Villegas y Aldo Ortega, IRECA). Este ecosistema presenta más especies de micromamíferos probablemente a las características de la hábitat, se observa dos especies invasoras siendo la más agresiva el cual *Rattus rattus* el cual estaría desplazando a las especies nativas. En la Quebrada Tacahuay en los meses de mayo del 2010 comenzaron a instalarse algunas casetas por parte de una empresa minera, lo cual hace se denota

al aparecer *Mus musculus* en esa época, la cual estaría desplazando a las especies nativas, asimismo cabe la posibilidad de que también invada *Rattus rattus*, de esta manera estarían presentes dos especies invasoras igual que en las Lomas de Mejía.

En la Quebrada Tacahuay se registró 03 especies de micromamíferos no voladores: 2 especies de roedores (*P. limatus* y *M. musculus*) y 1 marsupial (*T. pallidior*). Este resultado es comparable con aquellos obtenidos en hábitats similares al sur del Perú como los roedores reportados por Ramirez O. et al 2000 los cuales fueron *P. limatus* y *M. musculus* en Quebrada de Burros. Pearson y Ralph (1978) registraron, en una formación típica de matorral arbustivo de montaña (serranía esteparia) un máximo de 5 especies de roedores y 1 marsupial, con una diversidad de roedores estimada de 1,2 bits/individuo, a diferencia de la Quebrada Tacahuay que se aprecia un máximo de 0,50 bits/individuo en el mes de febrero 2010 y los demás meses inferiores a este. Asimismo Valle D. et al 1993, reporta 6 especies de roedores y 1 marsupial en la localidad del Tambo provincia de Canta, Lima, siendo las características de esta zona menos intervenida por la mano del hombre motivo por el cual se conservan de alguna manera las especies nativas.

La dominancia que muestran los Phyllotinos, indica que estos organismos muestran gran capacidad adaptativa a diferentes tipos de condiciones (Roldan, 2004).

Según Moreno (2001), medir la abundancia relativa de cada especie permite identificar aquellas especies que por su escasa representatividad en la comunidad son más sensibles a las perturbaciones ambientales, para el presente trabajo se registro una especie muy abundante que fue *P. limatus*.

*Phyllotis limatus* (antes clasificada como *Phyllotis darwini rupestris*) es considerada una especie de hábitos nocturnos que se distribuye en hábitats rocosos y suele alimentarse en áreas abiertas con poca cobertura vegetal (Kramer y Birney, 1999). Además constituye una parte importante de la dieta del zorro andino y se considera la única especie de roedor de ambientes naturales registrada en Arequipa (Zeballos et al., 2000), Asimismo queda registrada en la Quebrada Tacahuay.

Lucia Luna en el año 2000 reporta Especies de vertebrados consumidas por la "lechuza de los arenales" *Speotyto cunicularia* en la Reserva Nacional Lomas de Lachay. Los cuales fueron: Familia Muridae:

*Phyllotis amicus*, *Phyllotis andium*, *Oryzomys xantheolus* y *Mus musculus*, como reportes dentro de dichas lomas, coincide con la presencia de *Mus musculus* para la Quebrada como parte de las lomas de Tacahuay, sin embargo existen dos especies pequeñas del género *Phyllotis* que no se encuentran reportadas para Tacna, según su distribución.

Luna L. en 1999 comenta el mantenimiento de la temperatura y las poco oscilantes condiciones de humedad en este periodo, pudieron haber condicionado a un mayor incremento en las tasas reproductivas de insectos y así favorecer a la población de *P. amicus*. que es la especie que consume más insectos y menos semillas que el resto de los *Phyllotis* (Pizzimenti y De Salle, 1980). Observaciones personales registraron abundantes de ortópteros en el verano de 1995, sin embargo, ningún muestreo fue efectuado. Este comportamiento insectívoro, favorece a muchas especies de roedores múridos de los desiertos sudamericanos (como *Eligmodontia* y *Phyllotis*), los cuales probablemente obtienen agua a partir de vegetación suculenta y los insectos (Mares, 1975). Para Tacahuay se ha observado un valor constante en la abundancia de los *Thyllamys* los cuales presentaron una dieta en mayor porcentaje de insectos, los *Phyllotis* muestran una dieta en mayor porcentaje en semillas

y restos vegetales, por lo que el aumento de insectos en época de verano parece no favorecer la alimentación de las especies encontradas.

Respuestas adaptativas a los estímulos de aridez han sido reportados en varias especies del género *Phyllotis*, entre ellas se hallan la independencia del consumo de agua y el torpor registrado para *P. gerbillus*; la resistencia a la desecación reportada para *P. darwini* y *P. griseoflavus* en Argentina (Meserve, 1978) asociada también con la independencia al consumo de agua pero en menor grado que *P. gerbillus*. y el cambio de dieta a una con más agua como la insectívora.

*Thylamys pallidior*, se evidenció en la Quebrada Tacahuay en número reducido de individuos. Esta especie estuvo clasificada hasta hace poco tiempo como *Thylamys elegans* “comadrejita marsupial elegante”, sin embargo estudios recientes (Solari, 2002) la clasifican como *Thylamys pallidior*. En la Sección 3.1 B, se detallan algunas características particulares de esta especie

La distribución de las especies del género *Thylamys* incluye hábitats desérticos y pequeños valles de la costa así como valles andinos

y matorrales arbustivos de la sierra en el centro y sur del Perú (Solari, 2002). Es una de las especies más pequeñas y con el rango de distribución más amplio para su género. Habita en desiertos, lomas, serranía, monte desértico arbustivo e incluso se le registra hasta la puna (Solari, 2002).

Actualmente la separación entre especies en Sudamérica es bien conocida con algunas superposiciones entre especies como *Thylamys pallidior* y *Thylamys tatei* en la costa central del Perú. En Arequipa, *Thylamys pallidior* ha sido registrada previamente en diferentes localidades incluida la quebrada Huayrondo (Zeballos et al., 2000). Así mismo en el presente trabajo *T. pallidior* queda registrado para la Quebrada Tacahuay. Asimismo (Solari, 2002) comenta que de acuerdo a su distribución geográfica, *T. pallidior* estaría protegida en las Reservas de Pampas Galeras (Ayacucho), Paracas (ica), y Salinas y Aguada Blanca (Arequipa), así como el Santuario Nacional Lagunas de Mejía (Arequipa).

Las especies de *Thylamys pallidior* colectados en la Quebrada Tacahuay, estuvo poco representada en el periodo de muestreo, aparentemente su abundancia es siempre menor que la de los roedores sigmodontinos (Palma, 1997), lo que también fue sugerido por Solari, et al

1996. Luego de siete meses de muestreo. El individuo colectado en aquella oportunidad era una hembra que estaba dando de lactar, lo que nos sugiere una temporada reproductiva para esta especie coincidente con la transición entre las épocas húmeda y seca. Una reproducción en esta temporada aseguraría que los nuevos individuos reclutados alcancen la madurez en la época seca, época en la que abundan los insectos que son su principal fuente de alimento (Palma, 1997).

Durante los primeros meses de evaluación se observó la ausencia de *Mus musculus*, época en que no se observaban los campamentos de los chivateros y mineros, posteriormente al instalarse con sus campamentos en el mes de mayo aparecen en menor proporción. Asimismo *Mus musculus* es una especie territorial, y en condiciones de baja densidad los individuos tienden a permanecer en sus territorios, pero cuando la densidad aumenta, los individuos subordinados son forzados a dispersarse para poder acceder a su propio territorio. (Leon V. et al 2007).

Kunimoto, C 2002 comenta en su trabajo realizado en las Lomas de Lachay que la mayor cantidad del ratón doméstico se observó en zonas altas y está directamente relacionado con la mayor permanencia de la vegetación en las zonas altas de las lomas. Entre los meses de marzo y

junio, aunque la temperatura disminuye y la humedad incrementa, los niveles de retención de agua en el suelo no son suficientemente altos como para permitir la germinación de las semillas, la cual ocurre usualmente a finales de julio. Esta situación es congruente con la hipótesis de que la abundancia vegetal (y no las condiciones climáticas directamente) constituye uno de los más importantes factores en la regulación de la cantidad poblacional del ratón doméstico.

Cornejo, A. en el 2000 en el Santuario Nacional de Mejía que es un humedal costero reporta la relación entre dos especies de tamaño similar, una nativa, el colilarga llamado *Oligoryzomys arenalis* y otra introducida *Mus musculus*. La especie más abundante fue *M. musculus* y sus resultados demostraron que *M. musculus* es más exitoso que *O. arenalis* y que estaría desplazando a la especie nativa. Esto demuestra que a pesar de ser otro tipo de ecosistema *M. musculus* podría tener el mismo comportamiento para la Quebrada Tacahuay desplazando de alguna manera a las especies nativas.

A partir de los resultados obtenidos en el presente trabajo no es posible explicar las causas de la mayor cantidad de ratones hembras en

los meses evaluados. Podría ser que las hembras son más tolerantes que los machos a las duras condiciones de las lomas durante la estación seca. Si esta idea es cierta, el número de machos y hembras debería ser equivalentes durante la estación húmeda, tal como ocurre en otros ecosistemas (Berry, 1970).

En la Quebrada Tacahuay de igual manera *T. pallidior* tuvo preferencias con *Caesalpina spinosa* (Tara), al parecer preferencias con estratos arbóreos, MUÑOZ A. et al 1990 reporta para *P. darwini* y *M. elegans* fueron de hábitos nocturnos, *P. darwini* se asoció al estrato arbóreo.

Existen pocos estudios de cobertura vegetal a través de la teledetección, esta herramienta es muy útil para la toma de decisiones futuras con fines de conservación. El proyecto especial Tacna (PET) 2006, en una evaluación ambiental realizada en los bofedales de Palca en el distrito de Tacna, uso el método de análisis de imágenes satelitales y clasificó los bofedales en dos grupos seco y húmedo, para el presente trabajo se usaron las imágenes satelitales con fines de evaluar el hábitat de los micromamíferos en la Quebrada Tacahuay. Yufra S. (2010) realizó la determinación de la vulnerabilidad ecológica de los humedales alto

andinos de Tacna mediante teledetección satelital entre los años 1985 – 2010, trabajo que es uno de los primeros de este tipo en la Región Tacna, asimismo plantea la metodología utilizada la cual es una herramienta útil en la toma de decisiones para los bofedales altoandinos usando el Índice de vegetación normalizado (NDVI) En el presente trabajo se usó el análisis de imágenes satelitales como parte del hábitat de los micromamíferos y fueron útiles para poder observar los cambios estacionales en la Quebrada Tacahuay.

Para un mejor análisis de correlación con imágenes satelitales como parte del hábitat se deben usar más de estas, es necesario realizar los análisis con más imágenes de años anteriores para poder determinar los cambios por año. Para el presente trabajo con fines de correlacionarlos con los meses de evaluación de micromamíferos no voladores sólo se consideró los meses disponibles en la web por ser gratis, los meses enero, marzo y mayo del 2010.

En los análisis de dieta se puede observar que *P. limatus* y *M. musculus* tienen preferencias por semillas y restos vegetales, *T. pallidior* tiene preferencias por insectos. Sin embargo se pudo apreciar que *P.*

*limatus* se encontraron puede ser omnívora, debido a que se encontró proporciones en casi todas las clasificaciones excluyendo solo alimentarse de insectos.

Antecedentes de la dieta de *P. xanthopygus* documentan para una zona altonadina de chile que consume seis especies de plantas del total inventariado en el área de estudio (43 %), y al igual que *Abrotrix andinus*, se observó un consumo mayoritario de especies herbáceas. En particular, las herbáceas perennes *C. andicola* y *A. magellanica* constituyeron el 82 % de su dieta. Los restantes ítems alimenticios correspondieron a especies de gramíneas (10 %) y arbustos (consumos menores al 2 %). En los análisis fecales no se registraron evidencias de semillas y la proporción de insectos fue baja (0,1 %), lo cual podría corresponder a consumo accidental de presas animales asociadas al follaje. (Lopez F. et al 2007). Para el estudio de dieta en el presente trabajo no se detallo a nivel cuantitativo mas solamente cualitativo, por lo que solo se confirma el uso alimenticio descrito en referencias bibliográficas.

MUÑOZ A. et al 1990, reporta que *Phyllotis darwini* que fue una especie esencialmente herbívora. En otoño su dieta estuvo constituida por un 83% de acículas y semillas de *P. radiata* (corteza en muy poca

proporción) y por un 17% de otros vegetales, en primavera disminuyo el consumo de *P. radiata* y se incremento en otras especies y apareció el consumo de insectos, en verano aumento el consumo de insectos, *Marmosa elegans* fue una especie esencialmente insectívora. 92 % constituida por insectos y 8% por vegetales (semillas). En la Quebrada Tacahuay para *Thylamys pallidior* se observó un 66,6 % de consumo de insectos, y un 33,4 de consumos de insectos mas restos vegetales. Y *P. limatus* se observó un 9,09 % de consumo solo de semillas, 72,72 % semillas mas otros restos vegetales, Solo restos vegetales 10,91 % y restos de insectos mas restos vegetales en 7,28 %.

Aunque algunos autores han caracterizado al ratón doméstico como un omnívoro (Berry, 1970), el análisis preliminar del contenido estomacal de algunos especímenes sugiere que la población de ratones de Lachay consume frecuentemente plantas. Así, probablemente existe un relación trófica directa entre el ratón doméstico y la vegetación de estas lomas. Para la Quebrada Tacahuay *M. musculus* se observó que sólo consumo de restos vegetales y semillas.

## V. CONCLUSIONES

- La riqueza de micromamíferos no voladores en la quebrada Tacahuay, fueron 03 especies *Phyllotis limatus*, *Thylamys pallidior* y *Mus musculus*, asimismo se evaluó la abundancia relativa de los micromamíferos no voladores en la quebrada Tacahuay durante los meses de enero a setiembre del 2010, siendo 131 individuos de *Phyllotis limatus*, 7 individuos de *Thylamys pallidior* y 4 individuos de *Mus musculus* y la diversidad de micromamíferos en la Quebrada Tacahuay fueron bajos elevándose ligeramente durante los meses de febrero y junio con 0.5004 y 0,4851 respectivamente para los índices de Shanon, coincidiendo en los meses de febrero y junio con 0,32 y 0,24 respectivamente para los índices de Simpson y el índice de Margalef con 0,7385 se elevo en el mes de junio.
- El Hábitat de los micromamíferos no voladores en la quebrada Tacahuay se caracteriza por presentar en su entorno mayor abundancia de la especie arbórea *Caesalpina spinosa* y arbustiva *Grindelia glutinosa*, las temperaturas se ven marcadas durante la época seca y húmeda, permitiendo favorecer el incremento en la cobertura

vegetal, asimismo permite la presencia de especies de aves, mamíferos medianos y mayores, reptiles, batracios e insectos.

- Las preferencias de microhábitat de los micromamíferos no voladores fueron para *P. limatus* tiene preferencias con *Grindelia glutinosa* en un 66,9%, *T. pallidior* preferencias con *Caesalpina spinosa* en un 3.52 % y *M. musculus* con *Grindelia glutinosa* en un 2,12 %, cabe señalar que los datos de los dos últimos son referenciales debido a que las capturas fueron bajas.
- Se evaluó la dieta de los micromamíferos no voladores en la quebrada Tacahuay concluyendo que los roedores tienen preferencias con semillas; *Phyllotis limatus* con preferencias de 72,72% de semillas mas restos vegetales, *Mus musculus* con 75% de restos vegetales y semillas y *Thylamys pallidior* tiene preferencias con grupos de insectos.con 66,6 %.
- Se determinó la diversidad de los micromamíferos no voladores en la Quebrada Tacahuay siendo baja y aumentando en los meses de febrero y junio, asimismo se determino que el hábitat se caracteriza por predominar especies de árboles como *Caesalpina spinosa*, y arbustos como *Grindelia glutinosa*, asimismo se evidencia el cambio

de cobertura vegetal durante la época húmeda y seca, finalmente la dieta de los micromamíferos no voladores se aprecia evidenciando que *Phyllotis limatus* tienen preferencias de semillas y arbustos, así como *Thylamys pallidior* tienen preferencias por insectos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Con la finalidad de obtener datos de cambios en la diversidad y cambios en el hábitat de los micromamíferos no voladores se recomienda que se realice una réplica del presente trabajo para posteriores años, de esta manera se podría observar el comportamiento de algunas especies en la Quebrada Tacahuay.
- Se recomienda evaluar las otras poblaciones de especies que se encuentran presentes en la Quebrada Tacahuay tales como mamíferos medianos y mayores, aves, reptiles, batracios e insectos. Asimismo las poblaciones vegetales.
- Se recomienda realizar un estudio más detallado de dieta.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ANDERSON, Sydney, 1993, Mamíferos bolivianos: Notas de Distribucion y claves de identificación. Departament of Mammalogy, american Museum of natural History, New York City. La Paz Bolivia.
2. ARANA Margarita, Ramírez Oswaldo, Santa María Sergio, Kunimoto Cesar, Velarde Rodrigo, de la Cruz Cecilia & Ruíz María Luisa. 2002. Densidad poblacional y reproducción de dos ratones orejudos del Perú (*Phyllotis* spp.). Revista chilena de Historia Natural Chile.
3. BARNETT, A. & Dutton, J. 1995. Expedition Field Techniques: Small Mammals (excluding bats).
4. BERRY, R., 1970 - The natural history of the house mouse. *Field Study*, 3: 219-262.
5. BOS, G. y Carthew, S. 2003. The influence of behaviour and season on habitat selection by a small mammal. *Ecography* 26: 810-820.

6. BREWER SW y M. Rejmanek. 1999. Small rodent as significant dispersers of tree sedes in a Neotropical forest. *Journal of Vegetation Science* 10: 165 – 174.
7. CÁCERES, César., I. TÁRRAGA., V. FLORES. 2008. Inventario florístico de las Lomas de Tacahuay. Proyecto:“Desarrollo de Capacidades para la Conservación de la Flora y Fauna Amenazada en la Región Tacna”. Gobierno Regional de Tacna.
8. CARLETON, M y G. Musser. 1989. Systematic Studies of *Oryzomyne* Rodents (Muridae: Sigmodontinae); Sinopsis of *Microryzomis*. *Bull. American Mus. Nat Hist.* (191).
9. CHUVIECO, E, 1998. Fundamentos de Teledetección. Primera edición. Madrid España.
10. CONNEL JH, 1975. Some mechanisms producing structure in natural communities, a model and evidence from field experiments. En: Cody ML & JM Diamond (eds) *Ecology and evolution of communities*: 460-490. Harvard University Press, Cambridge, Massachussets, USA.

- 11.**CORNEJO, Arturo y Condori, José, 2000 notas sobre las poblaciones de *Oligoryzomys arenalis* (Tomas 1913) en el Santuario Nacional Laguna de Mejía.
- 12.**DAVILA, J.; E. López y P. Jiménez. 1987. Mamíferos del Departamento de Arequipa. Boletín de Lima, N° 54.
- 13.**DE FRANCE, S.D. En revisión a. Human use of Andean litoral Turing the Late Pleistocene: implications for social and economic behavior. 2004 Chac-Mool Conference Proceeding. En revision b., Quebrada Tacahuay and early maritime foundations on the far southern Peruvian coast: The 2001 field season. The foundations of Andean Civilization: Papers in Honor of Michael E. Moseley, editado por Joyce Marcus, Charles Stanish y Patrick Ryan Williams, Volume 1, Maritime Foundations. The Coastal Preceramic. Cotsen Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles (en edición).
- 14.**DE FRANCE,S.D. M.E. MOSELEY Y D.K. KEEFER. 1998. An early maritime adaptation on the southern coast of Perú: preliminary results from Quebrada Tacahuay. Ponencia presentada en el 63 Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Seattle.

**15.**DE FRANCE, S.D., A. UMIRRE A. J. B. RICHARDSON, D.K. KEEFER

Y D.R. SATTERLEE. 1999 Quebrada Tacahuay, an early Andean maritime occupation: results from the 1998 season. Ponencia presentada en el 64<sup>th</sup> Annual Meeting of the Society for American Archaeology, Chicago.

**16.**DE FRANCE, S.D.,D.K. KEEFER J.B. RICHARDSON III Y A. UMIRE

A. 2001 Late Paleo-Indian coastal foragers: specialized extractive behavior at Quebrada Tacahuay, Peru. Latin American Antiquity 12:413-426.

**17.**EISENBERG, John F. and Redford, Kent H. Mammals of the Neotropics, The Central Neotropics; Volume 3, Ecuador, Perú Bolivia, Brazil. University of Chicago 1999.

**18.**EMMONS L.H. & F. Feer. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical. Editorial F.A.N. Santa Cruz de la Sierra. 298 pp.

**19.**ENVI, Tutorial 2005.

- 20.**ERDAS, Tutorial 2006.
- 21.**FEINSINGER, Meter. 2003. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- 22.**FERREYRA, R. 1986. Flora y Vegetación del Perú. Gran Geografía del Perú. Coedit. Manfer Mejia Baca, Barcelona España. Tomo II: 11-13
- 23.**GILABERT, A. M. J. 1997. Gonzales – Piqueras, J. García – Haro. Acerca de los Indices de Vegetación. Departamento de Termodinámica. Facultad de Física, Universidad de Valencia, Revista de Teledetección.
- 24.**GOBIERNO REGIONAL DE TACNA. 2007. Biodiversidad de Tacna. Proyecto de Zonificación Ecológica –Económica de Tacna.
- 25.**GOBIERNO REGIONAL DE TACNA. 2006, Proyecto especial Tacna, Evaluación ambiental de bofedales en los anexos de Paucarani. Alto Perú y Chiluyo. Tacna Perú

- 26.**GONZALES LA & C. JOFRE (1978) Técnica para el análisis de contenido estomacal en roedores. Noticiario mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile).
- 27.**GREENE H. W. : 1988. Species Richness in Tropical Predators, in F. Almeda and C. M. Pringle (cds). Diversity and Conservation of Tropical Rainforest, California Academy of Science, San Francisco.
- 28.**HALL, L. S., Krausman, P. R. y Morrison, M. L. 1997. The habitat concept and a plea for standard terminology. *Wildlife Society Bulletin* 25: 173-182.
- 29.**HERSHKOVITZ, P. evolution of Neotropical Cricetine rodent (Muridae) with special referente to the *Phyllotine* group. *Fieldiana Zoology*, Chicago Mus. Nat. Hist. (46): 1 – 524.
- 30.**INRENA. 1994. Mapa Explicativo del Perú. Ministerio de Agricultura. Lima.

- 31.**INRENA. 1997. Estudio Nacional de la Diversidad Biológica. Ministerio de Agricultura.
- 32.**INRENA. 2005. Mapa Ecológico y Capacidad de uso Mayor de las Tierras. Departamento de Tacna. Primera aproximación Oficina de Gestión Ambiental Transectorial. Evaluación e Información de Recursos Naturales. Lima, Perú.
- 33.**JANSON, CH, J. Terborgh and L. Emmons, 1981. Non-flying mammals as pollinators agents in the Amazonian Forest. *Biotropica*, 13: 1 – 6.
- 34.**KUNIMOTO César, DE LA CRUZ Cecilia, ARANA Margarita, RAMIREZ Oswaldo E. Observaciones sobre la ecología poblacional del ratón doméstico en Lachay, Perú. 2002.
- 35.**KRAMER Y BIRNEY *Phyllotis xanthopygus*. Mammalian species N 617. Mayo 1999
- 36.**KREBS CHARLES. 1985. Ecología: Estudio de la distribución y la Abundancia. 2º edición. Editorial Harla S. A.

- 37.**KREBS JR & NB DAVIES (1997) Behavioural ecology: an evolutionary approach. Fourth edition. Backwell Science Ltd., Oxford, United Kingdom. 456 pp.
- 38.**LEON , Vanina; Abundancia de *Mus musculus* en granjas avícolas, efectos locales vs efectos espaciales. Ecología austral. Asociación Argentina, diciembre 2007.
- 39.**LUNA LUCIA 1999, Tesis para optar el titulo de Biólogo: Dinámica poblacional de los pequeños mamíferos en la reserva nacional lomas de Lachay, lima y su relación al evento “el niño oscilación sur”. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2000.
- 40.**MARES, M.A. 1975. South American Mammal Zoogeography. Evidence from Convergent evolution in Desert Rodents. Proc. Nat. Acad. Sci. USA.
- 41.**MATTEUCCI, Silvia, Colma Aida, 1982. Metodología para el estudio de la vegetación, Programa regional de desarrollo científico y tecnológico, Washinton DC, USA.

- 42.** MESERVE, P. 1978. Water dependence in some Chilean arid zone rodents. *Journal of Mammalogy*.
- 43.** MINISTERIO DE AGRICULTURA – INRENA; Dirección general de áreas naturales protegidas y fauna silvestre; Estudio Nacional de la Diversidad Biológica. Volumen II. Diagnósticos regionales de la diversidad Biológica. Lima. 1997.
- 44.** MINISTERIO DE AGRICULTURA; Instituto nacional de Recursos Naturales (INRENA); Monitoreo Básico de la Diversidad Biológica en Áreas Naturales Protegidas. Serie: Biblioteca del Guardaparque. Lima Perú. 2005.
- 45.** MINISTERIO DE AGRICULTURA; Instituto nacional de Recursos Naturales (INRENA); DIAGNOSTICO DE LA BIODIVERSIDAD DE LAS LOMAS DE TACAHUAY (Primer Informe) ATFFS MOQUEGUA TACNA – INRENA, 2007.

- 46.**MINISTERIO DE SALUD. Hantavirus: la respuesta de Chile. 1997;  
Ministerio de Salud, Chile, Santiago. 251 pp
- 47.**MORRIS, D.W. 1987. Ecological scale and habitat use. *Ecology*, 68:  
362-369.
- 48.**MORENO, CL. 2001. Manual para Evaluación de la Biodiversidad  
en Reservas de la Biosfera: Manuales y Tesis SEA 2 ED.GORFL, S.A.  
Madrid, España. 1-110.
- 49.**MOSTACEDO, B. 2000, Manual de métodos básicos de Muestreo y  
análisis en ecología Vegetal, Santa Cruz de la Sierra, Bolivia
- 50.**MUÑOZ A. PEDREROS ET AL 1990 Nicho ecológico de  
micromamíferos en un agroecosistema forestal de chile central.  
Revista Chilena de Historia natural. 1990
- 51.**MYERS, P.; J. Patton y M. Smith. 1990 A review of the *Boliviensis*  
Group *Akodon* (Muridae: Sigmodontinae), with Emphasis on Perú and  
Bolivia Mis. Pub. Zool. Univ. Michigan (177): 1 – 104.

- 52.**ODUM. P. Eugene. Barret W. G. 1997. Fundamentos de Ecología.. Ed Interamericano. México.
- 53.**ORMÉNO V., S. Septiembre del 2006. Teledetección Fundamental 3ra edición.
- 54.**PEARSON, O. and H. de Macedo, 1957. An annotated key to the species of rodents of the altiplano of Peru and the region to the west of the Andes
- 55.**PACHECO, Cadenillas, Salas, Tello y Zeballos. Diversidad y endemismo de los mamíferos del Perú. Revista Peruana de biología, Agosto 2009
- 56.**PACHECO, Victor. 2002 Mamíferos del Perú, Departamento de Mastozoología, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Apartado 14-0434, Lima-14, Perú y American Museum of Natural History, Central Park West at 79th Street, Nueva York, NY 10024-5192, E.U.A.
- 57.**PALMA, R.E. 1997, *Thylamys elegans*, Mammalian species, American Society of Mammalogist. 572:1-4

- 58.**PANIAGUA, Hipólita., L. SILVA., J. IGNACIO. 2009."Evaluación Poblacional de *Caesalpina spinosa* "Tara", en la localidad de Lomas de Tacahuay". Proyecto: "Desarrollo de Capacidades para la Conservación de la Flora y Fauna Amenazada en la Región Tacna". Gobierno Regional de Tacna.
- 59.**PEARSON, O. 1958. A taxonomic Revision of the Rodent Genus *Phyllotis*, Univ. California Pub. Zool. (56).
- 60.**PEARSON O. P & C. Pearson R. 1978. The diversity and abundance of vertebrates along an altitudinal gradient in Peru. Memorias del Museo de Historia Natural "Javier Prado" UNMSM, Lima Nº 8, 97 p.
- 61.**PEARSON OP & CP RALPH (1978) The diversity and abundance of vertebrates along an altitudinal gradient in Peru. Memorias Museo de Historia Natural "Javier Prado" (Perú) 18: 5-80.
- 62.**PIZZIMENTI, J.J. Y R. De salle 1980. Dietary and morphometric variation in some Peruvian rodent communities; the effect of feeding strategy on evolution. Biological Journal of the Linnean Society.

- 63.**RODRIGUEZ; Lily O.; Diversidad Biológica del Perú - Zonas prioritarias para su conservación. Ministerio de Agricultura, instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). 1996. 72 p.
- 64.**ROSENBERG KV & RJ COOPER (1990) Approaches to avian diet analysis. Studies in Avian Biology 13: 80-90
- 65.**RAMIREZ G. Alberto. 1999. Ecología Aplicada: Diseño y Análisis estadístico.
- 66.**SANCHEZ Hernandez, Cornelio; María de Lourdes Romero Almaraz; Helisama; Helisama Colin Martinez; Carlos García Estrada; Mamíferos de cuatro áreas con diferente grado de alteración en el sureste de México. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, México. Pp 35-48.
- 67.**SILVA, Sergio I. 2005. Posiciones tróficas de pequeños mamíferos en Chile: una revisión. Trophic position of small mammals in Chile: a review Center for Advanced Studies in Ecology & Biodiversity and Departamento de Ecología, Pontificia Universidad Católica de Chile, PO Box 651-3677, Santiago, Chile.

- 68.**SOLARI T, Sergio. Sistematica de *Thylamys* (Mammalia: Didelphimorphia: Marmosidae): Un estudio de las poblaciones asignadas a *Thylamys elegans* en Perú. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 2002.
- 69.**SOLARI, S. V. Pacheco y Luna. 1996. Informe final del proyecto: Variación estacional en la diversidad, distribución y abundancia de pequeños mamíferos de las lomas costeras del Perú. CONCYTEC, lima.
- 70.**SPOTORNO, A. 1986. Sistematics and Relationships of Andean *Phyllotine* and *Akodontine* rodents Ph. D. Dissertation, University of California, Berkeley.
- 71.**SPOTORNO, A. 1976. Análisis taxonómico de tres especies altiplánicas de género *Phyllotis* (Rodentia: Cricetidae). Anales del Museo de Historia Natural, Valparaíso. (9): 141 – 161.
- 72.**STODDART, M. D. 1979. Ecology of Small mammals, chapman Hall, London.

- 73.**STEVENS, C. & HUME, I., 1998 - Contributions of microbes in vertebrate gastrointestinal tract to production and conservation of nutrients. *Physiological Reviews*, 78: 393-427.
- 74.**TIRIRA, Diego, 1999. Mamíferos del Ecuador, Museo de Zoología Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Quito Ecuador.
- 75.**TOVAR, A. 1971. Catalogo de los mamíferos Peruanos. Anales Científicos.
- 76.**VALLE DANIEL. Martha Williams de Castro, Daniel Cossíos Mesa, Rafael Tamashiro Kanagusuku, Francisco Medina Castro, segregación espacial de poblaciones de roedores en la localidad de tambo, provincia de canta, lima, peru, 1993
- 77.**VILLARREAL H., M ALVAREZ, S., CORDOBA, F. ESCOBAR, G. FAGUA, F. GAST, HMENDOZA, M OSPINA y A.M. UMAÑA. Segunda Edición. 2006. Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de biodiversidad, Instituto de Investigación de Recursos Biológicos. Alexander Von Humboldt, Bogota Colombia. 236p.

- 78.**VOLANTE, J. N. ; 2005. Bianchi, Alberto R.. Índice de vegetación normalizado diferencial (NDVI) de las Yungas y del Chaco Semiárido en el Noroeste Argentino. Inta Varilochi – Argentina.
- 79.**VOSS, R.S. y L.H. Emmons. 1996. Mammalian diversity in neotropical lowland rainforests: a preliminary assesment. Bulletin American Museum Natural History,
- 80.**WILSON D.E. & D.M. Reeder, eds. 2005. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. 3rd edn. Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2142 pp.
- 81.**YAHNER and Smith, 1991. Small mammal abundance and habitat relationships on deciduous forested sites with different susceptibility to gypsi moth defoliation.
- 82.**YUFRA, Samuel, 2010, Determinación de la vulnerabilidad Ecológica de los humedales altoandinos, de Tacna mediante Teledetección Satelital entre los años 1985 al 2010, Tacna.
- 83.**ZAR, J. H. 1984. Biostatiscal análisis. Prentice – Hall. Inc. Englewood Cilffs, New Jersey. 620 pp.

**84.**ZEBALLOS H, López E. 2002. Roedores de Arequipa, Clave para su determinación taxonómica, Rev. Dilloniana, Arequipa. Noviembre.

**85.**ZEBALLOS, Villegas, Gutierrez, caballero Jiménez. 2000. Vertebrados de las Lomas de Arequipa y Mejía, Sur del Perú. Revista Ecol. Lat. Am. Diciembre.

**ANEXO 01.GALERIA DE FOTOS DE MICROMAMIFEROS NO VOLADORES ENCONTRADAS EN LA QUEBRADA TACAHUAY**



**Foto 01: *Phyllotis limatus***



**Foto 02: *Thylamys pallidor***



**Foto 03: *Mus musculus***

**ANEXO 02. GALERIA DE FOTOS DE CRANEO DE *Thylamys pallidior***



**Fig. 1** vista ventral de cráneo de *Thyllamis pallidor*



**Fig. 2** vista lateral de cráneo de *Thyllamis pallidor*



**Fig. 3.** Vista mandíbula inferior de *Thillamis pallidor*

**ANEXO 03.GALERIA DE FOTOS DE CRANEOS DE *Phyllotis limatus***



Fig. Nº 4: Vista dorsal de cráneo *Phyllotis limatus*.



Fig. Nº 5: Vista lateral de cráneo *Phyllotis limatus*.

**ANEXO 04. GALERIA DE FOTOS DE CRANEOS DE *Phyllotis limatus***



Fig. 6: Vista ventral de cráneo *Phyllotis limatus*.



Fig. 7: Vista mandíbula inferior *Phyllotis limatus*.

**ANEXO 05. GALERIA DE FOTOS DE MOLARES DE *Phyllotis limatus***



Fig. 8: Vista de molares superiores *Phyllotis limatus*.



Fig. 9: Vista de molares inferiores *Phyllotis limatus*.

## **ANEXO 06.GALERIA DE FOTOS DE CRANEOS DE *Mus musculus***



**Fig. 10.** Vista lateral de cráneo de *Mus musculus*

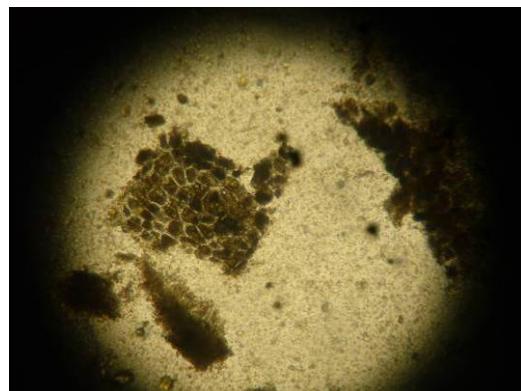


**Fig. 11.** Vista ventral de cráneo de *Mus musculus*

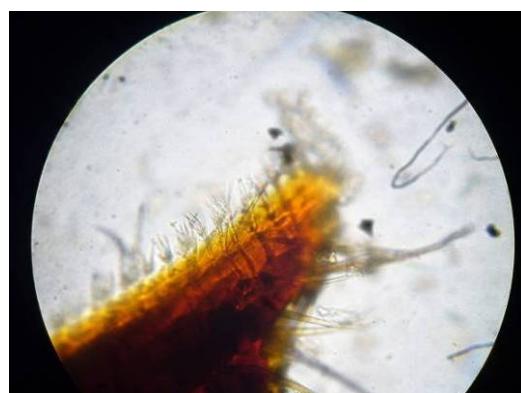


**Fig. 12.** Vista de molares superiores de *Mus musculus*

## ANEXO 07.GALERIA DE FOTOS DE DIETA



**Foto 01:** Restos vegetales vista 40x



**Foto 02:** Restos de insectos vista 40x



**Foto 03:** Restos de semillas vista 40x

## **ANEXO 08.GALERIA DE FOTOS DE LA EPOCA SECA**



**Foto 04:** Vista de Quebrada Tacahuay época seca



**Foto 05:** Trampa golpe Victor



**Foto 06:** Colocando trampas

## **ANEXO 09.GALERIA DE FOTOS DE LA EPOCA HÚMEDA**



**Foto 07:** Vista de Quebrada Tacahuay en época húmeda



**Foto 08:** Caseta instalada en Quebrada Tacahuay



**Foto 09:** Trampa colocada en época húmeda

## ANEXO 10. PARAMETROS AMBIENTALES

### SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA

#### DIRECCION REGIONAL TACNA - MOQUEGUA

ESTACION : CO-ITE LAT.: 17° 51' 36,3" DPTO. TACNA  
 PARAMETRO TEMP. MAXIMA MEDIA (°C) LONG. 70° 57' 5,3" PROV.: JORGE BASADRE G.  
 CODIGO : 858 ALT.: 160 msnm. DIST. : ITE

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2010	25,9	26,8	25,5	24,0	21,7	18,6	17,1	21,8	17,7	19,6	21,4	23,1

#### PARAMETRO TEMPERATURA MINIMA MEDIA (°C)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2010	20,1	19,7	18,8	18,5	16,3	13,6	11,5	11,6	12,9	14,1	15,8	17,0

#### PARAMETRO PRECIPITACION TOTAL (mm.)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2010	0,0	0,0	0,0	0,0	1,3	1,3	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0

#### PARAMETRO HUMEDAD RELATIVA MINIMA MENSUAL (%)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
2010	77	75	77	82	84	85	84	85	87	82	81	77

COMPUTO DRE - 7

MELR.



  
 Ing. GUADALUPE MIRANDA ESPINOZA  
 C.I.P. 37705  
 Directora Regional SENAMHI TACNA

## ANEXO 11. FLORA DE LOMAS DE TACAHUAY



*Nolana jaffuelli*



*Caesalpinia spinosa*



*Argemone mexicana*



*Lippia nodiflora*



*Carica candicans*



*Alonsoa meridionalis*



*Plumbago coerulea*



*Verbena sp*

## ANEXO 12. FLORA DE LOMAS DE TACAHUAY



*Chenopodium ambrosioides*



*Salvia sp*



*Alternathera pubiflora*



*Croton alnifolius*



*Carica candicans*



*Corryocactus brachypetalus*



*Opuntia sp*



*Trichocereus sp*

### ANEXO 13. FLORA DE LOMAS DE TACAHUAY



*Opuntia subulata*



*Grindelia glutinosa*



*Nicotiana paniculata*



*Croton alnifolius*



*Lycopersicon peruvianum*



*Ephedra americana*

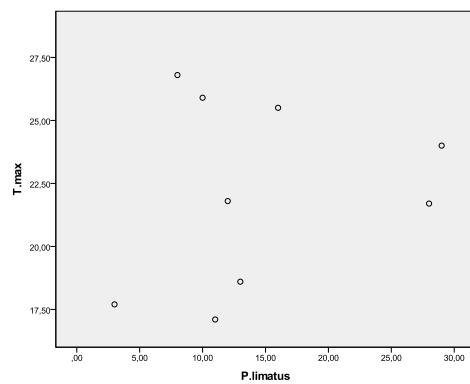


*Malesherbia sp*

## ANEXO Nº 14. CORRELACION DE ABUNDANCIA CON DATOS CLIMATICOS

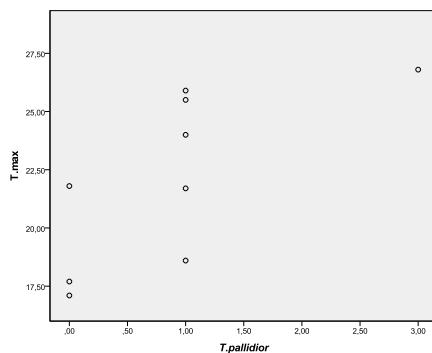
### Correlación T° máxima con abundancia relativa *P. limatus*

Correlations		
	P.limatus	T.max
P.limatus Pearson Correlation	1	.209
Sig. (2-tailed)		,590
N	9	9
T.max Pearson Correlation	,209	1
Sig. (2-tailed)	,590	
N	9	9



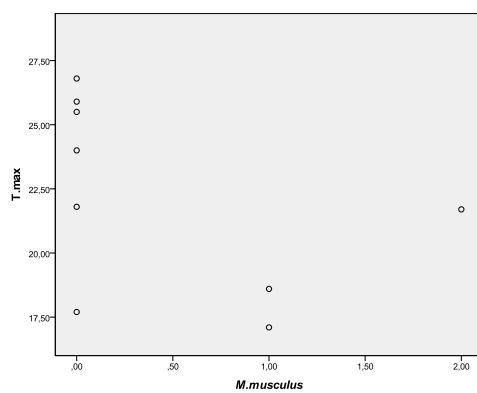
### Correlación T° máxima con abundancia relativa *T. pallidior*

Correlations		
	T.pallidior	T.max
T.pallidior Pearson Correlation	1	.699
Sig. (2-tailed)		,036
N	9	9
T.max Pearson Correlation	,699	1
Sig. (2-tailed)	,036	
N	9	9



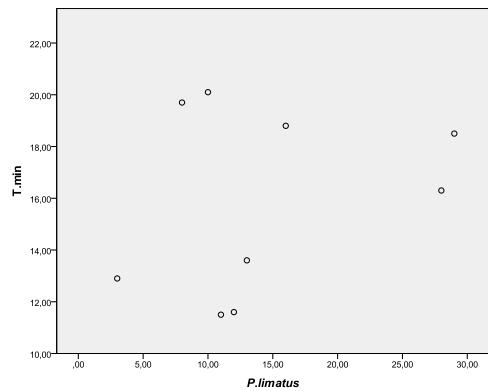
### Correlación T° máxima con abundancia relativa *M. musculus*

Correlations		
	M.musculus	T.max
M.musculus Pearson Correlation	1	-.439
Sig. (2-tailed)		,238
N	9	9
T.max Pearson Correlation	-.439	1
Sig. (2-tailed)	,238	
N	9	9



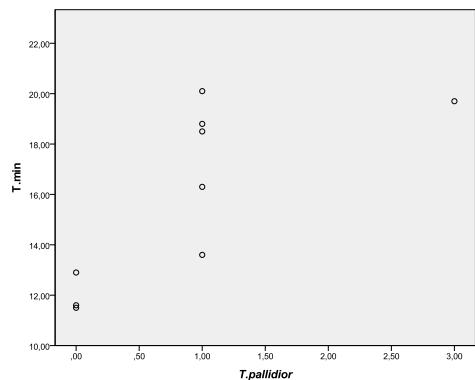
## Correlación T° mínima con abundancia relativa *P. limatus*

Correlations		
	T.min	P.limatus
T.min Pearson Correlation	1	,276
Sig. (2-tailed)		,473
N	9	9
<i>P.limatus</i> Pearson Correlation	,276	1
Sig. (2-tailed)	,473	
N	9	9



## Correlación T° mínima con abundancia relativa de *T. pallidior*.

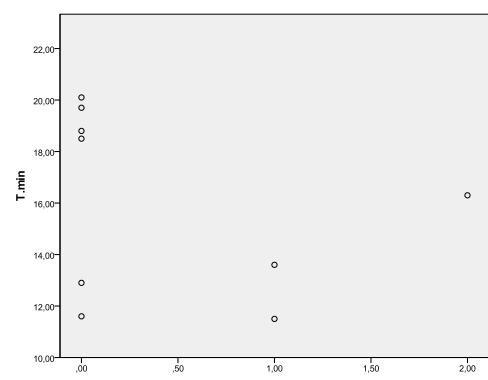
Correlations		
	T.min	<i>T.pallidior</i>
T.min Pearson Correlation	1	,737*
Sig. (2-tailed)		,024
N	9	9
<i>T.pallidior</i> Pearson Correlation	,737*	1
Sig. (2-tailed)	,024	
N	9	9



\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

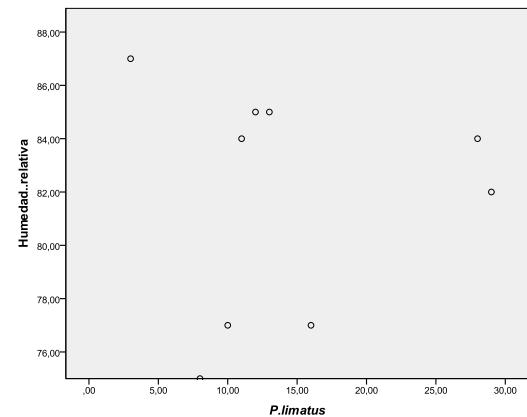
## Correlación T mínima con abundancia relativa de *M. musculus*

Correlations		
	T.min	<i>M.musculus</i>
T.min Pearson Correlation	1	-,286
Sig. (2-tailed)		,456
N	9	9
<i>M.musculus</i> Pearson Correlation	-,286	1
Sig. (2-tailed)	,456	
N	9	9



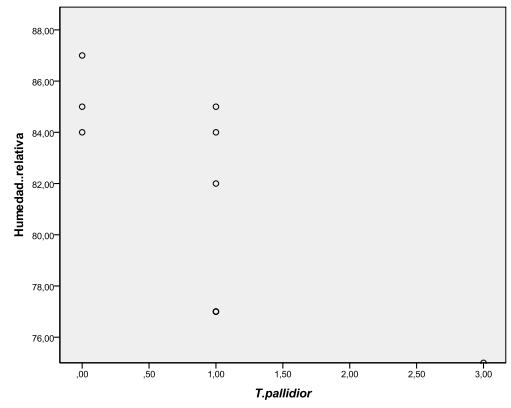
## Correlación Humedad relativa con abundancia relativa *P. limatus*

Correlations		
	Humedad..relativa	<i>P.limatus</i>
Humedad..relativ	Pearson Correlation	1 ,036
a	Sig. (2-tailed)	,927
N		9 9
<i>P.limatus</i>	Pearson Correlation	,036 1
	Sig. (2-tailed)	,927
N		9 9



## Correlación Humedad relativa con abundancia relativa *T. pallidior*

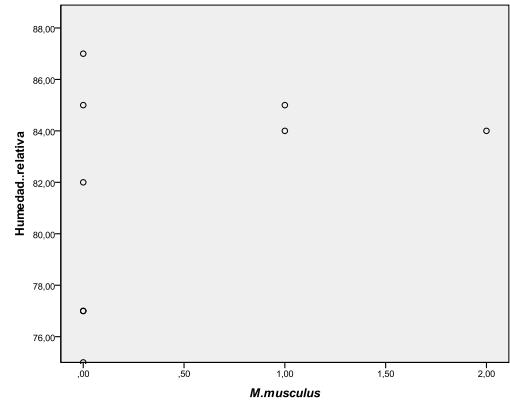
Correlations		
	Humedad..relativa	<i>T.pallidio</i>
Humedad..relativ	Pearson Correlation	1 -,755*
a	Sig. (2-tailed)	,019
N		9 9
<i>T.pallidior</i>	Pearson Correlation	-,755* 1
	Sig. (2-tailed)	,019
N		9 9



\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

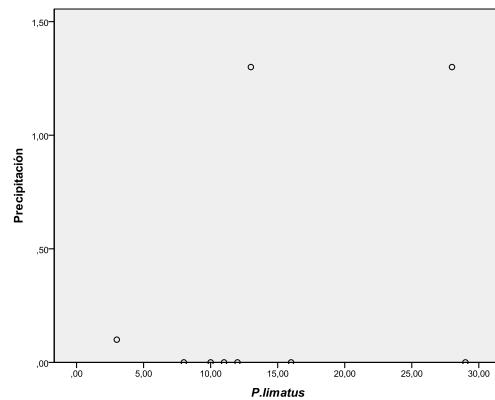
## Correlación Humedad relativa con abundancia relativa *M. musculus*

Correlations		
	Humedad..relativa	<i>M.musculu</i>
Humedad..relat	Pearson Correlation	1 ,394
iva	Sig. (2-tailed)	,295
N		9 9
<i>M.musculus</i>	Pearson Correlation	,394 1
	Sig. (2-tailed)	,295
N		9 9



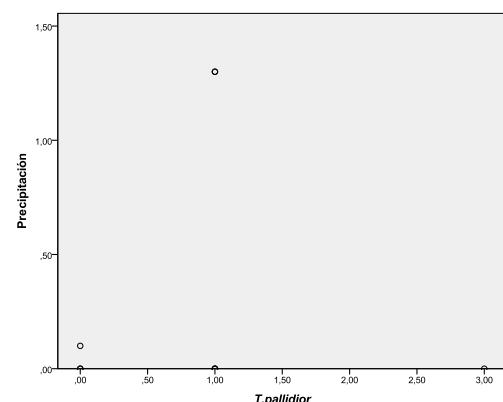
### Correlación de precipitación con abundancia relativa *P. limatus*

Correlations		
	Precipitación	<i>P.limatus</i>
Precipitación Pearson Correlation	1	,368
Sig. (2-tailed)		,330
N	9	9
<i>P.limatus</i> Pearson Correlation	,368	1
Sig. (2-tailed)	,330	
N	9	9



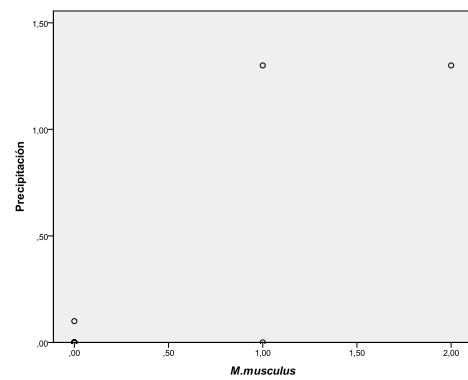
### Correlación de precipitación con abundancia relativa *T. pallidior*

Correlations		
	Precipitación	<i>T.pallidior</i>
Precipitación Pearson Correlation	1	,047
Sig. (2-tailed)		,904
N	9	9
<i>T.pallidior</i> Pearson Correlation	,047	1
Sig. (2-tailed)	,904	
N	9	9



### Correlación de precipitación con abundancia relativa *M. musculus*

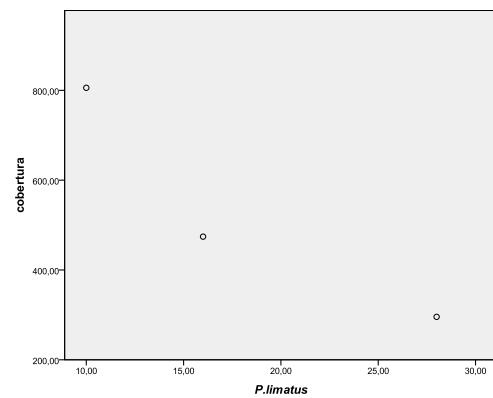
Correlations		
	Precipitación	<i>M.musculus</i>
Precipitación Pearson Correlation	1	,818**
Sig. (2-tailed)		,007
N	9	9
<i>M.musculus</i> Pearson Correlation	,818**	1
Sig. (2-tailed)	,007	
N	9	9



\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

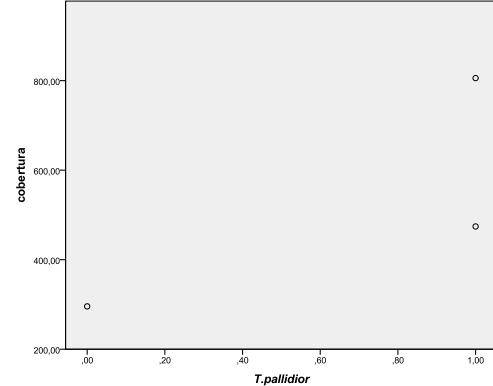
### Correlación de cobertura con abundancia relativa *P. limatus*

Correlations		
	cobertura	P.limatus
cobertura Pearson Correlation	1	-,935
Sig. (2-tailed)		,230
N	3	3
P.limatus Pearson Correlation	-,935	1
Sig. (2-tailed)	,230	
N	3	3



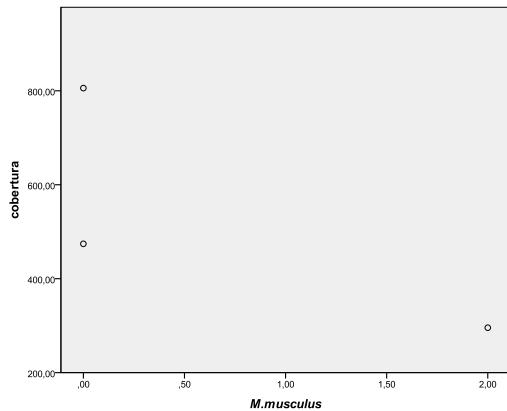
### Correlación de cobertura con abundancia relativa *T. pallidior*

Correlations		
	cobertura	T.pallidior
cobertura Pearson Correlation	1	,768
Sig. (2-tailed)		,442
N	3	3
T.pallidior Pearson Correlation	,768	1
Sig. (2-tailed)	,442	
N	3	3



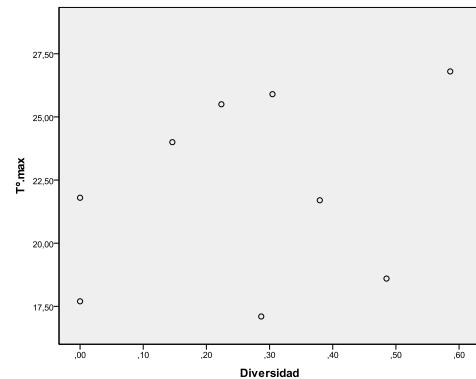
### Correlación de cobertura con abundancia relativa *M. musculus*

Correlations		
	cobertura	M.musculus
cobertura Pearson Correlation	1	-,768
Sig. (2-tailed)		,442
N	3	3
M.musculus Pearson Correlation	-,768	1
Sig. (2-tailed)	,442	
N	3	3



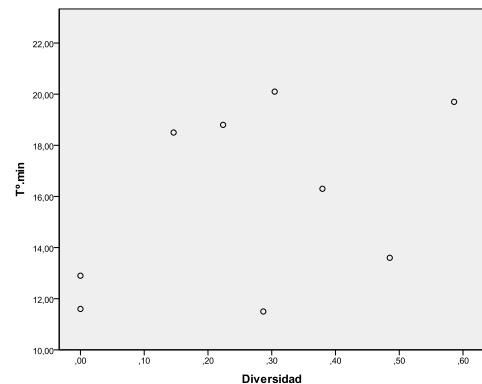
## Correlación de diversidad con T° máxima.

Correlations		
	Diversidad	T°.max
Diversidad Pearson Correlation	1	,272
		,478
N	9	9
T°.max Pearson Correlation	,272	1
	,478	
N	9	9



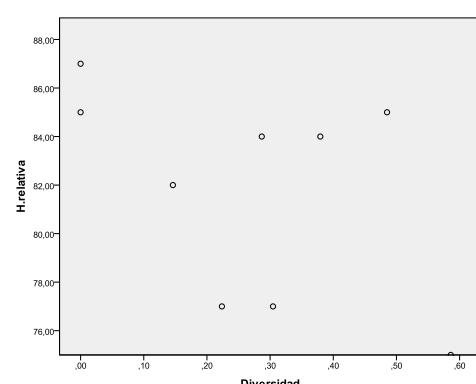
## Correlación de diversidad con T° mínima.

Correlations		
	Diversidad	T°.min
Diversidad Pearson Correlation	1	,412
		,271
N	9	9
T°.min Pearson Correlation	,412	1
	,271	
N	9	9



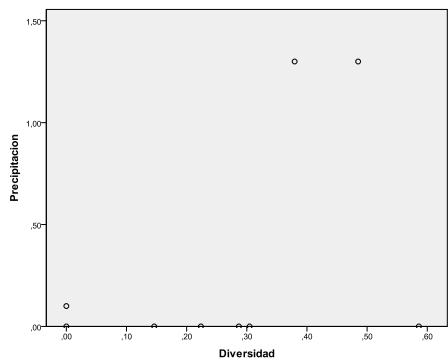
## Correlación de diversidad con humedad relativa.

Correlations		
	Diversidad	H.relativa
Diversidad Pearson Correlation	1	-,492
		,178
N	9	9
H.relativa Pearson Correlation	-,492	1
	,178	
N	9	9



## Correlación de diversidad con precipitación.

		Correlations	
		Diversidad	Precipitacion
Diversidad	Pearson Correlation	1	,439
	Sig. (2-tailed)		,237
N		9	9
	Pearson Correlation	,439	1
Precipitacion	Sig. (2-tailed)	,237	
	N	9	9



**ANEXO 15: DISTRIBUCIÓN DE LA TARA EN EL ÁMBITO DE LA  
PROPUESTA DE ACR LOMAS DE TACAHUAY**

— *Desarrollo Rural Sostenible* —  
**HABLA**

**ANEXO 16: DATOS DE DIETA EXAMINADOS DE MUESTRAS DE FECAS DE MICROMAMÍFEROS**

Especies	Semillas	Semillas mas restos vegetales	Restos vegetales	Restos de insectos mas restos vegetales	Restos de insectos
<i>Phyllotis limatus</i>	10	80	12	8	0
<i>Thylamys pallidior</i>	0	0	0	2	4
<i>Mus musculus</i>	0	3	1	0	0

Fuente: elaboración propia.

### ANEXO 17: TABLAS DE DATOS DE EVALUACIÓN

**MES ENERO:**

DATOS TOMADOS	12	40	42	14	7	29	28	5	16	55	67
LONGITUD TOTAL (mm)	189	198	193	156	231	192	210	182	223	191	215
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	94	92	95	77	111	95	106	90	104	93	106
LONGITUD DE COLA (mm)	95	106	98	79	120	97	104	92	119	98	109
LONGITUD DE OREJA (mm)	24	23	23	21	26	26	28	24	25	24	25
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	22,5	14	22	22	28	25	25	25	26	22	26
PESO (g.)	23,3	18,5	26,6	10,7	36,5	23,5	28,7	19,6	30,8	24,3	33,4
SEXO	H	M	M	M	M	H	H	H	H	H	M
ESTADÍO	VC	TNE	TE	TNE	TE	VC	VC	VC	VC	VC	TE
MICROHABITAT (%)	30G,	10T, 30G	20G	5G, 1R	20G	20G	30G	5G	20G	25C, 15G	10C, 30G

**MES FEBRERO:**

Medidas	T 10	T 11	T 13	T 15	T 35	T 42	T 43	T 65	T 66	T. pallidior T 67
LONGITUD TOTAL (mm)	200.1	171.4	192.8	171.1	182	171.4	198.5	201.2	224.1	319
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	90.5	69.9	87.4	94.2	81.3	69.9	90.7	95.1	107.5	200
LONGITUD DE COLA (mm)	109.6	101.5	105.4	76.9	100.7	101.5	107.8	106.1	116.6	119
LONGITUD DE OREJA (mm)	23.8	21.4	22.1	23.8	24.1	29.4	23.1	24.6	23	21.6
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	23	21.4	24.1	23.6	21.5	12.4	23.1	22.7	21.9	12.2
PESO (g.)	23.9	20.9	18.1	14.7	19.2	11.9	26	26.8	39.7	14.7
SEXO	H	H	H	M	H	H	M	H	M	M
ESTADÍO	VC PND	VC PND	VC PND		VC PND	VC PND	TNE	VC PND	TNE	
MICROHABITAT (%)	30% G	20% G, 10% T	30% G	10%G	30% G	20%G, 5%T	40% G	10%G	20% G	20%T

**MES MARZO:**

Medidas	38	15	32	42	35	33	34	21	25	27	19	TP 31
LONGITUD TOTAL (mm)	201	148	221	197	221	234	166	231	189	217	212	197
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	90	74	102	97	112	110	84	112	99	110	117	91
LONGITUD DE COLA (mm)	111	74	119	100	109	124	82	119	90	107	95	106
LONGITUD DE OREJA (mm)	22	19	22	21	28	28	15	26	25	25	27	24
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	13	21	22	23	25	24	17	26	24	24	25	15
PESO (g.)	17,6	11,3	25,8	26,5	33,2	29,6	15	34,1	23,5	28,8	42,6	18,8
SEXO	M	H	H	H	H	H	M	M	H	H	M	M
ESTADÍO	TNE	VC	VC	VC	VC	VCPNT	TE	TNE	VC	VC	TNE	TNE
MICROHABITAT (%)	20G	30G	5T,20G	20T,10G	5T, 20G	5T	5T,60G	20G	20G	5T,30G	10T	30T, 20G

Medidas	37	23	2	39	40	7
LONGITUD TOTAL (mm)	225	204	184	X	181	155
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	112	99	88		89	99
LONGITUD DE COLA (mm)	113	105	96	88	92	56
LONGITUD DE OREJA (mm)	25	25	24	23	23	26
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	25	25	22	24	23	24
PESO (g.)	39,5	24,1	14	17,5	14,6	24
SEXO	m	H	H	H	H	H
ESTADÍO	te	VC	VC	VC	VC	VC
MICROHABITAT (%)	40C,10 G	60G	40G	35G	35G	20

**MES ABRIL:**

Medidas	ep t28	T 10	T 20	T 21	T 23	T 25	T 26	T 27	T 29	T 30	T 31	T 36
LONGITUD TOTAL (mm)	191	176	174	179	221	216	192	202	195	197	180	230
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	85	83.5	79	102	106	103	90	94	97	93	85	119
LONGITUD DE COLA (mm)	106	92.5	95	77	115	113	102	108	98	104	95	111
LONGITUD DE OREJA (mm)	18.5	22.2	21.5	23.5	21	22.5	21	20.5	24.5	24	22.5	26.5
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	11	22.6	23.5	24.5	22.5	23.5	22	23.5	21	23	23.5	23.5
PESO (g.)	8		8	15	13	14	18	17	15	15	13	25
SEXO	M	M	H	M	H	H	H	M	H	H	H	M
ESTADÍO	TSE	TSE	VC	TE	VA	VA	VSA - PDNT	TE	VA - PDNT	VA - pdnt	VA	TE
MICROHABITAT (%)	30 T 20 G	10 C, 30 G	40G 10T	50G	20G	30G	40G	20 G	10T	10 G, 20 tie, 10P	10T, 20G	10C, 30G

Medidas	T 45	T 46	T 47	T 48	T 52	T 56	T 57	T 58	T 58	T 60	T 63	T 65?
LONGITUD TOTAL (mm)	194	191	185	202	198	212	200	181	185	207	209	186
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	97.5	90.5	89	91	94	98	103	81.5	92	103	93	89
LONGITUD DE COLA (mm)	96.5	100.5	96	111	104	114	97	99.5	93	104	116	97
LONGITUD DE OREJA (mm)	20	22	20.5	22.5	23.5	24.5	21	20.5	23.5	24.5	21.5	20.5
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	21.5	21.5	22	23.5	23	23.5	24	21.5	24.5	24.5	24	22
PESO (g.)	14	12	14		18	17	16	8	16	21	12	8
SEXO	H	H	H	M	H	H	M	H	M	M	M	H
ESTADÍO	VA	VC	VC	TNE	VSA	VC - PND	TE	VA	TE	TE	TSE	VA
MICROHABITAT (%)	20T	20P	30G	20G,10T	30G	30G	10 T	10T	30G,10C	20P	10%G	30C

<b>Medidas</b>	<b>T 65</b>	<b>T 84</b>	<b>T 85</b>	<b>T 86</b>	<b>T 92</b>	<b>T 95</b>
LONGITUD TOTAL (mm)	182	179	153	184	216	175
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	81	85	72	89.5	96.5	107
LONGITUD DE COLA (mm)	101	94	81	94.5	119.5	68
LONGITUD DE OREJA (mm)	22	23	19	19.5	22.5	24
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	22.5	22.5	21	21.5	23.2	24.5
PESO (g.)	12	7	7	10	15	15
SEXO	H	H	H	H	M	M
ESTADÍO	VC	VC	VC	VC	TSE	TSE
MICROHABITAT (%)	20T	30G	25G	10T 30G	20G	30G,10C

**MES MAYO:**

Medidas	41	42	13A	13B	12	8	9	30	28	22	24	33
LONGITUD TOTAL (mm)	174	195	154	149	195	231	247	192	210	169	242	210
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	84	101	77	73	100	111	118	97	104	94	118	106
LONGITUD DE COLA (mm)	90	94	77	76	95	120	129	95	106	75	124	104
LONGITUD DE OREJA (mm)	23	23	21	21	24	26	29	26	28	22	27	27
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	22	22	22	21	22,5	28	27	25	25	22	26	25
PESO (g.)	16,7	26,6	10,7	10,5	23,3	36,5	48,5	23,5	28,7	18,7	44,8	32,6
SEXO	H	M	M	M	H	M	M	H	H	H	H	H
ESTADÍO	VC	TE	TNE	TNE	VC	TE	TE	VC	VC	VC	TE	VC
MICROHABITAT (%)	20G	25G	5G, 1R	5G, 1R	30G,	20G	20G	20G	30G	30G	40G	50G

Medidas	33B	3	15A	15B	37	36A	37	4	Mm35	Mm14	31	10
LONGITUD TOTAL (mm)	195	181	222	199	190	215	199	206	170	152	174	178
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	112	90	103	105	93	106	98	99	92	83	89	87
LONGITUD DE COLA (mm)	83	91	119	94	97	109	101	107	78	69	85	91
LONGITUD DE OREJA (mm)	26	24	25	25	24	25	23	25	15	12	25	22
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	26	25	26	22	22	26	25	24	17	22	22	22
PESO (g.)	38,7	19,6	30,8	23,4	24,3	33,4	25,9	26,1	15,3	13,1	16	16,7
SEXO	M	H	H	H	H	M	H	H	H	H	H	H
ESTADÍO	TE	VC	VC	PDNTVC	VC	TE	VC	VC	VC	VC	VC	VC
MICROHABITAT (%)	50G	5G	20G	20G	30C, 20G	10C, 30G	10C, 30G	20G	25T, 20G	30G	10G, 20T	40G

<b>Medidas</b>	<b>34</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>T. p.58</b>
LONGITUD TOTAL (mm)	212	190				194	197
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	104	95			0	99	91
LONGITUD DE COLA (mm)	108	95	124	105		95	106
LONGITUD DE OREJA (mm)	27	22	25	25		25	24
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	25	25				22	15
PESO (g.)	26,5	20,6				22,5	18,8
SEXO	H	H	H	H	M	H	M
ESTADÍO	VC	VC				VC	TNE
MICROHABITAT (%)	20G,30 P	20G	20G	40C, 10G	10G, 40C	20T	20T, 10G

**MES JUNIO:**

<b>Medidas</b>	<b>46</b>	<b>1</b>	<b>TILLAMYS</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>40</b>	<b>22</b>	<b>43</b>	<b>44</b>	<b>50</b>	<b>20</b>	<b>T35</b>
LONGITUD TOTAL (mm)	221	190	209	205	207	231	180	227	201	173	225	170
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	105	91	96	94	92	115	112	106	101	80	108	92
LONGITUD DE COLA (mm)	116	99	113	111	115	116	68	121	100	93	117	78
LONGITUD DE OREJA (mm)	26	23	22.5	24	26.5	27	27	25	25.5	22	26.5	15
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	22	23.5	12	22.5	22	23	23	24	22	22	25.5	17
PESO (g.)	21.9	20.7		25.3	22.5	28.4	21.3	27.3	21.6	22.4	25.4	15,3
SEXO	H	H	H	H	M	M	M	H	H	M	M	
ESTADÍO	VA PDNT	PND	PND	PDNT	TE	TE	TE	TE	VA PDNT	VA PND	TE	VC
MICROHABITAT (%)	20G	80G	10 G 20T	50G	40G	30G	20G	5G 40 ARENA	10G 50 ARENA	20G	20G 30T	5T, 20G

<b>Medidas</b>	<b>43</b>	<b>T 15</b>	<b>T 26</b>
LONGITUD TOTAL (mm)	227	171.1	192
LONGITUD DE CABEZA CUERPO (mm)	106	94.2	90
LONGITUD DE COLA (mm)	121	76.9	102
LONGITUD DE OREJA (mm)	25	23.8	21
LONGITUD PATA POSTERIOR (mm)	24	23.6	22
PESO (g.)		14.7	18
SEXO	M	M	H
ESTADÍO	TE		VSA - PDNT
MICROHABITAT (%)	10CR	30CR, 10P	30 CR

**MES JULIO:**

Medidas	35	32	9	27	28	21	36	3	2	1	40	35
LONGITUD TOTAL	214	202	211	191	229	220	199	196	201	195	211	161
LONGITUD DE CABEZA CUERPO	102	98	102	91	104	110	93	85	92	87	95	87
LONGITUD DE COLA	112	104	109	100	125	110	106	111	109	108	116	74
LONGITUD DE OREJA	25.5	22.5	25.5	25.5	25	26	24.5	25.5	23.5	24.5	22.5	15
LONGITUD PATA POSTERIOR	25.5	21.5	23	23.5	25	24	23	23	23.5	21	15.5	15
PESO	40.5	36.1	31.5	23.8	43.3	39.8	28.2	24.6	25.5	24.5	23.9	15,1
SEXO	M	M	H	H	M	M	H	H	H	M	M	
POR	TE	TSE	VA PDNT	VA PND	TE	TE	VC PND	VC PND	VA PDT	VA PDNT	TE	TE
MICROHABITAT (%)	5 % P, 10 G	30 G	40 G	20 G	20 G	20 C, 10 P	30 G, 8 P	5 T, 10 P	20 G	10 T	10 T	5T, 20G

**MES AGOSTO:**

Medidas	61	59	52	15	8	7	46	41	25	10	30	9
LONGITUD TOTAL	220	218	206	202	201	209	220	125	235	157	190	164
LONGITUD DE CABEZA CUERPO	108	99	99	106	102	98	108	99	115	76	91	77
LONGITUD DE COLA	112	119	107	96	99	111	112	26	120	81	99	87
LONGITUD DE OREJA	28	22.5	24.5	25	24		16.5	25	25	21.5	21	21
LONGITUD PATA POSTERIOR	22.5	12.5	23	21.5	22.5		23	22	23	21	20.5	21
PESO	30.4	21.2	30.3	28	36.4	30.1	30.1	26.1	48.1	11.5	21.6	12.8
SEXO	H	M	H	H	H	H	M	H	M	M	H	M
POR	PDNT	TE	VA PDNT	PDT	PDNT	PDNT	TE	PDNT	TE	TNE	VA PDT	TNE
MICROHABITAT (%)	10 G, 20 tierra	40G	30G	20 G, 10 T	30 G, 20 P	3 G, 20 P	30 T, 20 G	10 T, 20 C	20 G, 10 tierrA	10 C, 30 G	10 G, 20 tie, 10P	30 G, 20 P

**MES SETIEMBRE:**

Medidas	T 08	T 25	T 71
LONGITUD TOTAL	196.8	199.1	222.1
LONGITUD DE CABEZA CUERPO	90.3	94.6	106.5
LONGITUD DE COLA	106.5	104.5	115.6
LONGITUD DE OREJA	23.2	23.6	23
LONGITUD PATA POSTERIOR	23.1	22.3	21.9
PESO	27	26.8	39.7
SEXO	M	H	M
POR	TNE	VC PND	TNE
MICROHABITAT (%)	40% G	10%G	20% G
CRANEO			
	4.1	4.5	4.6
INCISIVOS		4.7	5.7
		2.2	3