



## Primer Encuentro Internacional de la Tuna Para Forraje como una Medida de Adaptación al Cambio Climático en Bolivia



## Experiencias en manejo de monte para una ganadería sostenible en el Chaco boliviano

Cochabamba, mayo 2014

*Dr. J. Nelson Joaquin, M.Sc., Ph.D.  
([jonel.joaquin@gmail.com](mailto:jonel.joaquin@gmail.com))*

# CONTENIDO

1. Características generales de los pastizales de las tierras bajas de Bolivia.
2. Situación actual y alternativas de manejo del monte chaqueño.
3. Capacidad de carga animal actual y potencial.
4. Sistemas silvopastoriles intensivos (SSI).
5. Mejoramiento de monte degradado
6. Cosecha y manejo del agua.
7. Conservación de forrajes.

# 1. Características generales de los pastizales de las tierras bajas de Bolivia

- **Pastizal** se define como cualquier área en la que se encuentran plantas para uso como forraje, en la cual se pueden encontrar desde UNA hasta CUATRO categorías: *gramíneas*, *herbáceas de hoja ancha*, *arbustos y árboles*.



# 1. Características generales de los pastizales de las tierras bajas de Bolivia

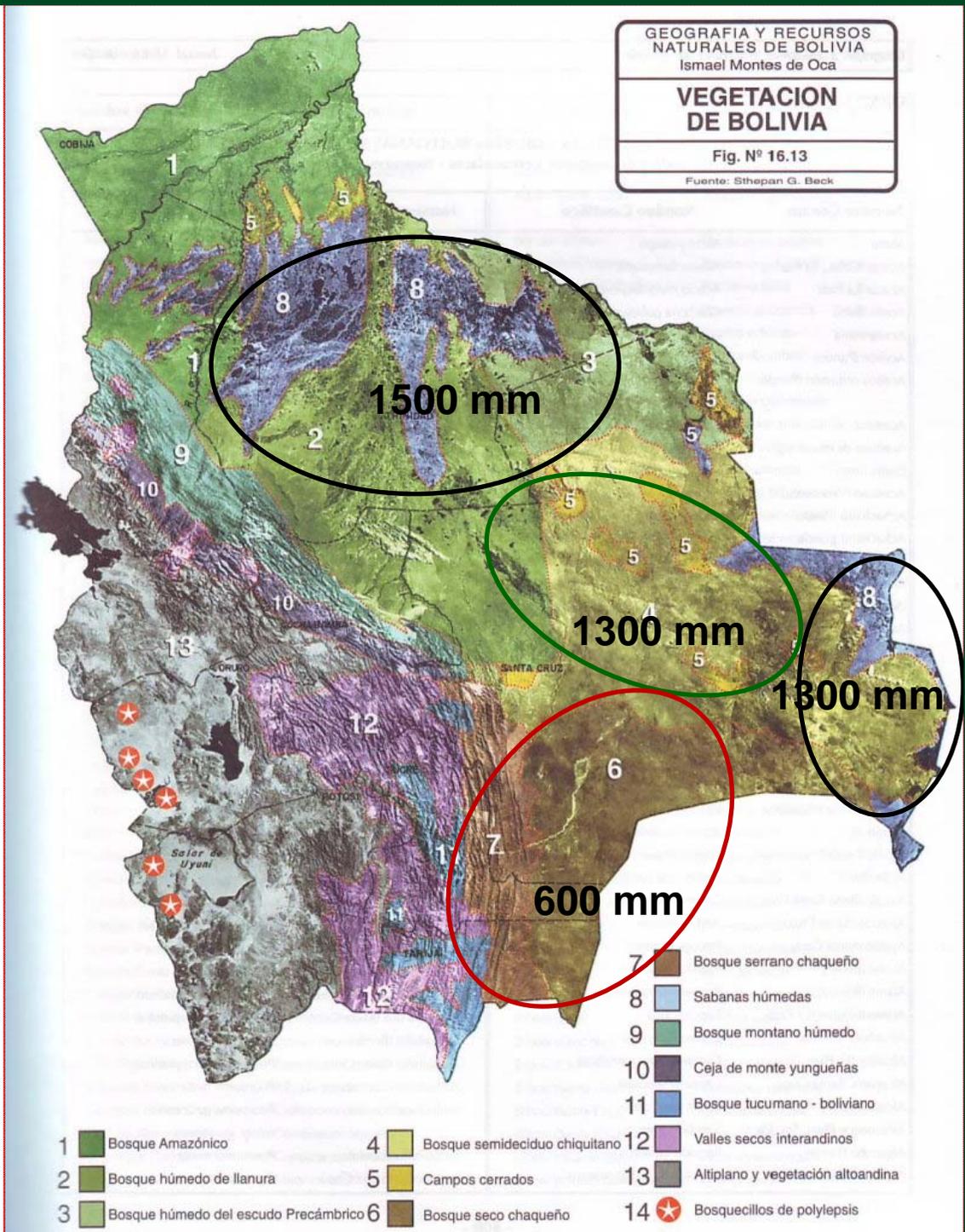
- Desde el punto de vista forrajero, las especies nativas son agrupadas en tres categorías:
  - *Plantas deseables o decrecientes,*
  - *Plantas acrecentantes (consumo estacional)*
  - *Plantas invasoras.*

# 1. Características generales de los pastizales de las tierras bajas de Bolivia

1. *Pampa beniana y Pantanal*

2. *Savana chiquitana*

3. *Chaco*



# 1. Características generales de los pastizales de las tierras bajas de Bolivia

- Tienen como característica la ***alta variabilidad en la ocurrencia de lluvias***, tanto en cantidad como en distribución ***inter-anual e inter-mensual***.

- Son ***áreas marginales*** para actividades agrícolas.



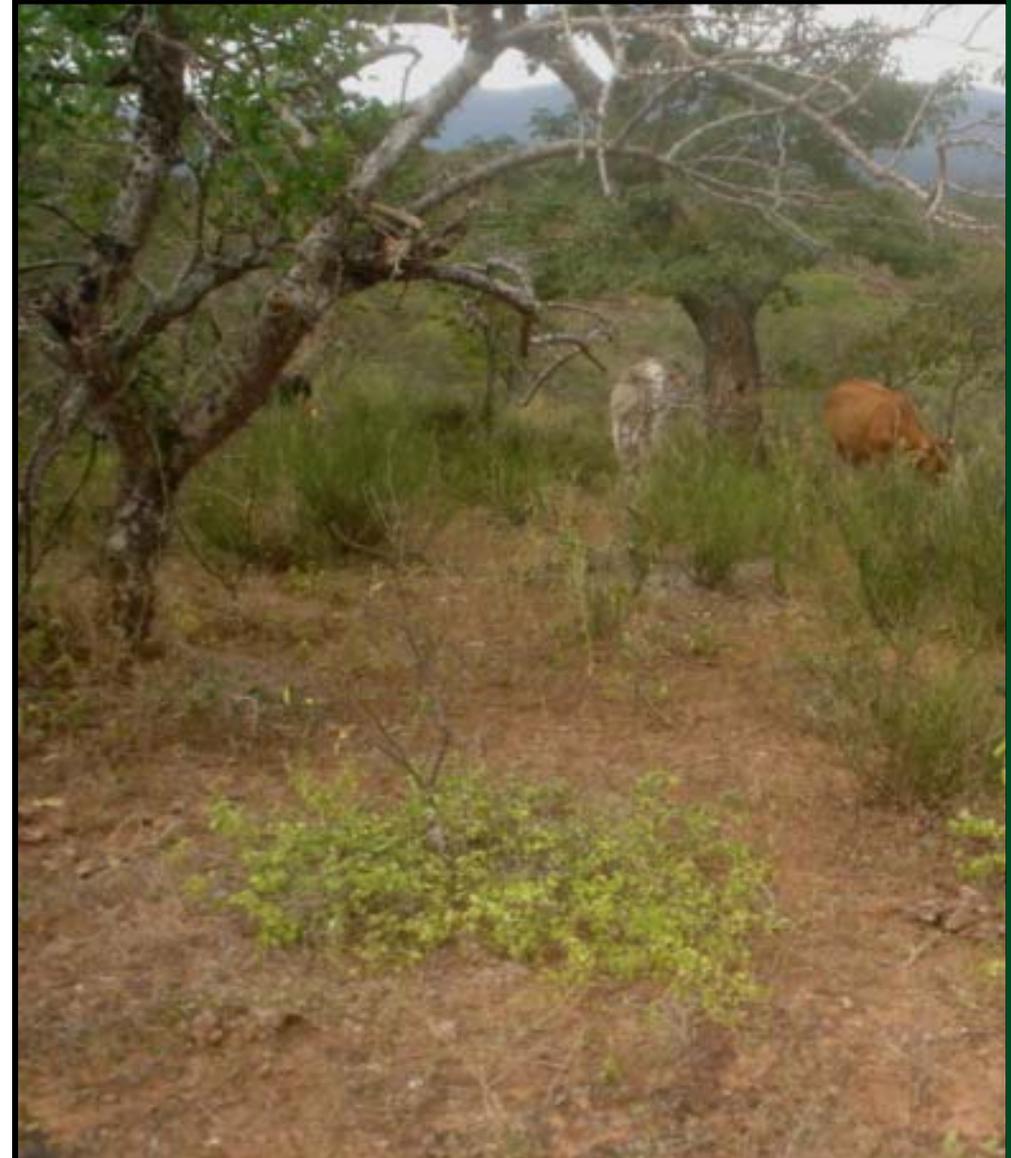
# 1. Características generales de los pastizales de las tierras bajas de Bolivia

- En áreas de inundación temporal, *el agua limita el pastoreo en época de lluvias.*



# 1. Características generales de los pastizales de las tierras bajas de Bolivia

- Generalmente, *se usan bajo pastoreo continuo.*
- Carecen de infraestructura por su *alto costo y lento retorno de la inversión,* lo que limita aplicar pastoreo rotativo.



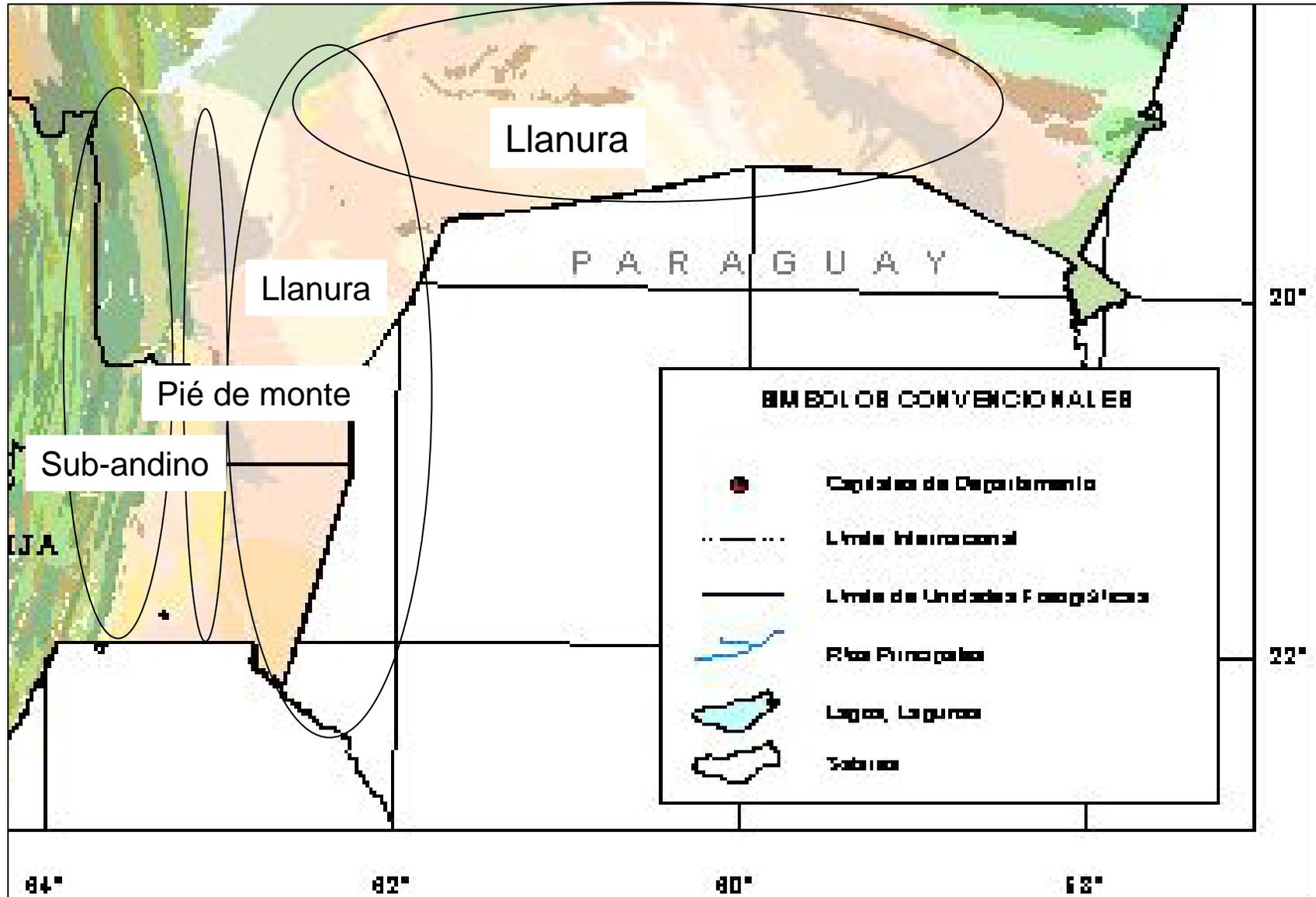
# 1 . Características generales de los pastizales de las tierras bajas de Bolivia

- Es decir, la distribución del pastoreo está *en función a las fuentes de agua*, causando *sobre-pastoreo* y *sub-pastoreo*.



## 2. Situación actual y alternativas de manejo del monte chaqueño

### Características fisiográficas del Chaco boliviano





**CHACO SUB-ANDINO**



**CHACO SUB-ANDINO**



**CHACO DE SUB-ANDINO**



**CHACO DE SUB-ANDINO**



**CHACO DE TRANSICIÓN**



**CHACO DE TRANSICIÓN**



**CHACO DE TRANSICION**



**CHACO DE TRANSICION**



**CHACO DE LLANURA**  
*(Matorrales)*



**CHACO DE LLANURA**  
*(Caraguata)*



**CHACO DE LLANURA**  
*(Choroqueta)*



**CHACO DE LLANURA**  
*(Baja cobertura herbácea)*

## 2. Situación actual y alternativas de manejo del monte chaqueño

- El ecosistema chaqueño tiene características *climáticas*, de *suelo* y de *vegetación* que lo diferencian de otras regiones del país.



## 2. Situación actual y alternativas de manejo del monte chaqueño

- La falta de infraestructura trajo como consecuencia la ***mala distribución del pastoreo***.
- La cobertura herbácea disminuyó y se dió un ***incremento de leñosas*** de menor valor forrajero.



## 2. Situación actual y alternativas de manejo del monte chaqueño

- Para aplicar manejo se requiere de inversión en infraestructura de **alambrada convencional y electrificadas:**

– **Convencional** = ±  
**Bs. 10.000 por km.**

– **Electrificadas** = ±  
**Bs. 3.500 – 4.000 por km.**



## 2. Situación actual y alternativas de manejo del monte chaqueño

- Con esto, parte del pastizal *descansa en época de lluvias (Diferido)*.
- Se promueve la recuperación de cobertura y capacidad productiva del pastizal.



## 2. Situación actual y alternativas de manejo del monte chaqueño

Sin manejo



Con manejo

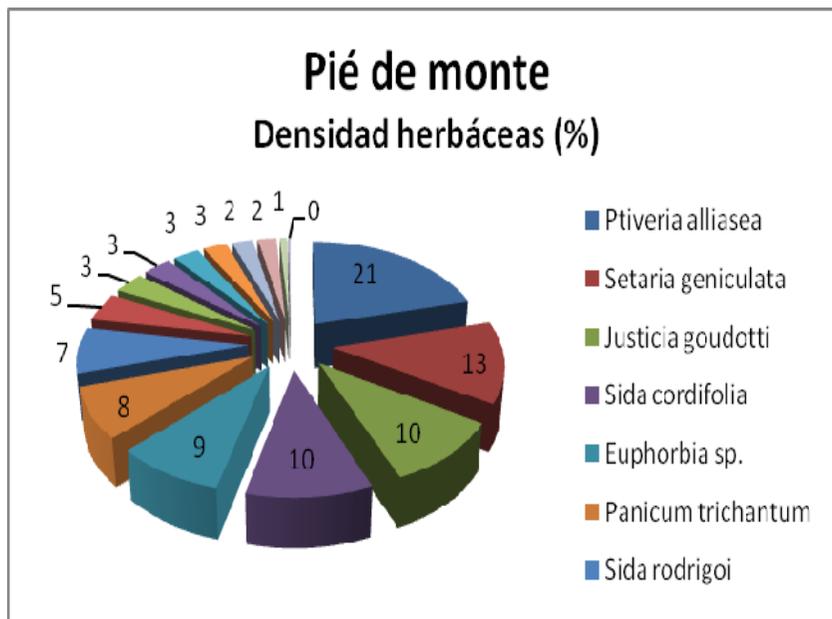


## 2. Situación actual y alternativas de manejo del monte chaqueño

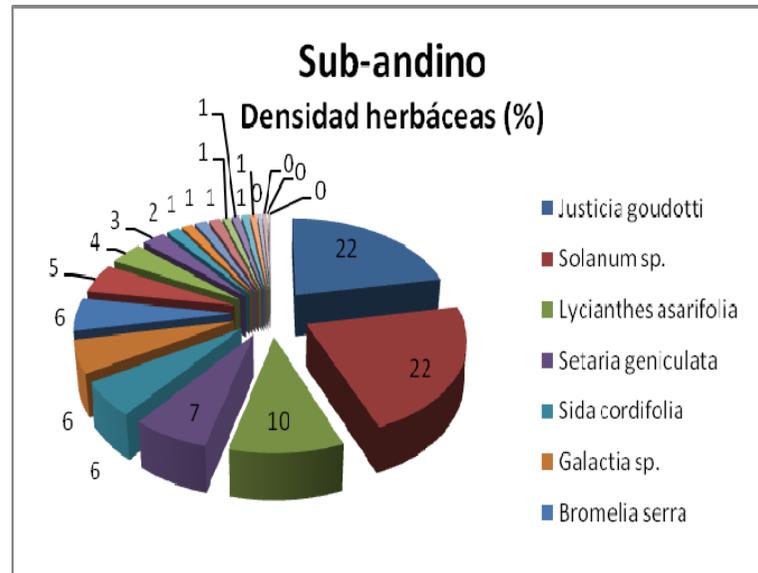
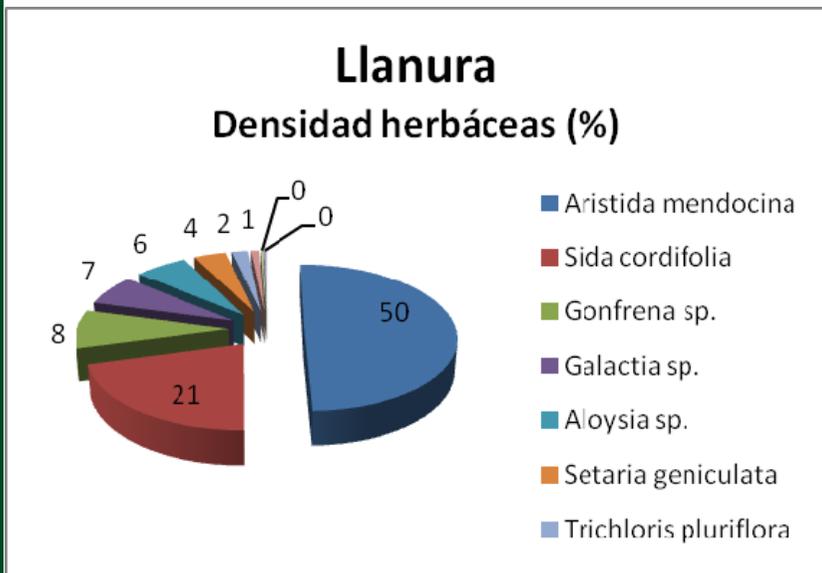
Densidad (# plantas/m<sup>2</sup>) de herbáceas nativas del Chaco en áreas Con y Sin manejo (Joaquin, 1994).

Tipo de especies	Sin Manejo	Con Manejo
Alfillas (Ramoneo)	2	18
Gramíneas (Pastos)	16	177
Leguminosas	5	60
Otras	19	100

### 3. Capacidad de carga animal actual y potencial



Joaquin y col. 2012



### 3. Capacidad de carga animal actual y potencial

DOS ASPECTOS CONCEPTUALES IMPORTANTES EN PASTIZALES:

- **Carga Animal (extensivo)**: *El número de hectáreas utilizadas por una unidad animal (UA = 400 kg PV ha<sup>-1</sup>).*
- **Capacidad de Carga Animal**: Número de hectáreas/UA/año, determinada según la cantidad de forraje “consumible”, factor que se basa en la aplicación del pastoreo sin que el ecosistema se vea afectado en su composición.

### 3. Capacidad de carga animal actual y potencial

- Factores básicos que definen la Capacidad de Carga en pastizales nativos.
  1. *Tipo de vegetación e infraestructura de manejo.*
  2. *Carga animal históricamente aplicada.*
  3. *Cantidad y distribución anual de lluvias.*
  4. *Topografía (accesibilidad).*

### 3. Capacidad de carga animal actual y potencial

Medias de producción de biomasa **Con** y **Sin manejo**, por piso ecológico y Capacidad de Carga Animal (Sandoval *et al.*, 2008)

Tratamiento/Piso Ecológico	Sub-andino	Pié de monte	Llanura	MEDIA (ha/UA)
<b><u>Sin Manejo</u></b>				
Total kg. MS ha <sup>-1</sup>	382	501	446	
<b><i>Capacidad Carga Animal</i></b>	<b>18.3</b>	<b>13.9</b>	<b>15.7</b>	<b><u>15.9 (11,1 ha/cbza.)</u></b>
<b><u>Con Manejo</u></b>				
Total kg. MS ha <sup>-1</sup>	1035*	606	767	
<b><i>Capacidad Carga Animal</i></b>	<b>6.8</b>	<b>11.6</b>	<b>9.1</b>	<b><u>9.2 (6,8 ha/cbza.)</u></b>

\* Area con más de 10 años de manejo (diferido")

### 3. Capacidad de carga animal actual y potencial

*Medias de producción de biomasa total en 10 comunidades del Chaco boliviano, en áreas de monte nativo con dos años de diferido (EE=268) (Altamirano y Joaquin, 2008)*

MUNICIPIO	Camiri	Charagua				Entre Rios		Gutierrez	Montegudo		
<i>Comunidad</i>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>kg.MS ha<sup>-1</sup></i>	585	565	495	549	847	760	618	378	517	484	
<b>Consumible (50%)</b>	292	282	248	274	424	380	309	189	258	242	
<i>Cap. Carga Animal</i>	12,0	12,4	14,2	12,8	8,3	9,2	11,3	18,5	13,6	14,5	

11 10:05AM

## 4. Sistemas silvopastoriles intensivos (SSI)

### Que es un sistema silvopastoril?

- “Es una opción de producción pecuaria que involucra la presencia de *árboles y/o arbustos*, los que interactúan con las forrajeras herbáceas y animales”



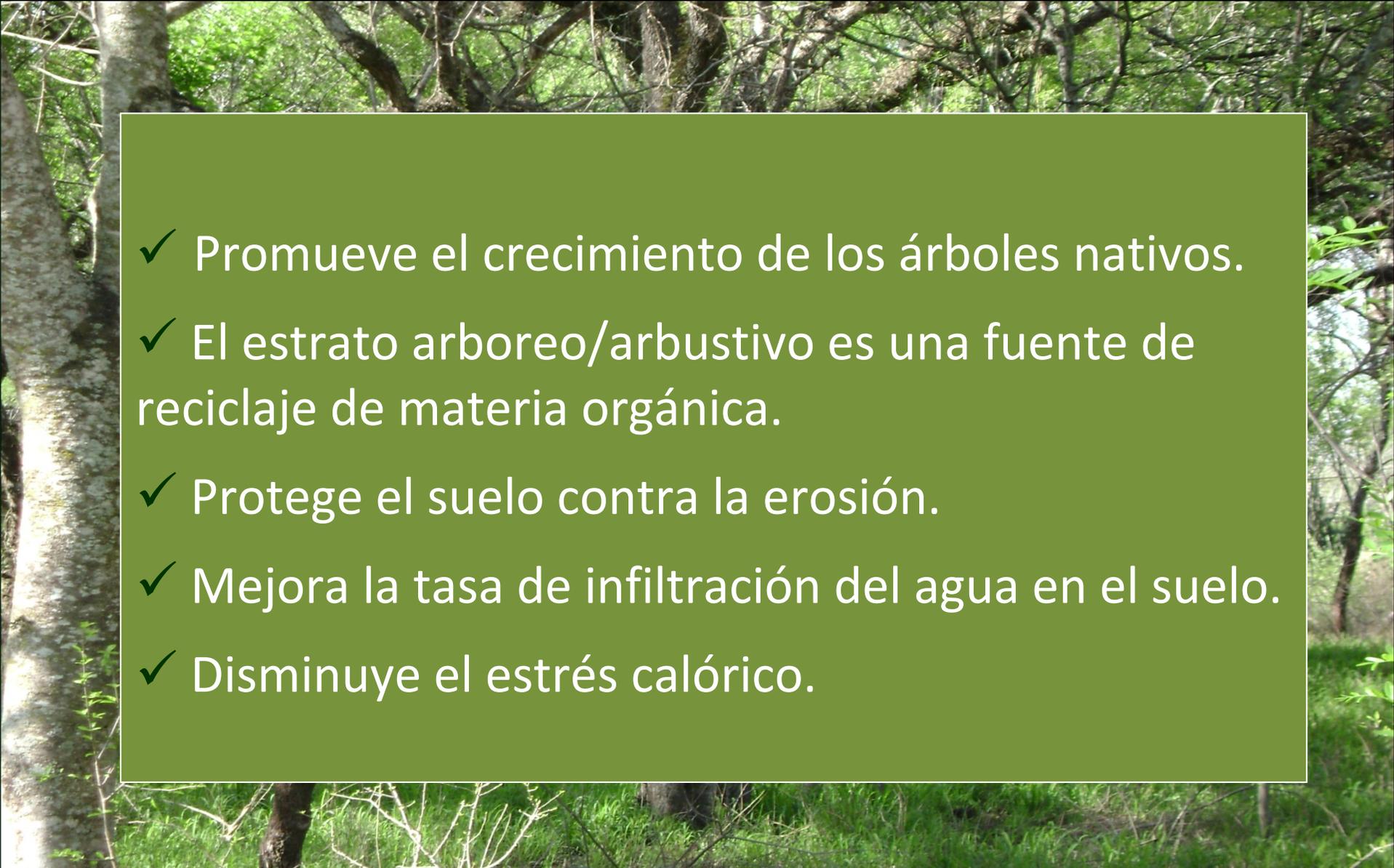
## 4. Sistemas silvopastoriles intensivos (SSI)

### Qué es un SSI - Chaqueño?

- Es la combinación de árboles/arbustos nativos con *estrato herbáceo forrajero cultivado*.



## 4. Sistemas silvopastoriles intensivos (SSI)

- 
- ✓ Promueve el crecimiento de los árboles nativos.
  - ✓ El estrato arboreo/arbustivo es una fuente de reciclaje de materia orgánica.
  - ✓ Protege el suelo contra la erosión.
  - ✓ Mejora la tasa de infiltración del agua en el suelo.
  - ✓ Disminuye el estrés calórico.

## 4. Sistemas silvopastoriles intensivos (SSI)

### Por qué los SSI?

- Permite contar con áreas de mayor producción de forraje.
- Esto, ayuda al manejo de terneros en ordeña y el control de la parición.
- Es un sistema de producción amigable con la naturaleza.
- Está limitado por el costo de mantenimiento.

## 4. Sistemas silvopastoriles intensivos, *Cuantos árboles/ha?*

- Uno de los factores que determina la densidad de árboles/ha en un **SSI** es el grado de sombreadamiento, el cual depende de la especie de árbol.



#### 4. Sistemas silvopastoriles intensivos, *Cuantos árboles/ha?*

*Contenido de materia orgánica (%) Con y Sin sombra (Joaquin y col.,2008).*

<b>Trat./Edad</b>	<b>Año 1</b>	<b>Año 5</b>	<b>Año 10</b>
<i>Con sombra</i>	2.15	2.27	1.98
<i>Sin sombra</i>	2.13	1.83	1.23

## 4. Sistemas silvopastoriles intensivos

*Biomasa presente (kg MS/ha) de Panicum maximum (cv. Gatton) en potreros con más de 5 años de establecido.*

<b>Especie/Cobertura</b>	<b><u>Con sombra</u></b>	<b><u>Sin sombra</u></b>
Algarrobilla ( <i>Caesalpinea paraguariensis</i> )	5847a	2555b
Algarrobo ( <i>Prosopis chilensis</i> )	6611a	4497b
Soto ( <i>Schinopsis quebracho colorado</i> )	5307a	2791b

*a, b.....letras diferentes en la misma hilera son estadísticamente distintas (p<0.01)*

## 4. Sistemas silvopastoriles intensivos

Medias de producción total de materia orgánica aérea (g/m<sup>2</sup>) por año y por especie en los SSI del ecosistema Chaco.

Unidad/Especie	<i>C.paraguariensis</i>	<i>P. chilensis</i>	<i>P. elata</i>	<i>Z. mistol</i>	<i>S. q. colorado</i>
g/m <sup>2</sup>	1137	1245	616	1158	1317

p<0,01



## 5. Mejoramiento de monte degradado (Foto aérea)



## 5. Mejoramiento de monte degradado

- Consiste en incorporar pasturas cultivadas a áreas de baja producción por ***falta de cobertura ó están cubiertas por plantas invasoras.***



## 5. Mejoramiento de monte degradado

- Se realiza mediante la inclusión de semilla en la suplementación proveída a los animales.
- También se hace mediante la siembra con azadón ó rastrillo de las áreas descubiertas.



## 5. Mejoramiento de monte degradado

- Nacimiento de la semilla vía endozoica.
- Proveer en época seca y diferir en período de



## 5. Mejoramiento de monte degradado

- Es un proceso gradual de proliferación natural mediante la aplicación de “diferido” por varios años de las áreas en proceso de mejoramiento.



## 6. Cosecha y manejo del agua

- ✓ Manejo de la cuenca del atajado (diferido).
- ✓ Protección de la cabecera del atajado con pasto rastrero para reducir el arrastre de tierra
- ✓ Uso indirecto del agua (*tanque australiano*).



## 6. Cosecha y manejo del agua

- Requerimiento anual de agua:
  - 350 cabezas x 40 l/día x 365 días = 5.110.000 litros  
= 5.110 m<sup>3</sup> x 2 (50% *pérdida por evaporación e infiltración*) = **10.220 m<sup>3</sup>**.

## 7. Conservación de forrajes

- El ensilado de maíz y sorgo forrajero
- 25 – 30 toneladas de materia verde/ha.
- ± 1000 raciones completas
- *Zona de pié de monte y sub-andino*



## 7. Conservación de forrajes

- Henificación de pasturas perennes y sorgo granero

*200 a 250 fardos/ha (25 – 30 kg.MS/fardo)*



## Conclusiones y recomendaciones

- La actividad ganadera del Chaco boliviano se desarrolla mayoritariamente sobre los recursos forrajeros nativos, característica que debe prevalecer dada sus características: *climática, fragilidad de suelos y su variada composición florística forrajera* .

## Conclusiones y recomendaciones

- Las decisiones de manejo deben estar respaldadas por el “conocimiento” de “que tenemos” y cual es su “condición” actual, y potencial.
- No se puede aplicar o recomendar un manejo si no se incluye el factor Costo – Beneficio.

## 7. Conclusiones y recomendaciones

- Los datos preliminares sobre el potencial forrajero de la región, indican que con “implementación de alambradas y manejo” del recurso monte, es posible a mediano plazo ( $\pm$  5 años) recuperar la población de especies forrajeras y así aumentar la producción de forraje que permita bajar la relación hasta valores promedios de 9 ha/UA.

## 7. Conclusiones y recomendaciones

- Para alcanzar la Carga Animal establecida por la FES actual (5 ha/cabeza), se tiene que implementar alambradas para manejo del monte y establecer pasturas cultivadas en sistemas silvopastoriles que proporcionalmente debe llegar entre el 2 al 5% de la superficie total de la unidad productiva.

## 7. Conclusiones y recomendaciones

Ejemplo para 2.000 ha

Sin manejo (situación actual)

- **FES = +350 cabezas**
- **CCA = 15,9 ha/UA = 11,0 ha/cbza/año**
- **2000 ha ÷ 11 = 182 cabezas**
- **Déficit = 168 cabezas**  
**= falta de forraje en época seca**

## 7. Conclusiones y recomendaciones

### Ejemplo para 2.000 ha Con Manejo (potencial)

- **FES = +350 cabezas**
  - **Monte con manejo = 9,22 ha/UA = 6,5 ha/cabeza/año**
  - **2000 ha ÷ 6,5 = 305 cabezas**
  - **Déficit = 45 cabezas**
  - **1,5% silvopasturas = 30 ha = 45 cbzas.**
- = CCAnimal = 350 cbzas./2000 ha**

# Conclusiones y recomendaciones

- La silvopastura equivale a una inversión de Bs. 3000 por ha (mecanizado); en 40 ha = **Bs. 120.000**
- Su importancia es que facilita alcanzar la FES y es un recurso importante para terneros en ordeña y el período de pariciones.

A photograph of a rural landscape with a sign on a fence. The sign is made of a piece of white cloth or paper, torn at the edges, and is strung across a wire fence supported by wooden posts. The sign has the text "NUESTRA GANADERIA DEPENDE DEL MONTE" and "¡EVIDEMOSLO!" written on it in black, hand-painted letters. The background shows a dense forest of green trees under a blue sky with some clouds. The ground is covered with dry grass and some green shrubs.

NUESTRA GANADERIA DEPENDE DEL MONTE  
¡EVIDEMOSLO!

**GRACIAS!!**

11 2006