

PN-ABX-855  
98123



INSTITUTO BOLIVIANO DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (IBTA)  
CALLE 100 N.º 1000, LA PLAZA, SUCURSAL DE LA PAZ  
TEL. 2211 1000



# Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria ( IBTA )

PN-ABX-825

**CARACTERISTICAS DE LA VEGETACION EN CADES,  
SAN JOSE LLANGA, PROVINCIA AROMA**

**Morty Ortega, Magali Cáceres, Nelson Massy, Cristián Garay,  
Zulma Victoria y Carola López**

**IBTA 179/BOLETIN TECNICO 47/SR-CRSP 45/1995**

**USAID PROGRAMA DE APOYO A LA INVESTIGACION  
COLABORATIVA EN RUMIANTES MENORES**

**Small Ruminant Collaborative Research Support Program  
(SR-CRSP)**

**CONVENIO MACA/IBTA/USAID/SR-CRSP**

**Diciembre de 1995**

El Programa de Apoyo a la Investigación Colaborativa en Rumiantes Menores (USAID Small Ruminant Collaborative Research Support Program) es una colaboración entre la Agencia Internacional de Desarrollo del Gobierno de los Estados Unidos (USAID), Washington, D.C. (Grant número DAN 1328-G-00-0046-00) y el Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA), dependiente de la Secretaria Nacional de Agricultura y Ganadería del Ministerio de Desarrollo Económico.

El Programa PL-480 de la Misión USAID/ Bolivia apoya económicamente al Programa IBTA/SR-CRSP.

Se agradece la cooperación brindada por las familias y las autoridades del Cantón de San José Llanga, Provincia Aroma del Departamento de La Paz, que han hecho posible este trabajo y los logros del Programa IBTA/SR-CRSP.

Morty Ortega  
Magalí Cáceres  
Nelson Massy  
Cristian Garay  
Zulma Victoria  
Carola López

La Paz  
Noviembre, 1995

# Índice de Contenidos

Página

Listado de Cuadros .....	iv
Listado de Gráficos .....	v
Introducción .....	1
Materiales y Métodos	
Descripción del área de estudio .....	3
Métodos .....	3
Resultados y discusión	
Parámetros climáticos.....	7
Determinación de áreas de campos agrícolas en descanso .....	7
Determinación de parámetros vegetativos.....	11
Conclusiones y Recomendaciones .....	23
Citas Bibliográficas .....	24

## Listado de Cuadros

Página

1.	Fitomasa (kg MS/ha) por especies en CADES de 1 año de descanso. San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz. Diciembre 1992.....	19
2.	Fitomasa (kg MS/ha) por especies en CADES de 2 años de descanso. San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz. Diciembre 1992.....	20
3.	Fitomasa (kg MS/ha) por especies en CADES de 3 años de descanso. San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz. Diciembre 1992.....	21
4.	Fitomasa (kg MS/ha) por especies en CADES de 4 a 5 años de descanso. San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz. Diciembre 1992.....	22

## Listado de Gráficos

Página

1.	Ubicación del Cantón San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz.....	4
2.	Precipitación durante el año 1992 en Patacamaya, Provincia Aroma, Departamento de La Paz .....	8
3.	Precipitación en Patacamaya, Provincia Aroma, Departamento de La Paz. (a) Promedio de precipitación anual de varios años entre 1950 y 1990 y (b) Exceso de déficit de precipitación.....	9
4.	Promedio de días de helada en Patacamaya, Departamento de La Paz, entre 1943 y 1990.....	10
5.	Porcentajes de cobertura vegetal y suelo desnudo en suelos franco arenoso y arena franca en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.....	12
6.	Porcentaje de clases de vegetación en suelos franco arenoso y arena franca en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.....	13
7.	Fitomasa total (kg MS/ha) en los campos agrícolas en descanso en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.....	14
8.	Fitomasa de hierbas (kg MS/ha) en los campos agrícolas en descanso en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.....	16
9.	Fitomasa de gramináceas (kg MS/ha) en los campos agrícolas en descanso en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.....	16
10.	Fitomasa de arbustos (kg MS/ha) en los campos agrícolas en descanso en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.....	17
11.	Fitomasa de materia seca (kg MS/ha) en los campos agrícolas en descanso en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.....	17

# Características de la vegetación en campos agrícolas en descanso (CADES), San José Llanga, Provincia Aroma

Morty Ortega<sup>1</sup> Magalí Cáceres<sup>2</sup> Nelson Massy<sup>2</sup> Cristián Garay<sup>2</sup>,  
Zulma Victoria<sup>2</sup> y Carola López<sup>2</sup>

## Introducción

Entre los 3000 y los 5000 m.s.n.m. los campos agrícolas en descanso (CADES) constituyen hasta un 7% de las áreas usadas para el agropastoralismo en Bolivia. Esto representa cerca del 60% de los campos en descanso de Bolivia. Sin embargo, aunque se presume que éste sea solo un aporte del 3% de la producción vegetal de los pastizales del país, éstos son fuente importante de alimento para el ganado doméstico del Altiplano Boliviano.

Poco se conoce acerca del uso general y la condición de los CADES en zonas semiáridas y áridas. La mayoría de las investigaciones en estos campos sugieren que están siendo sobrepastoreados, pero no existen datos cuantitativos para apoyar estas suposiciones.

Actualmente en San José Llanga el 40% de las tierras están destinadas a la agricultura. Los suelos de estos campos son de texturas arena franca y franco arenoso de pobre calidad nutritiva. Debido a estas razones se ha desarrollado un sistema de rotación de tierras y cultivos. Durante el período de descanso esas tierras son pastoreadas. La mayoría de las parcelas son pequeñas y cada familia cuenta con más de una parcela. Ello les permite rotar entre cultivo y descanso de la tierra. La rotación de los campos tiene una duración de 3 a 15 años o más. La rotación de los cultivos presentan la secuencia de papa, quinua y cebada. La producción depende de

---

<sup>1</sup> Morty Ortega, Ph. D., Ecólogo, Department of Range & Wildlife Management, Texas Tech University, Lubbock, TX, 79409-2125, USA.

<sup>2</sup> Magalí Cáceres, Nelson Massy, Cristián Garay, Zulma Victoria y Carola López. Asistentes de Investigación en el Programa de Apoyo y Colaboración a la Investigación en Rumiantes Menores, Convenio IBTA/SR-CRSP, Casilla 10436, La Paz, Bolivia.

las condiciones climáticas (principalmente lluvias y heladas). Por estas razones la ganadería se constituye como una actividad primaria y la agricultura como actividad de subsistencia.

Dada la importancia que los CADES pueden representar para el ganado doméstico, es esencial la obtención de datos cuantitativos relacionados a los parámetros vegetativos. Estos datos servirán de guía para futuras recomendaciones a los agropastoralistas en cuanto al manejo de los mismos.

Los objetivos del presente estudio son:

- Descripción de los parámetros climáticos en el área de San José Llanga;
- determinación del tamaño promedio de parcelas;
- determinación de los parámetros vegetativos en CADES (cobertura y fitomasa) durante el mes de diciembre de 1992.

# **Materiales y Métodos**

## **Descripción del área de estudio**

El área de estudio se ubica en la Comunidad de San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz. La superficie es de 7200 hectáreas aproximadamente. Esta región se ubica a una altitud promedio de 3755 metros sobre el nivel del mar (figura 1).

Esta comunidad cuenta con tres áreas importantes para la producción de forrajes; campos nativos de pastoreo (CANAPAS), campos agrícolas en descanso (CADES) y campos de cultivos de alfalfa, cebada y avena. Los suelos son predominantemente de textura arena franca y franco arenoso en CADES, arcillosa en CANAPAS y suelos franco limosos en áreas cercanas al río Khora Jahuirá (Miranda 1995).

La comunidad fue fundada en 1578 (Dirección de Desarrollo Urbano 1986). La población es de 637 habitantes. La tenencia de tierras de esta comunidad en su mayoría es de carácter privado (Cala 1994). San José Llanga cuenta con un total de 5300 animales de los cuales los ovinos son los más numerosos (90%) seguidos de los bovinos (8%) y equinos (2%, Villanueva 1995). El aprovechamiento del ganado bovino tiene el propósito fundamental para la producción y el mercado de leche. Sin embargo, los ovinos son considerados también como fuente importante de ingreso para cubrir gran parte de las necesidades familiares.

## **Métodos**

### **Parámetros climáticos**

Los datos sobre precipitación y días de helada fueron obtenidos del Servicio Nacional de Meteorología de Bolivia. Los datos fueron registrados en la Estación Experimental de Patacamaya. Estos datos pueden diferir a los de San José Llanga, pero, es el único lugar con datos climáticos más cercanos a esta comunidad (15 Km).

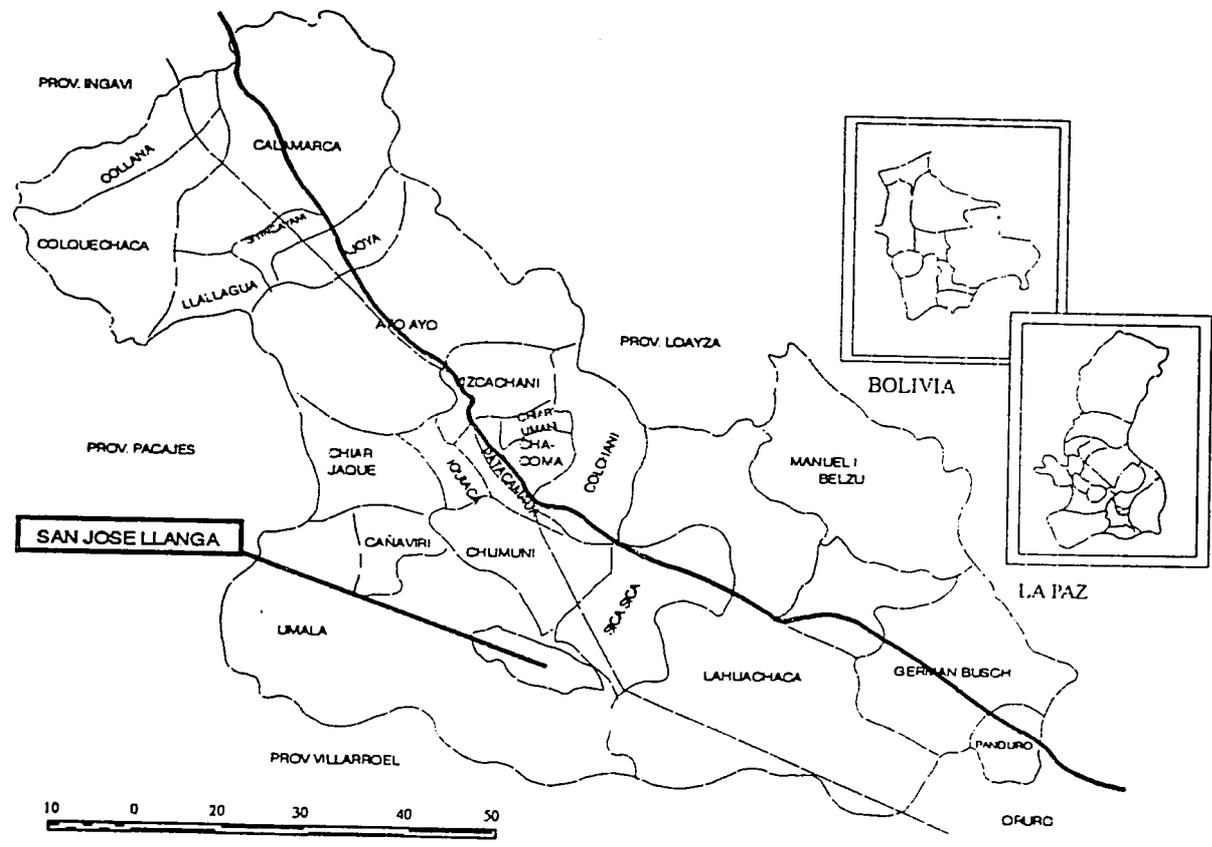


Figura 1. Ubicación del Cantón San José Llanga, Provincia Aroma del Departamento de La Paz

## Deteminación de áreas de CADES

En San José Llanga se estimó que existen sobre las 3.000 parcelas en CADES tanto en terrenos con textura de arena franca como franco arenoso. Dada la imposibilidad de medir 300 parcelas (que sería un 10% de muestra) se optó por realizar una medición arbitraria de 20 parcelas (10 en suelos de arena franca y 10 en suelos de franco arenoso). Se utilizó un medidor de tela de 100 metros, para medir el largo y el ancho de cada parcela en estudio.

## Determinación de parámetros vegetativos

### Cobertura

Para la determinación de la cobertura se utilizó el método de punta de pie de Evans y Love (1957). Cada dos pasos se registró la categoría de planta que tocó una marca en la punta del zapato. Las categorías de plantas usadas fueron: hierbas, gramíneas, arbustos, materia orgánica seca y suelo descubierto. Se registraron un total de 300 puntos por transectos en cada parcela para cada tipo de suelo.

### Fitomasa

Cosecha Directa: Este método fue utilizado para los CADES de 1 a 3 años por la predominancia de plantas de crecimiento bajo. También se utilizó en campos de 4-5 y mayores ó iguales a 6 años en descanso para las especies de estrato bajo. Se utilizó 10 cuadrantes circulares de 0.25 m<sup>2</sup>. En cada cuadrante se cortó la vegetación al raz del suelo utilizando tijeras. Cada especie fue conservada por separado en bolsas de papel y se procedió a secarlas en un horno mantenido a 62° C. Una vez secas la muestras se las pesó obteniendose así el peso en materia seca. La materia orgánica muerta fue colectada, secada y pesada en la misma forma y en este reporte es designado como "materia seca".

Método por Referencia: Este método fue utilizado con las especies de crecimiento alto como *Parastrephia lepidophylla*(thola) y *Festuca orthophylla*(paja brava) en los campos de 4-5 y mayores o iguales a 6 años de descanso. Para ello, se tomó 10 referencias (cada referencia es la cantidad de vegetación de una planta que se puede agarrar con una mano), las que fueron cortadas y pesadas. En base a esa referencia, se cortaron el número de referencias de 10 plantas en cada parcela. Por otro lado, se

contó el número de plantas de la misma especie en un cuadrante de  $20\text{ m}^2$ . Una vez secas las referencias, se obtuvo un promedio, posteriormente se multiplicó este valor por el número de referencias en una planta, considerando las 10 plantas medidas y se obtuvo un peso promedio por planta. Luego se multiplicó el peso por el número de plantas en el cuadrante para después convertir este valor en kilogramo de materia seca por hectárea (kg MS/ Ha).

## Resultados y discusión

### Parámetros climáticos

#### Precipitación

La cantidad de agua disponible a través de la precipitación es un factor limitante para la producción de alimento para el ganado así como también para la producción agrícola. La precipitación promedio anual en Patacamaya es de 406.3 mm. En el año 1992 la precipitación fue de 403.6 mm. La mayoría de la lluvia se presentó en el mes de enero con 162.9 mm y no hubo precipitación en mayo y septiembre (figura 2). El año 1992 puede ser considerado normal ya que comparado a la precipitación en una serie de años entre 1950 y 1990 se observa que solo 8 años se tuvo un déficit de lluvias mayor a los 50 mm por año (figura 3). La sequía de 1983 presentó un déficit de -203.9 mm con un total de solo 202.4 mm. En el año 1985 se produjo la mayor precipitación. En Patacamaya alcanzó los 617.1mm con un exceso de 210.8 mm.

#### Incidencia de helada

Este es un factor limitante para la producción agrícola más que para la producción de alimento para el ganado. Solo 5 meses (enero, febrero, marzo, noviembre y diciembre) presentaron menos de 5 días de heladas (figura 4). El problema que debe confrontar el campesino en la época de crecimiento son las heladas. En el año 1992 una helada en el mes de febrero destruyó prácticamente toda la producción de papa.

#### Determinación de áreas de CADES

Las parcelas estudiadas tienen un área promedio de 0.36 ha (con un tamaño mínimo de 0.075 ha y un máximo de 1.25 ha, error estándar = 0.061). Con un ancho promedio de 41.7m (error estándar de 4.439) y un largo promedio de 82.5 (error estándar de 7.75).

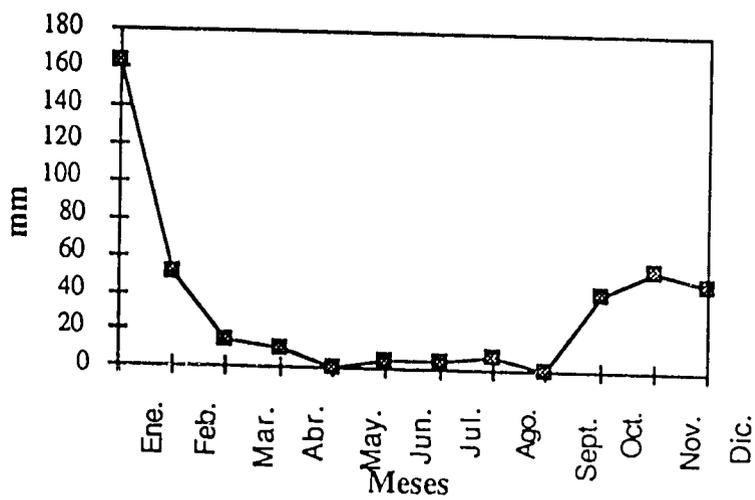


Figura 2. Precipitación durante el año 1992 en Patacamaya, Provincia Aroma, Departamento de La Paz.

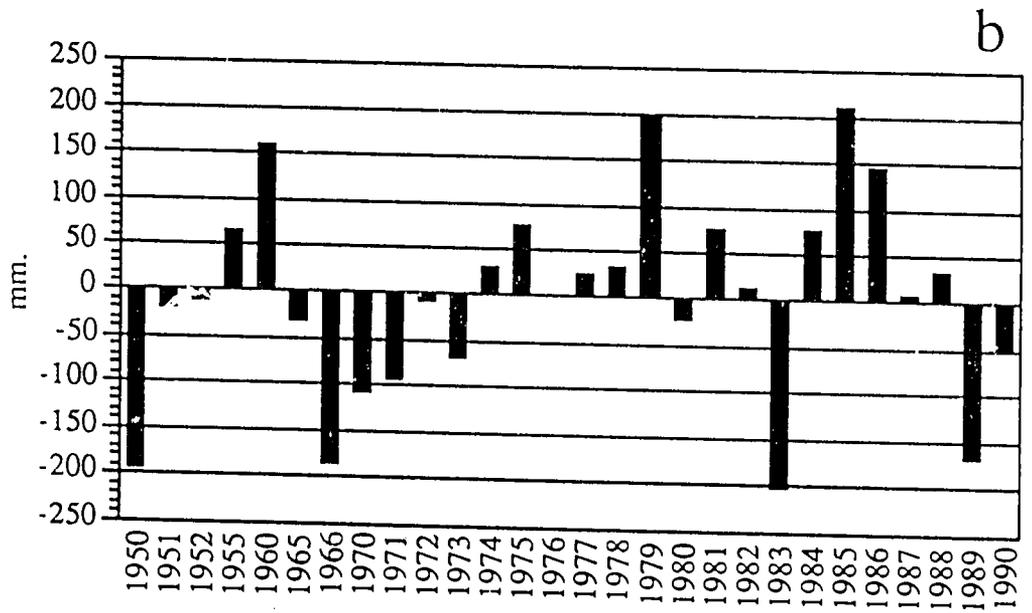
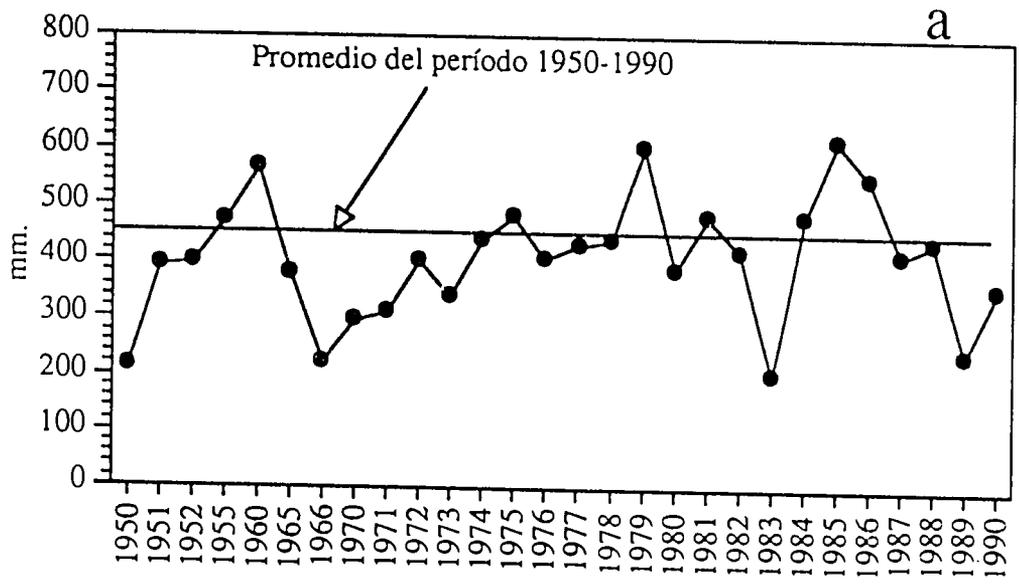


Figura 3. Precipitación en Patacamaya, Provincia Aroma, Departamento de La Paz. (a) Promedio de precipitación anual de varios años entre 1950 y 1990 y (b) Exceso de déficit de precipitación.

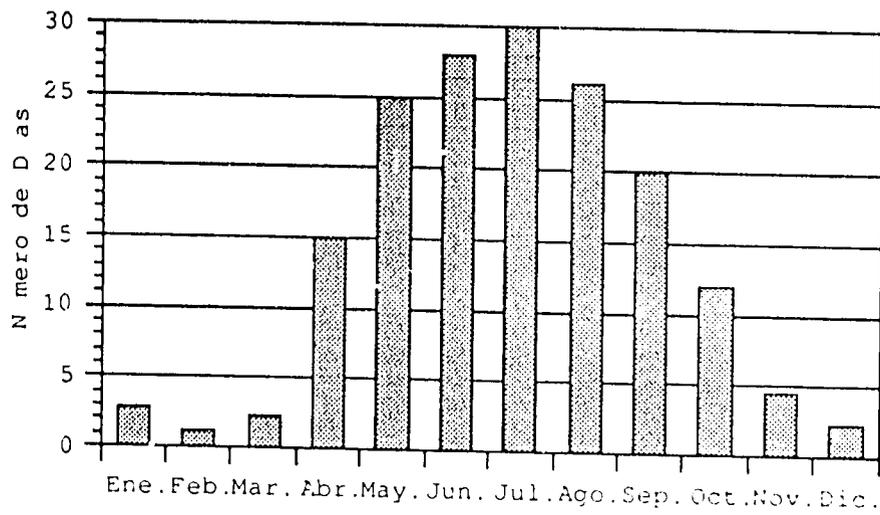


Figura 4. Promedio de días de helada en Patacamaya, Departamento de La Paz, entre 1943 y 1990.

## Determinación de parámetros vegetativos

### Cobertura

En diciembre de 1992 se presentó una cobertura vegetal similar entre los diferentes CADES. Sin embargo, los CADES con suelo arena franca presentaron una cobertura vegetal más alta (promedio 65.9%) que los campos de textura franco arenoso (promedio 46%, figura 5). Esto no quiere decir que exista una mayor fitomasa en estos campos como se verá más adelante.

Respecto a la cobertura del material de vegetación muerta (materia seca) existe una cobertura mayor de vegetación muerta en los CADES con suelos franco arenoso (23.6%) que en los de arena franca (17.8%). En los CADES de 3 años de descanso en suelos franco arenoso existe una mayor cantidad de vegetación muerta que en los otros campos (33.3%, figura 6).

Las hierbas presentaron una cobertura similar en CADES con suelos franco arenoso (39.1%) respecto a los CADES con suelos de arena franca (34.8%). La mayor cobertura de hierbas se presentaron en CADES de suelos franco arenoso de 2 años (64.0%). En CADES franco arenoso se puede ver una disminución de las hierbas con el aumento de años en descanso a partir de los 2 años (figura 6).

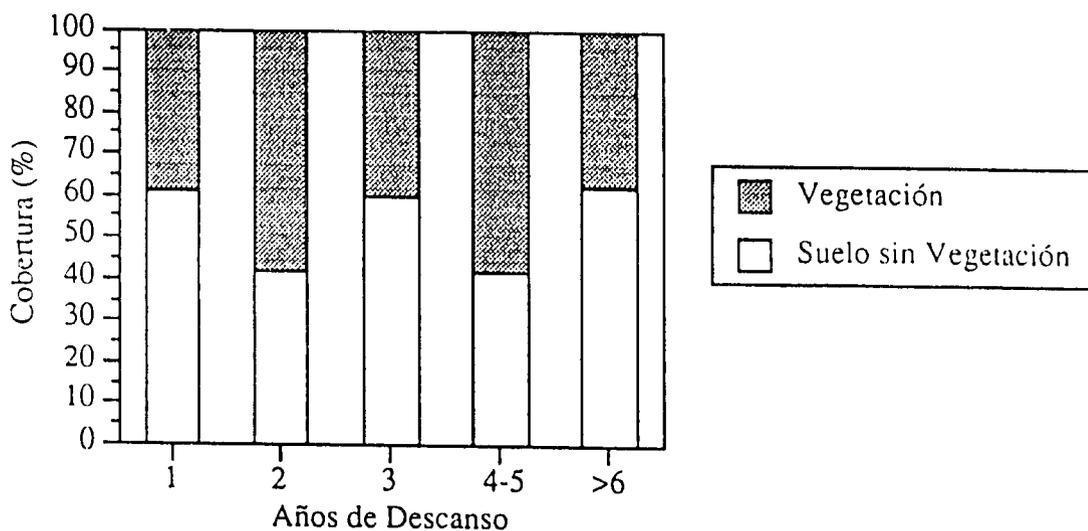
Las gramíneas tienen una cobertura vegetal mayor en los CADES de arena franca (37.6%) que en los CADES franco arenoso (28.2%). Los campos con una mayor cobertura de gramíneas se presentaron en CADES de arena franca de 4-5 años de descanso (50.4%) y de 2 años (45.7%, figura 6).

El promedio de cobertura vegetal en CADES es bajo (figura 6), excepto en CADES mayores o iguales a 6 años en descanso que alcanzaron a 34.9% en suelos franco arenoso y 33.1% en suelos de arena franca.

### Fitomasa

La fitomasa de los CADES varía en relación al descanso y al tipo de suelo. En los CADES con suelos franco arenoso la fitomasa es mayor en general que en los CADES de suelos arena franca (figura 7). En ambos suelos hay un incremento en fitomasa de acuerdo a la madurez seral de los CADES. Por ejemplo en suelos de arena franca

### Suelo franco arenoso



### Suelo arena franca

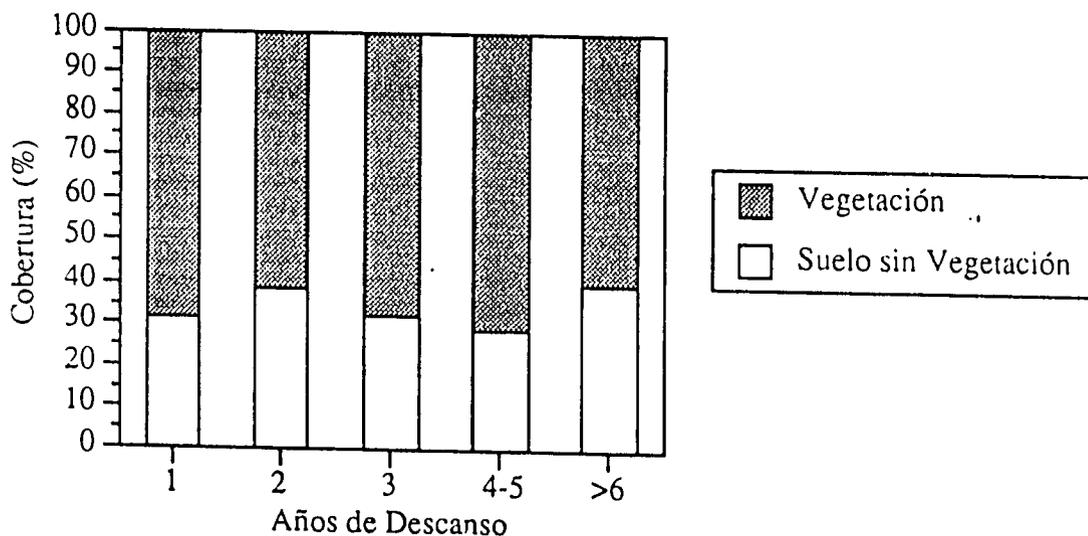


Figura 5. Porcentajes de cobertura vegetal y suelo desnudo en suelos franco arenoso y arena franca en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.

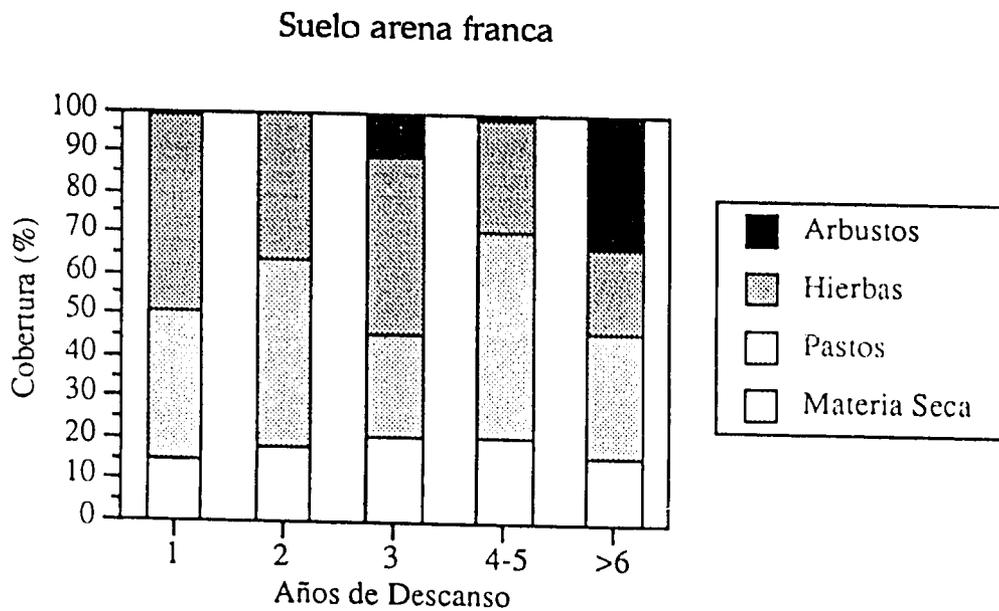
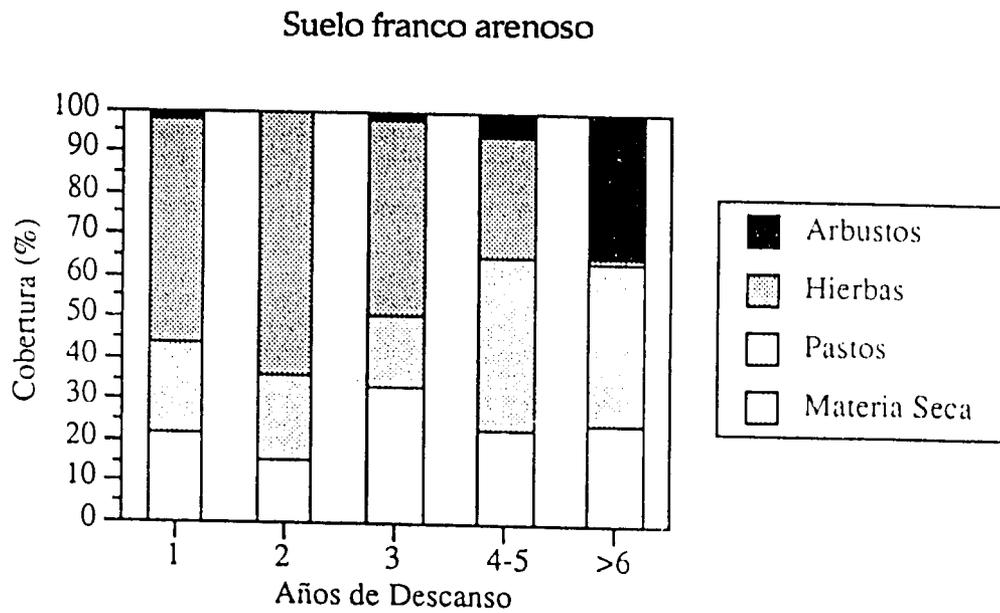


Figura 6. Porcentaje de clases de vegetación en suelos franco arenoso y arena franca en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.

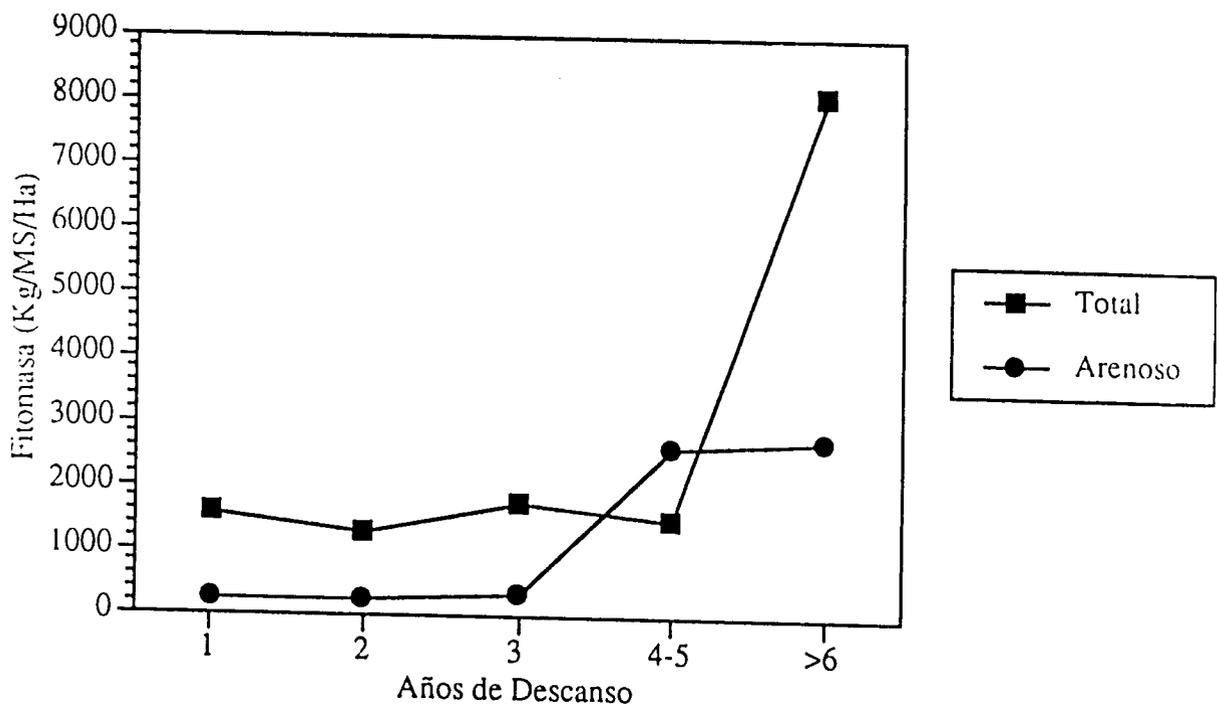


Figura 7. Fitomasa total (kg MS/ha) en los campos agrícolas en descanso en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.

en el año 1 de descanso presentaron una fitomasa de 229 kg MS/ha aumentando a 2790 kg MS/ha; en los suelos de arena franca la situación es más dramática aún (de 1.560 a 8.084 kg MS/ha).

Respecto a las hierbas encontramos una mayor fitomasa en los CADES con suelos franco arenoso de 3 años (926 kg MS/ha) comparado con la menor cantidad que se encuentra en CADES con suelos arenosos mayores o iguales a 6 años de edad (20 kg MS/ha, figura 8). La mayor fitomasa de gramíneas y juncáceas se las encuentra en los CADES con arena franca de 4-5 años (2.370 kg MS/ha) comparado con la menor fitomasa en los CADES con arena franca de 1 y de 2 años (27 kg MS/ha en ambos, figura 9).

La mayor fitomasa registrada fue de arbustos en CADES franco arenoso mayores o iguales a 6 años de descanso con un total de 6593 kg MS/ha. En tanto que la menor fitomasa de arbustos fue registrada en CADES arenosos de 1 año (8 kg MS/ha, figura 10). Pero, se registró una menor masa de vegetación muerta en campos de arena franca que en suelos franco arenoso. La mayor cantidad de materia seca registrada fue en CADES con suelos franco arenoso de 2 años de descanso (figura 11).

Entre las hierbas, en CADES de 1 año de descanso, la mayor fitomasa fue de *Conyza artemisaefolia* (saico) en CADES con suelos franco arenoso (cuadro 1). En tanto que *Bouteloua simplex* (llapa) fue la gramínea con una mayor fitomasa en el mismo campo. Similar situación se presentó en los CADES de 2 años de descanso (cuadro 2).

En CADES de 3 años la situación registrada fue diferente dado que *Oxalis calachaccensis* (qallcu qallcu) fue la hierba registrada con una mayor fitomasa (cuadro 3) en suelos franco arenoso. Entre las gramíneas, *Distichlis humilis* (chiji) y *B. Simplex* tuvieron una fitomasa similar en estos campos. El arbusto *Parastrephia lepidophylla* (thola) presentó una alta fitomasa en CADES franco arenoso (cuadro 3).

En CADES de 4-5 años se observa una dramática disminución de la mayoría de las hierbas contrariamente a las gramíneas que registraron las más altas producciones de materia seca. Tal es el caso de *Festuca orthophylla* (paja brava) en suelos franco arenoso (cuadro 3).

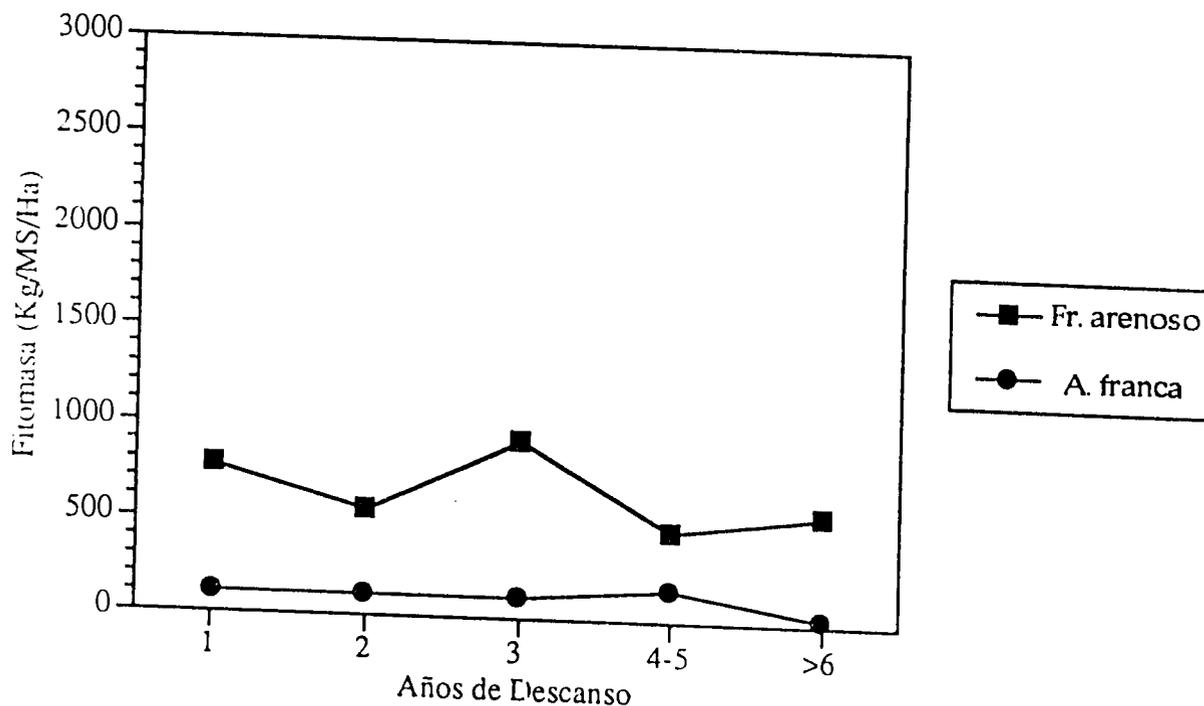


Figura 8. Fitomasa de hierbas (kg MS/ha) en los campos agrícolas en descanso en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.

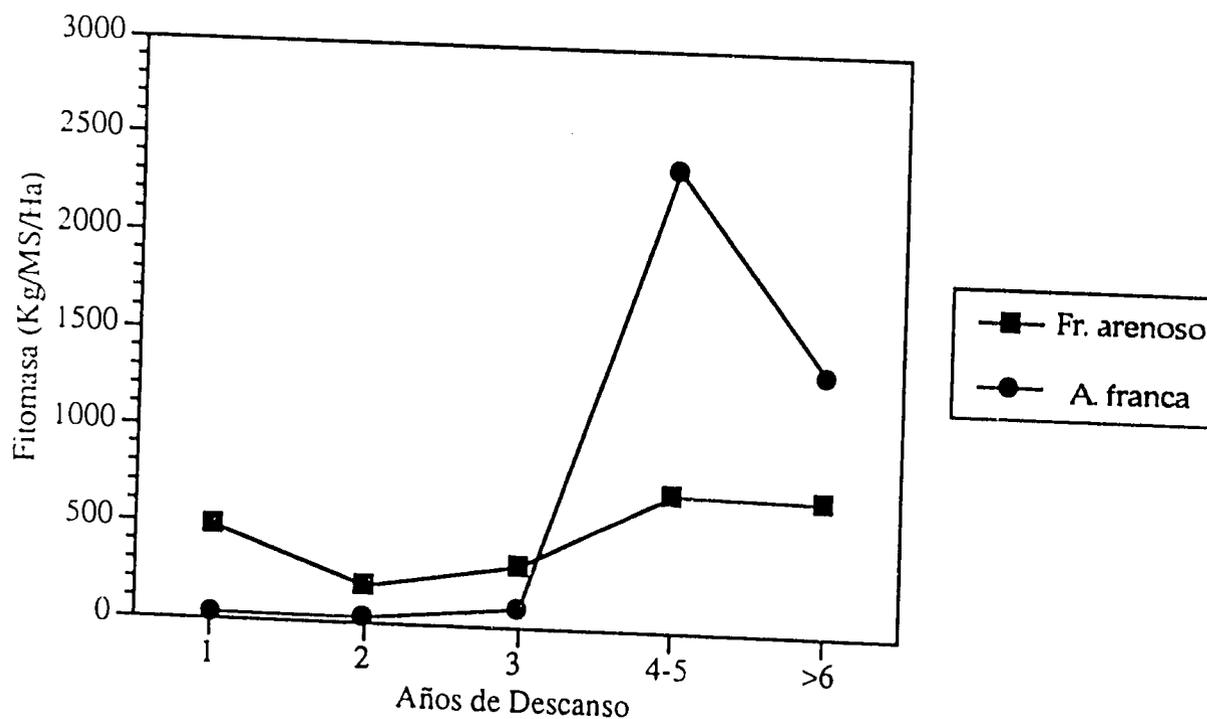


Figura 9. Fitomasa de gramíneas (kg MS/ha) en los campos agrícolas en descanso en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.

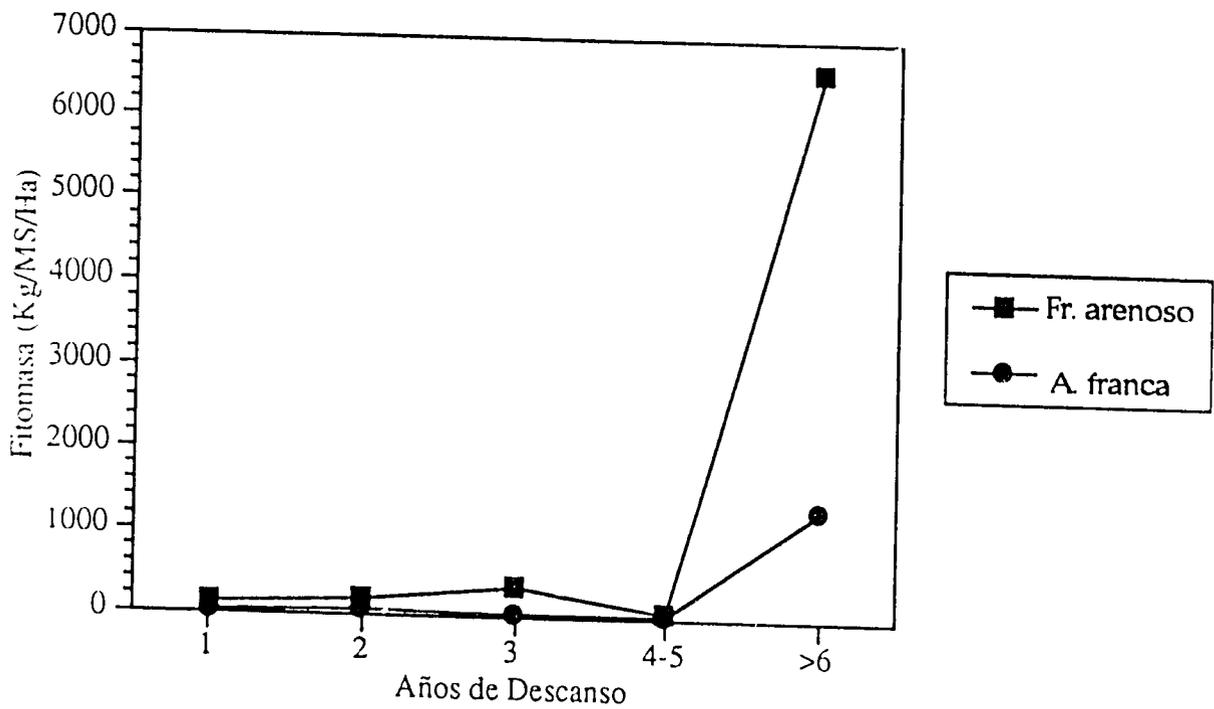


Figura 10. Fitomasa de arbustos (kg MS/ha) en los campos agrícolas en descanso en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.

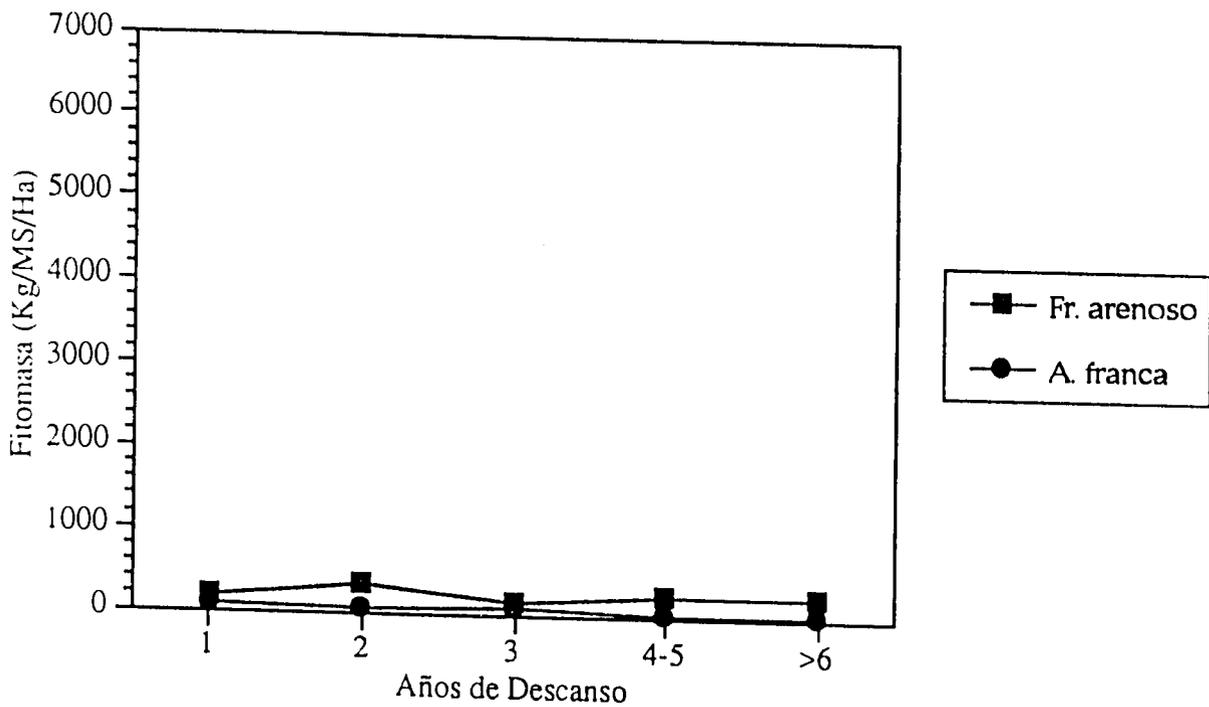


Figura 11. Fitomasa de materia seca (kg MS/ha) en los campos agrícolas en descanso en San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz, diciembre 1992.

Por último, en CADES mayores o iguales a 6 años de descanso de nuevo encontramos que *C. artemisiaefolia* registró en suelos franco arenoso, una mayor fitomasa que las otras hierbas. Al igual que en CADES de 4-5 años, en estos campos se registró una alta fitomasa de *F. orthophylla* (cuadro 4). Pero lo más sorprendente es la fitomasa de los arbustos para CADES mayores o iguales a 6 años de descanso. En suelos franco arenoso se presentó una alta fitomasa de *Tetraglochin cristatum* (kailla), sobre los 6000 kg MS/ha, en tanto que *P. lepidophylla* presentó una fitomasa sobre los 1000 kg MS/ha en los suelos arenosos.

No existe la necesidad de una discusión en este avance de trabajo dado que no se efectuaron análisis estadísticos a los datos por ser solo el muestreo de un mes. Un segundo muestreo se llevo a cabo en marzo de 1993, sin embargo en aquella época la falta de lluvias y el sobrepastoreo animal hizo imposible determinar fitomasa y alguno de los otros parámetros.

Cuadro 1. Fitomasa (kg MS/ha) por especies en CADES de 1 año de descanso. San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz. Diciembre 1992.

Especies	Suelo	
	Franco arenoso	Arena franca
Hierbas:		
<i>Tarasa tenella</i>	98.5	8.7
<i>Oxalis calachaccensis</i>	107.1	0.0
<i>Cardionema ramosissima</i>	32.0	3.8
<i>Chenopodium petiolare</i>	48.0	85.3
<i>Oenothera punae</i>	70.8	0.0
<i>Conysa artemisiaefolia</i>	160.4	3.7
Desconocida	262.6	4.4
Gramíneas:		
<i>Festuca orthophylla</i>	0.0	17.9
<i>Distichlis humilis</i>	151.4	0.0
<i>Bouteloua simplex</i>	330.7	9.5
Arbustos:		
<i>Tetraglochin cristatum</i>	96.4	0.0
<i>Parastrephia lepidophylla</i>	5.73	8.0
Materia seca	196.1	87.9
Total	1559.7	229.3

Cuadro 2. Fitomasa (kg MS/ha) por especies en CADES de 2 años de descanso. San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz. Diciembre 1992.

Especies	Suelo	
	Franco arenoso	Arena franca
Hierbas:		
<i>Tarasa tenella</i>	56.8	4.6
<i>Oxalis calachaccensis</i>	60.4	0.0
<i>Cardionema ramosissima</i>	67.7	2.3
<i>Chenopodium petiolare</i>	101.4	19.7
<i>Junelia minima</i>	0.0	9.8
<i>Oenothera punae</i>	0.0	15.0
<i>Conysa artemisiaefolia</i>	148.4	1.0
<i>Gamachoeta spp.</i>	52.4	3.0
Desconocida	64.4	50.1
Gramíneas:		
<i>Festuca orthophylla</i>	12.0	4.2
<i>Distichlis humilis</i>	58.4	2.0
<i>Bouteloua simplex</i>	122.0	20.5
Arbustos:		
<i>Tetraglochin cristatum</i>	152.4	0.0
<i>Parastrephia lepidophylla</i>	17.0	43.4
Materia seca	351.0	49.6
Total	1264.6	225.3

Cuadro 3. Fitomasa (kg MS/ha) por especies en CADES de 3 años de descanso. San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz. Diciembre 1992.

Especies	Suelo	
	Franco arenoso	Arena franca
Hierbas:		
<i>Tarasa tenella</i>	85.4	10.0
<i>Oxalis calachaccensis</i>	238.3	0.0
<i>Cardionema ramosissima</i>	67.7	3.1
<i>Chenopodium petiolare</i>	103.5	70.9
<i>Gnaphalium badium</i>	59.6	0.0
<i>Junelia minima</i>	8.4	0.0
<i>Oenothera punae</i>	108.4	5.2
<i>Conysa artemisiaefolia</i>	85.7	0.0
<i>Gnaphalium spp.</i>	91.8	0.3
Desconocida	77.7	17.6
Gramíneas:		
<i>Festuca orthophylla</i>	0.0	87.2
<i>Distichlis humilis</i>	158.4	0.0
<i>Bouteloua simplex</i>	153.0	7.0
Arbustos:		
<i>Tetraglochin cristatum</i>	0.0	1.8
<i>Parastrephia lepidophylla</i>	333.7	18.4
Materia seca	150.1	83.8
Total	1721.7	305.3

Cuadro 4. Fitomasa (kg MS/ha) por especies en CADES de 4 a 5 años de descanso. San José Llanga, Provincia Aroma, Departamento de La Paz. Diciembre 1992.

Especies	Suelo	
	Franco arenoso	Arena franca
Hierbas:		
<i>Tarasa tenella</i>	53.5	1.8
<i>Oxalis calachaccensis</i>	0.0	29.3
<i>Cardionema ramosissima</i>	93.4	15.3
<i>Chenopodium petiolare</i>	82.3	59.2
<i>Astragalus garbancillo</i>	0.0	5.8
<i>Oenothera punae</i>	26.8	50.7
<i>Conysa artemisiaefolia</i>	87.8	0.0
<i>Gamachoeta spp.</i>	62.4	0.0
Desconocida	65.8	3.5
Gramíneas:		
<i>Festuca orthophylla</i>	316.4	1981.0
<i>Distichlis humilis</i>	291.2	296.6
<i>Bouteloua simplex</i>	90.7	0.0
<i>Bromus catharticus</i>	0.0	92.2
Arbustos:		
<i>Tetraglochin cristatum</i>	26.5	2.5
<i>Parastrephia lepidophylla</i>	12.6	32.0
Materia seca	262.9	34.5
Total	1472.2	2604.6

## Conclusiones y Recomendaciones

- En 1992 la precipitación fue de 403.6mm. La mayoría de las lluvias se presentaron en el mes de enero con 163 mm.

Los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre y octubre presentaron entre 10 y 30 días de heladas.

- La mayor cobertura de hierbas se presenta en CADES 2 (64%), de gramíneas en CADES 4-5 (50%), de arbustos en CADES  $\geq 6$  (35%) y de residuo orgánico (33%) en CADES 3.
- La composición florística de los CADES presenta dominancia marcada de las hierbas; en CADES 1 las hierbas *Ch. petiolare*(12%) y *H. tenuisecta*(6%), en CADES 3 las gramíneas *B. simplex*(45%), *F. orthophylla* (8%) y *D. humilis*(8%), y en CADES  $\geq 6$  los arbustos *T. cristatum* (22%) y *P. lepidophylla* (15%).
- La producción de materia seca estimada para el mes de diciembre de 1992 fue de 894 kg MS/ha en CADES 1; 744 kg MS/ha en CADES 2; 1014 kg MS/ha en CADES 3; 2038 kg MS/ha en CADES 4-5; y 5402 kg MS/ha en CADES  $\geq 6$ .

En la zona andina de Bolivia los campos agrícolas en descanso se constituyen como un recurso indispensable para la alimentación del ganado fundamentalmente durante los meses de diciembre, enero y febrero. Los resultados obtenidos en el presente estudio sólo alcanzaron a estimar la productividad de estos campos durante el mes de diciembre. Existe la necesidad de continuar investigaciones sobre los parámetros vegetativos de estos campos durante la época húmeda y seca.

## Citas Bibliográficas

- Cala, E. 1994. Sistema de tenencia de tierras en la Comunidad San José Llanga, Provincia Aroma del Departamento de La Paz-Bolivia. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Sociales. Carrera de Sociología. Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), La Paz - Bolivia.
- Evans, R. A. and R. M. Love. 1957. The steppoint method of sampling a practical tool in range research. J. Range Manage. 10: 208 - 212.
- Miranda, R. C. 1995. Caracterización físico- química de los suelos del Cantón San José Llanga y su relación con asociaciones vegetales. Tesis de grado. La Paz, Bolivia. Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía. La Paz, Bolivia. 130p.
- Villanueva, B. P. 1995. Caracterización de ganado ovino en el Cantón San José Llanga. Tesis de grado. Universidad Técnica de Oruro. Oruro. Bolivia.