

# Diagnóstico y alternativas de mejoramiento de suelos en praderas Magallánicas



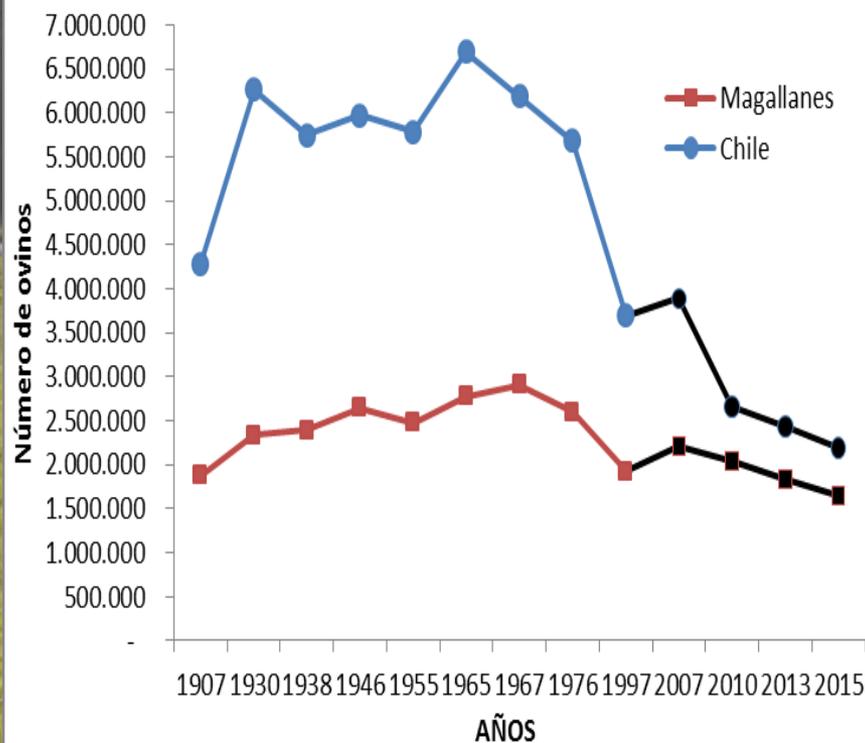
Universidad de  
Magallanes

SERGIO RADIC SCHILLING

# Cifras en la Región de Magallanes y Antártica Chilena

- Superficie 13,2 millones de hectáreas, donde 5,7 millones de hectáreas uso agropecuario (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 2012).
- Superficie actual de suelos con algún grado de erosión 3,76 millones de hectáreas (CIREN, 2010).
- *Empetrum rubrum* (Murtilla) muy baja productividad (50 a 300 kg MS/ha/año), abarca aproximadamente el 22% del área de uso agropecuario de la región (SAG, 2003).

Comparación de ganado existente en la Región de Magallanes entre los años 2007 hasta 2015



Fuente: Adaptado de Navarro (1908), Dirección General de Estadística (1933), Doberti (1958), Ballesteros (1959), Maclean (1969), Dirección de Estadísticas y Censos (1969), INE (1980, 1998, 2007, 2011, 2014, 2016)



## Suelos asociados a tres comunidades vegetales de pastoreo importantes en Patagonia Sur

Soils associated to three important grazing vegetal communities in South Patagonia

Valle S.<sup>a</sup>, Radic S.<sup>b</sup>, Casanova M.\*<sup>c</sup>

<sup>a</sup> Universidad Austral de Chile, Instituto de Ingeniería Agraria y Suelos, Centro de Investigación en Suelos Volcánicos (CISVo); [susanavalle@uach.cl](mailto:susanavalle@uach.cl)

<sup>b</sup> Universidad de Magallanes, Facultad de Ciencias; [sergio.radic@umag.cl](mailto:sergio.radic@umag.cl)

<sup>c</sup> Universidad de Chile, Departamento de Ingeniería y Suelos-Facultad de Ciencias Agronómicas; [mcasanov@uchile.cl](mailto:mcasanov@uchile.cl)

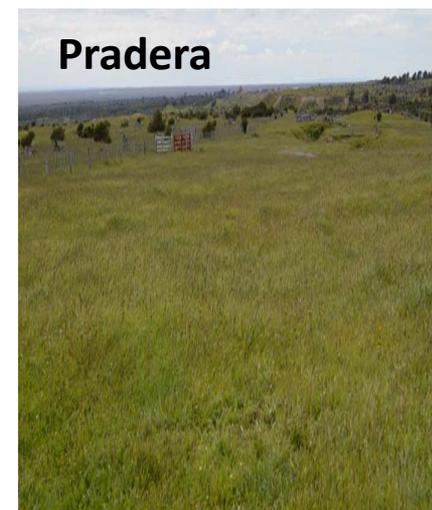
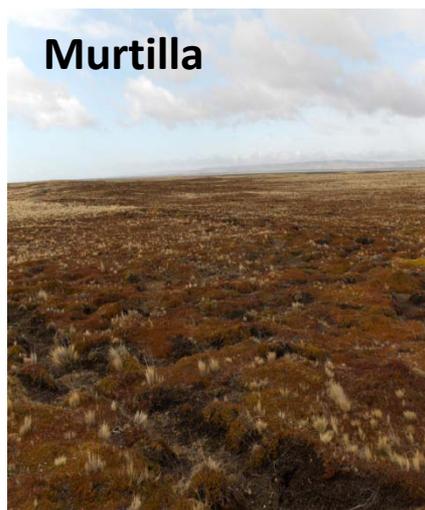


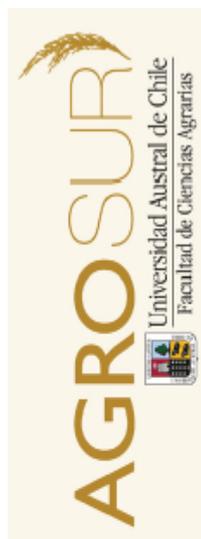
ARTICLE INFO

ABSTRACT

# Niveles de nutrientes del suelo en las comunidades vegetales

| Parámetros                       | Vega         | Murtilla      | Coironal     | Pradera      | Referen. |
|----------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|----------|
| pH al agua                       | 4,7 – 8,0    | 5,2 – 5,9     | 5,6 – 7,0    | 4,9 – 7,8    | > 5,8    |
| P-Olsen (mg kg <sup>-1</sup> )   | 2,3 – 51,2   | 2,5 – 6,0     | 3,4 – 25,5   | 3,3 – 59,3   | > 20     |
| Azufre (mg kg <sup>-1</sup> )    | 0,2 – 271,8  | 0,5 – 2,2     | 0,1 – 61,2   | 0,1 – 27,1   | > 12     |
| Sat. Al (%)                      | 0,1 – 9,5    | 0,2 – 26,7    | 0,1 – 0,6    | 0,1 – 16,7   | < 6,1    |
| MO (g kg <sup>-1</sup> )         | 53,4 – 600,2 | 101,7 – 180,3 | 31,2 – 176,2 | 38,3 – 470,9 | ----     |
| D.aparente (g cm <sup>-3</sup> ) | 0,20 – 0,39  | 0,50 – 0,57   | 0,58 – 0,87  | 0,55 – 0,84  | < 1,0    |





## Uso de percepción remota y SIG en la selección de sitios de muestreo de suelos para la Región de Magallanes

Use of remote sensing and GIS in the selection of soil sampling sites for the Magallanes Region

Muñoz, R.<sup>a</sup>, Radic S.<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup> Universidad de Magallanes, Departamento de Ciencias Agropecuarias y Acuícolas, Punta Arenas, Chile.



### ARTICLE INFO

*Article history:*  
Received 18.08.2015  
Accepted 17.03.2016

### ABSTRACT

The agricultural farms in Magallanes Region comprise vast areas, which makes complex the quantification of vegetal communities in all paddocks, and the planning of soil sampling based on these communities, due to the time and cost involved. This study proposes a method to determine

# Metodología

- **Selección de las unidades de muestreo.**

Generada la clasificación de las comunidades vegetales y la imagen de pendiente del terreno, se utilizaron ambos datos para obtener unidades homogéneas de muestreo que cumplan con las siguientes condiciones:

- (1) pertenezcan a una clase homogénea de comunidad vegetal en particular (de acuerdo a la clasificación de vegetación obtenida),
- (2) que se encuentren en un terreno con pendiente plano (0 – 10%) y
- (3) que los polígonos que cumplan estas dos condiciones anteriores, tengan una superficie mínima de tres hectáreas (ha)

# Resultados

Combinación de bandas R:G:B - 5:4:3

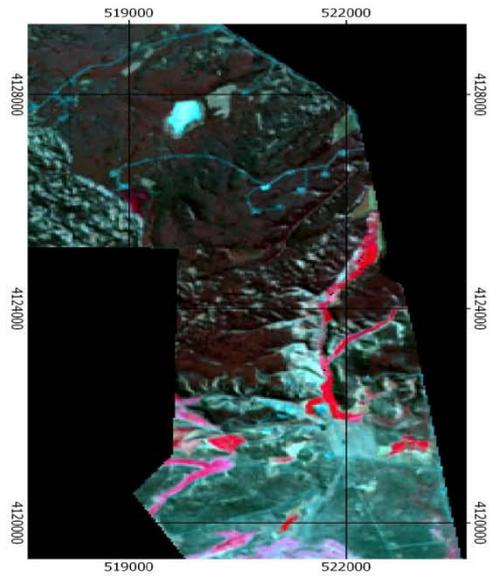
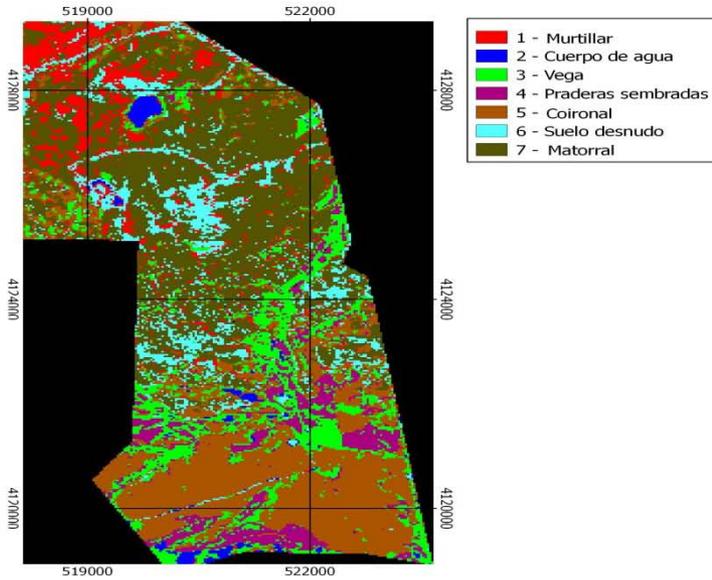
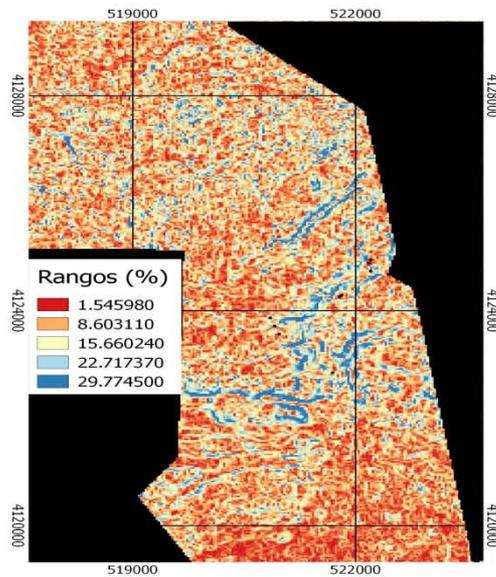


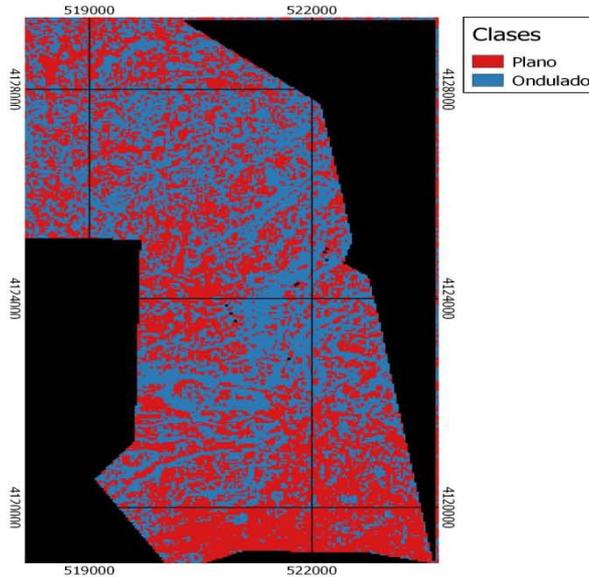
Imagen clasificada.



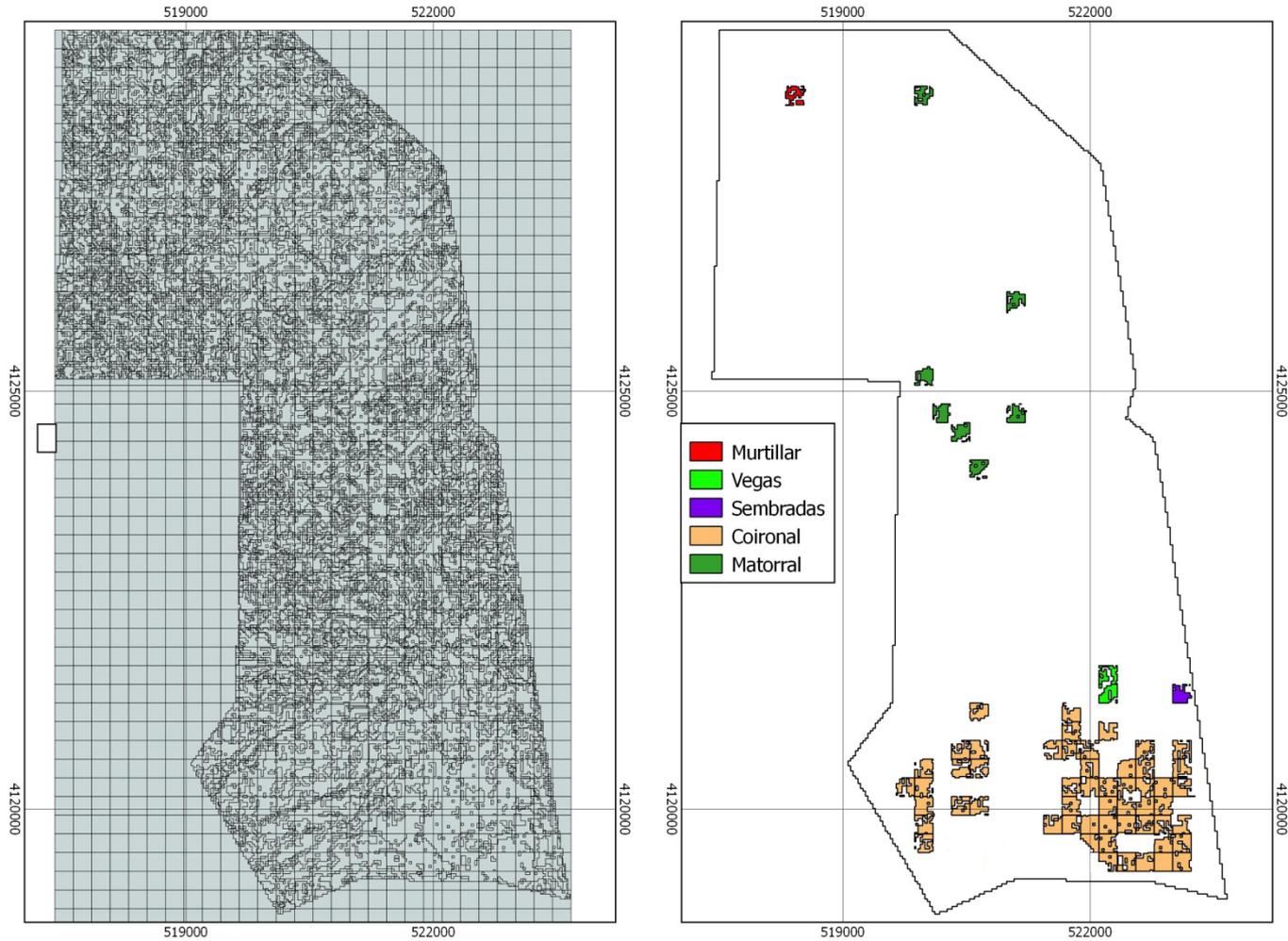
Rangos de pendiente (%).



Clases de pendiente



# Resultados



Áreas homogéneas

# Resultados

| Comunidad homogénea de muestreo | Área (hectáreas) | Número de sub-muestras de suelo a extraer por área * |
|---------------------------------|------------------|--|
| Murtillar                       | 3,06             | 34   |
| Sembradas                       | 3,60             | 36   |
| Matorrales                      | 3,06             | 34   |
| Matorrales                      | 3,18             | 35   |
| Matorrales                      | 3,14             | 35   |
| Matorrales                      | 3,36             | 37   |
| Matorrales                      | 3,39             | 37   |
| Matorrales                      | 3,31             | 36   |
| Matorrales                      | 3,16             | 35   |
| Coironal                        | 3,50             | 35   |
| Coironal                        | 21,11            | 106  |
| Coironal                        | 6,87             | 62   |
| Coironal                        | 13,24            | 79   |
| Coironal                        | 157,36           | 315  |
| Vegas                           | 6,55             | 59   |
| TOTAL                           | 237,89           |  |

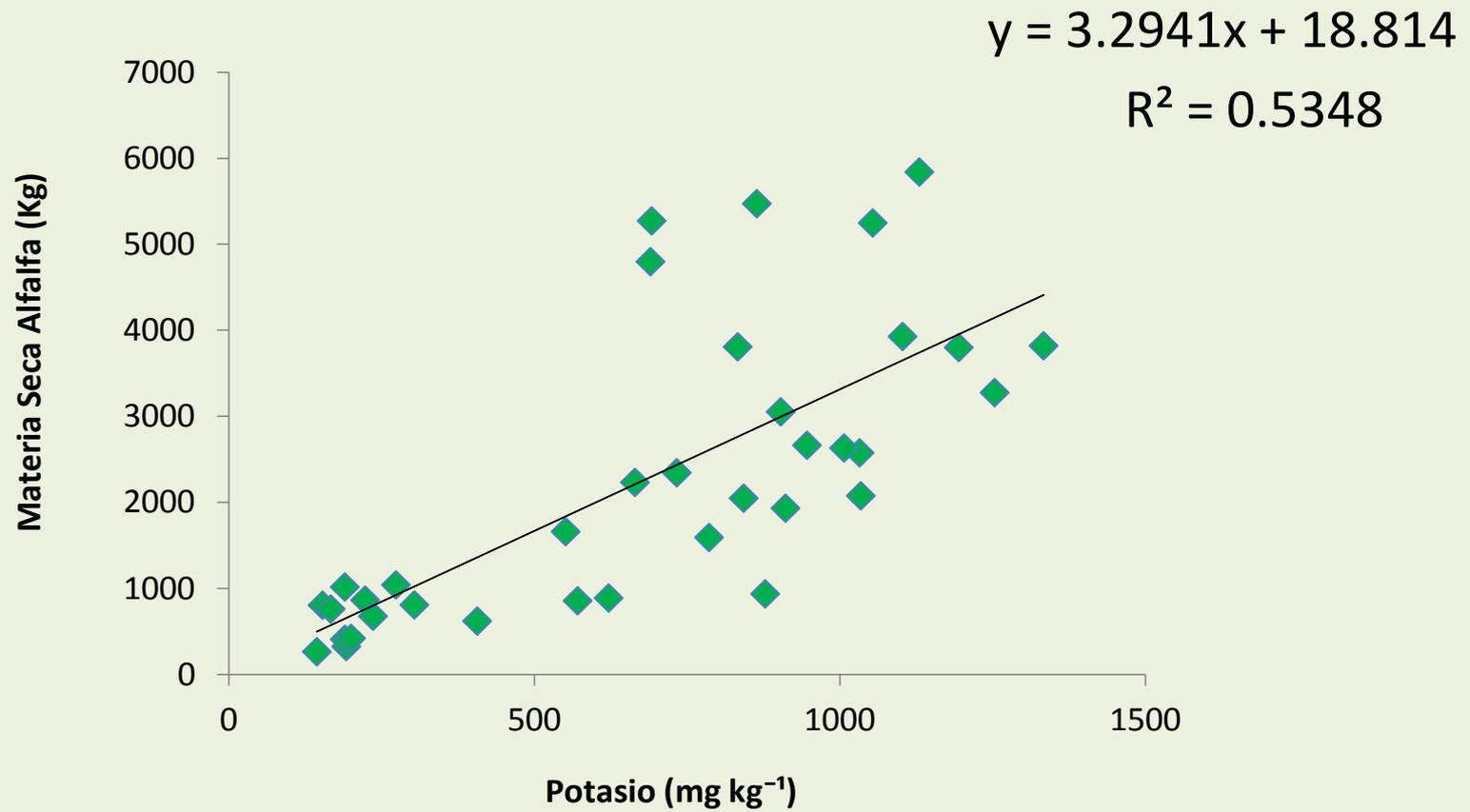
\*Los valores de la columna que indica el número de sub-muestras de suelo a extraer se encuentran aproximados al entero.



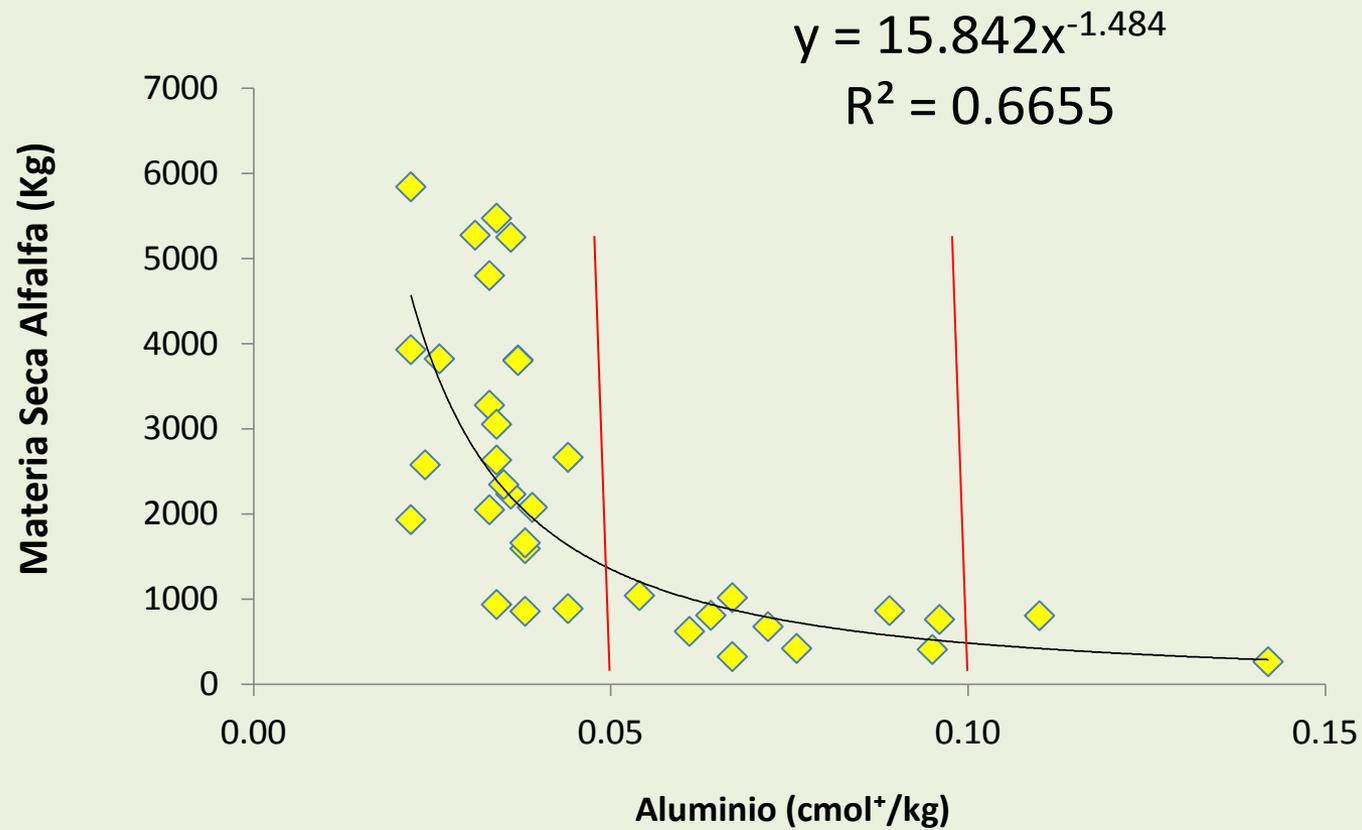
**RELACIÓN ENTRE CARACTERÍSTICAS DEL SUELO Y  
PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DE  
*Medicago sativa* (L.)  
EN TRES PREDIOS DE LA REGIÓN DE MAGALLANES**

Estefó B. y Radić S.

# Relación entre materia seca y parámetros del suelo



# Relación entre materia seca y parámetros del suelo

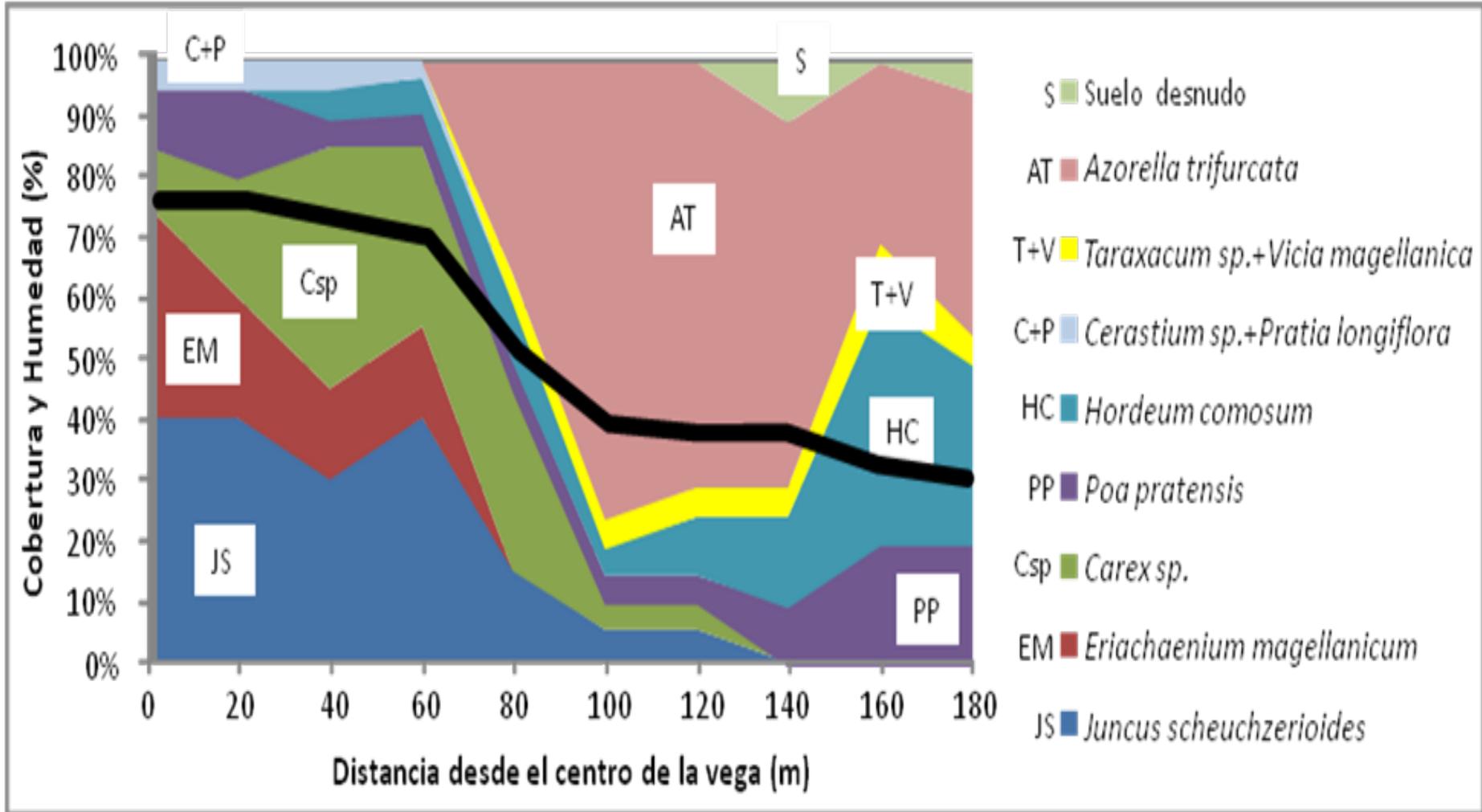


# RELACIÓN ENTRE LA COMPOSICIÓN BOTÁNICA CON LA HUMEDAD Y DENSIDAD APARENTE DEL SUELO EN UNA VEGA DE TIERRA DEL FUEGO

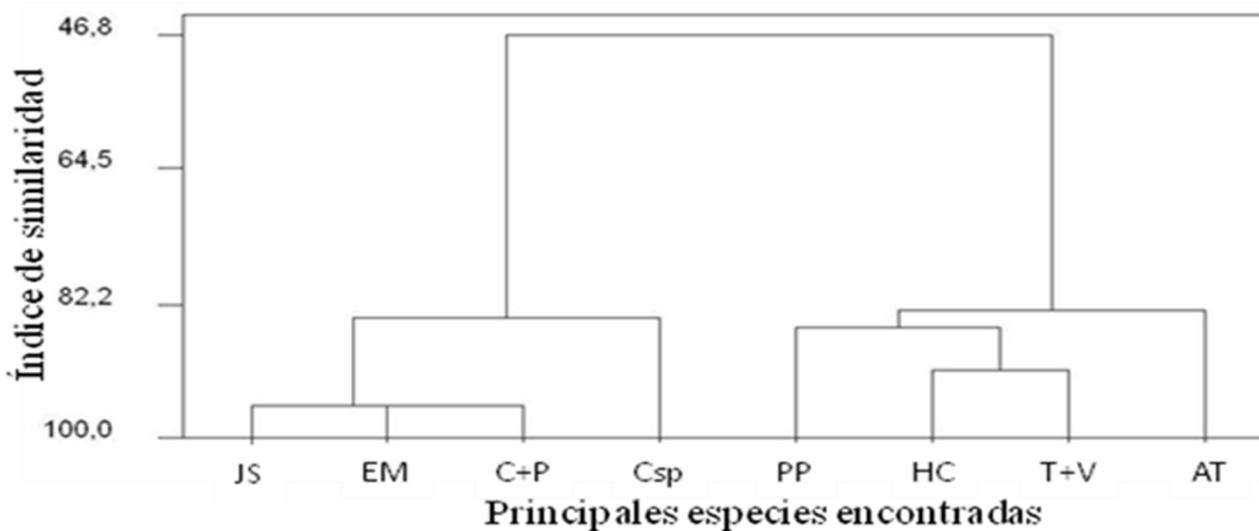
Sergio Radic, Sergio Opazo, Eduardo Mihovilovic,  
Orlando Dollenz y Jorge Ivelic

4 1 2005

# Composición botánica a lo largo del transecto evaluado



# Índice de similitud según el contenido de humedad de suelo

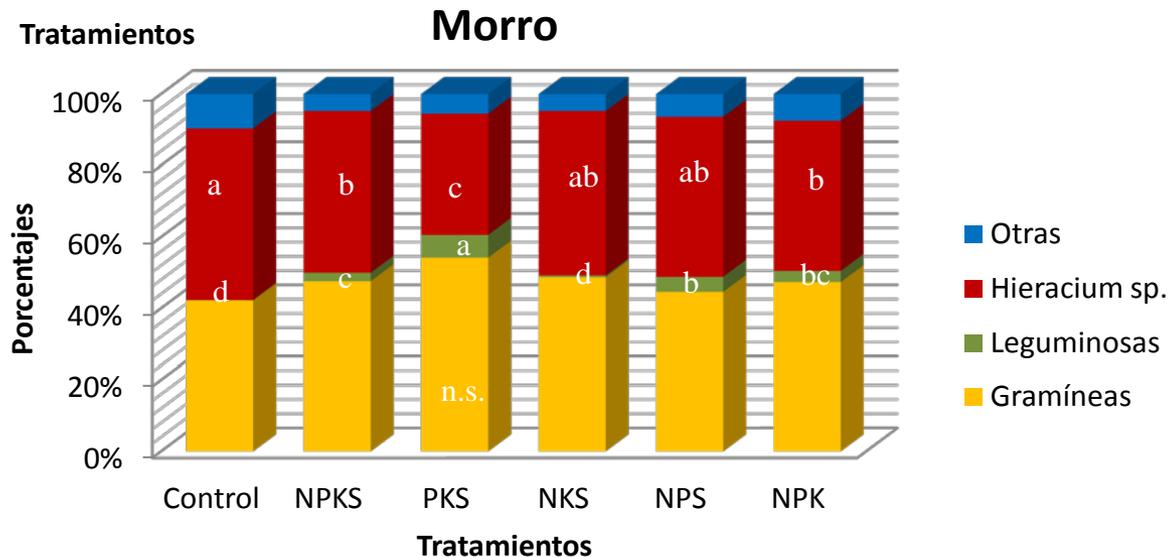
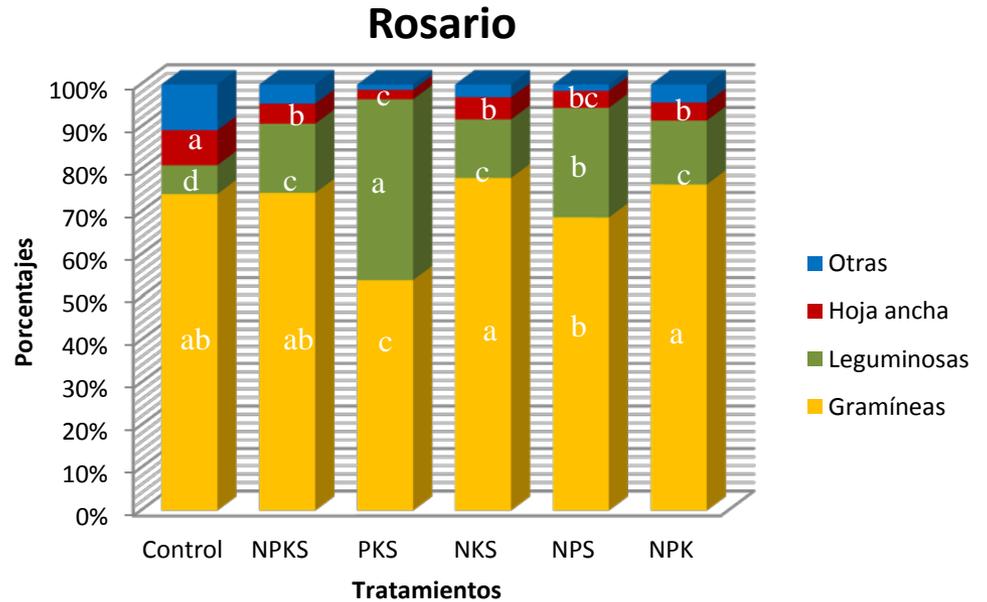
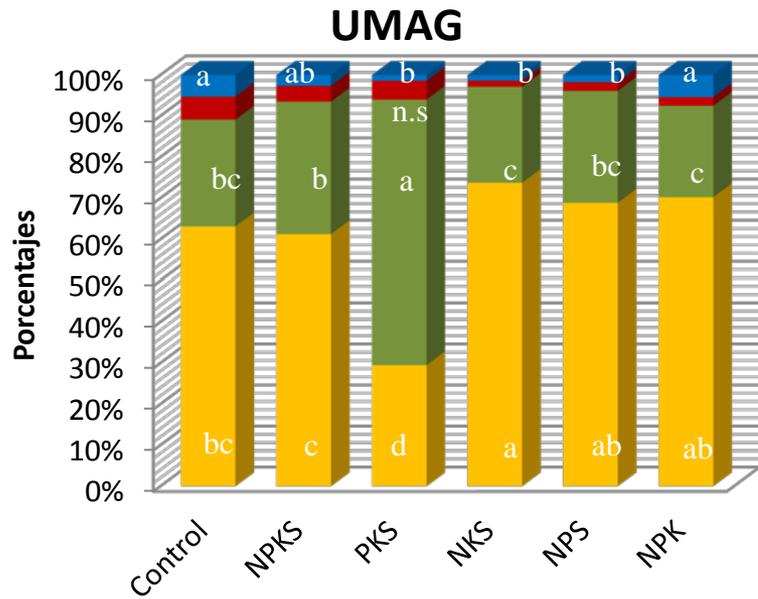


| Dist. (m) | D.Ap. (g cm <sup>-3</sup> ) | Humedad (% Base H) |
|-----------|-----------------------------|--------------------|
| 0         | 0,23                        | 73                 |
| 20        | 0,22                        | 73                 |
| 40        | 0,23                        | 70                 |
| 60        | 0,25                        | 68                 |
| 80        | 0,36                        | 51                 |
| 100       | 0,48                        | 40                 |
| 120       | 0,46                        | 38                 |
| 140       | 0,55                        | 39                 |
| 160       | 0,75                        | 34                 |
| 180       | 0,76                        | 32                 |

# **Determinación del efecto de la fertilización con NPKS, sobre la curva de crecimiento de tres praderas del sector húmedo de la Región de Magallanes**

**Arturo Godoy Puratic y Sergio Radic Schilling**  
**Universidad de Magallanes**

# Composición botánica





# Utilización de una especie nativa para la recuperación de praderas degradadas en la Región de Magallanes



# Octubre – Mayo (1 a 7 meses)

Abril



Mayo



Junio



Julio

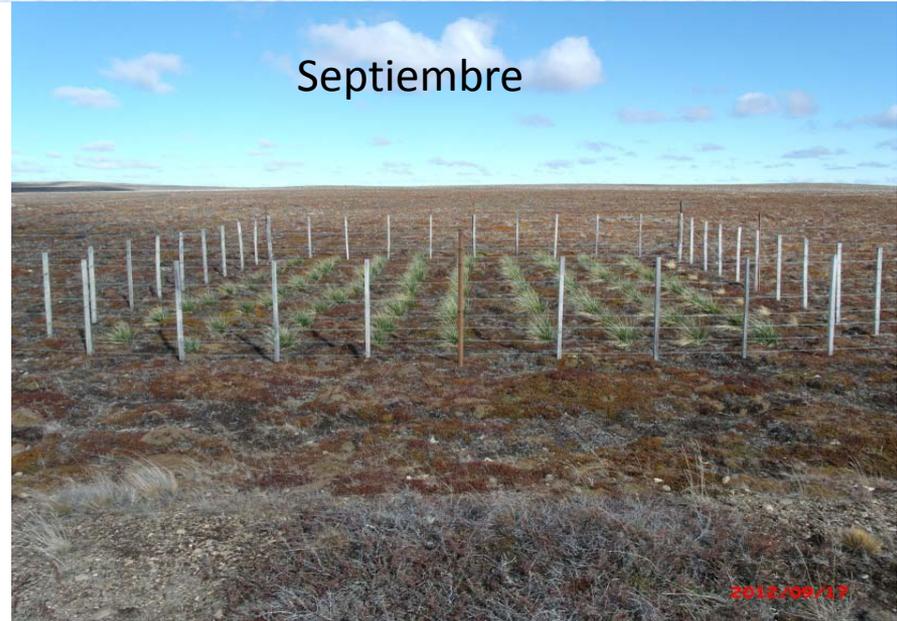


# Junio – Noviembre (8 a 13 meses)

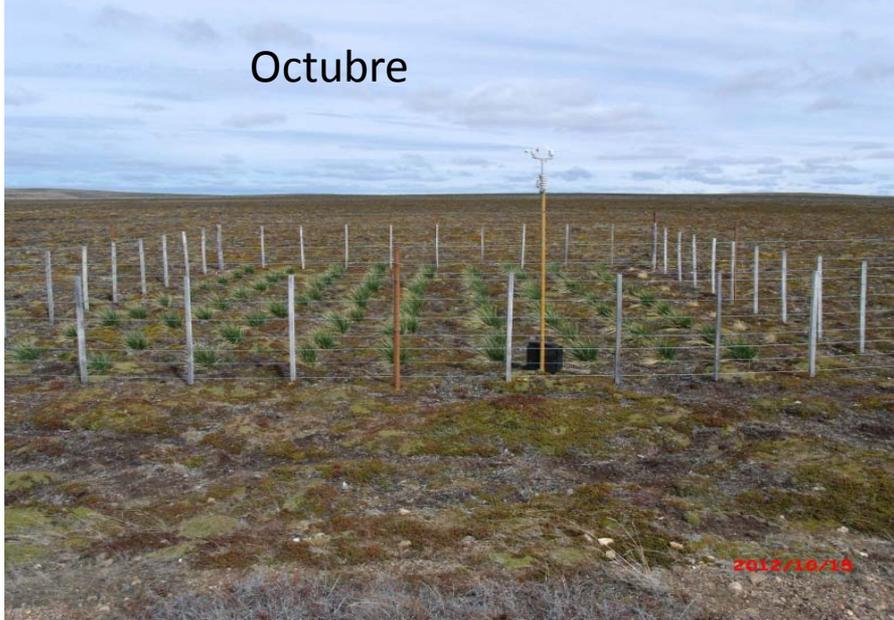
Agosto



Septiembre



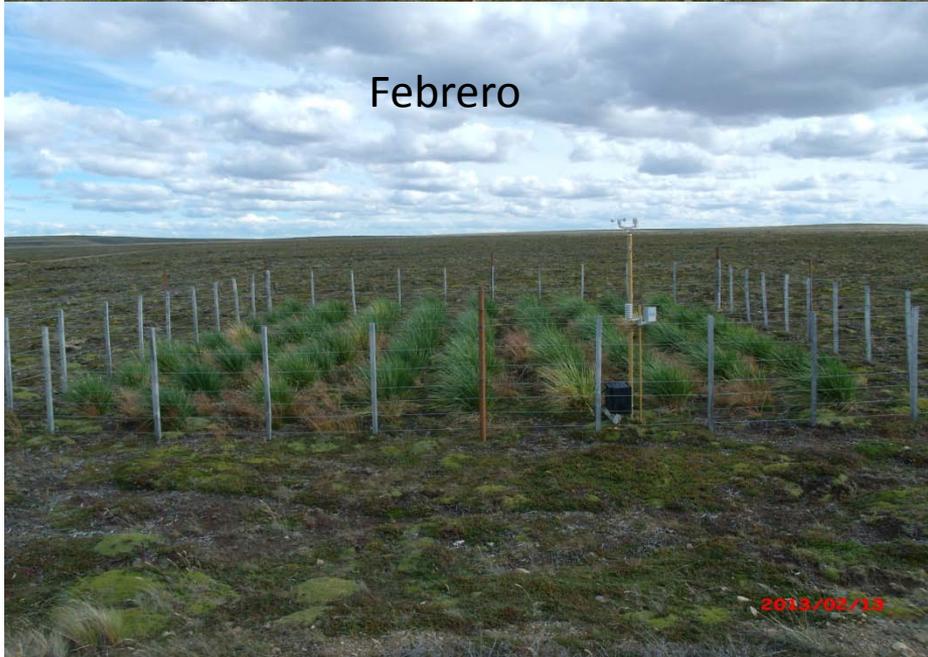
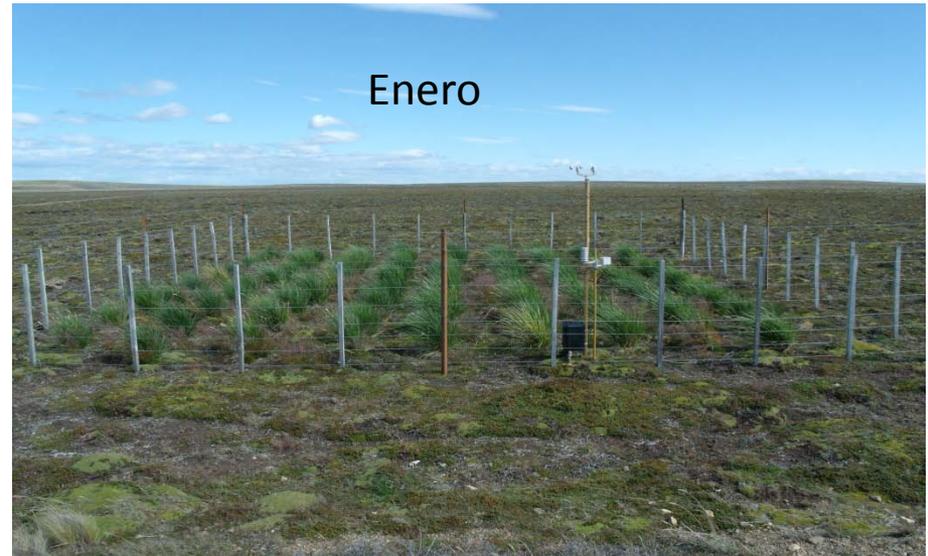
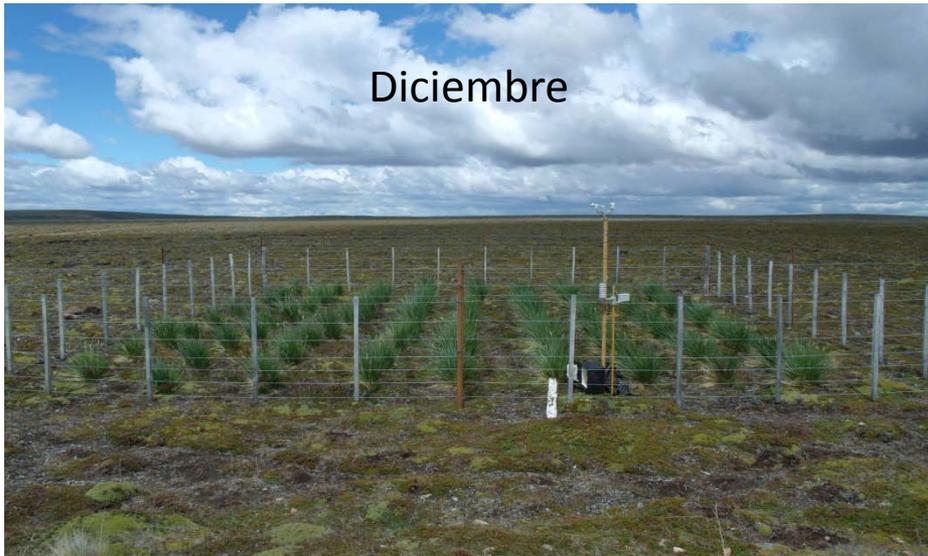
Octubre



Noviembre



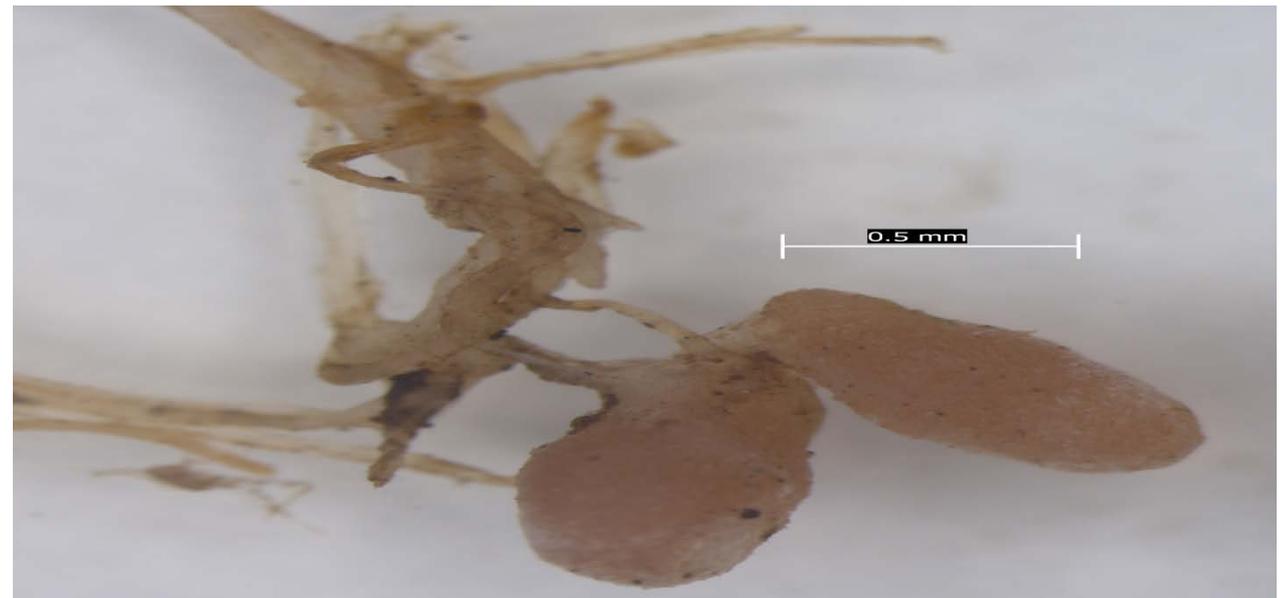
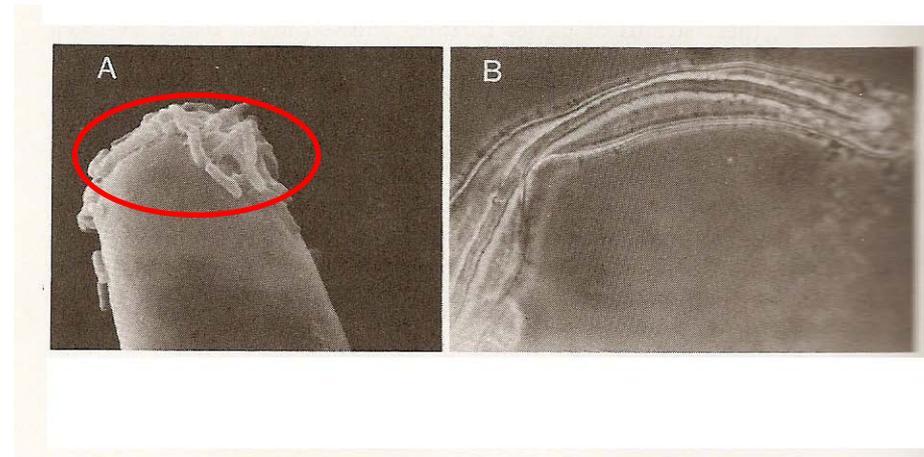
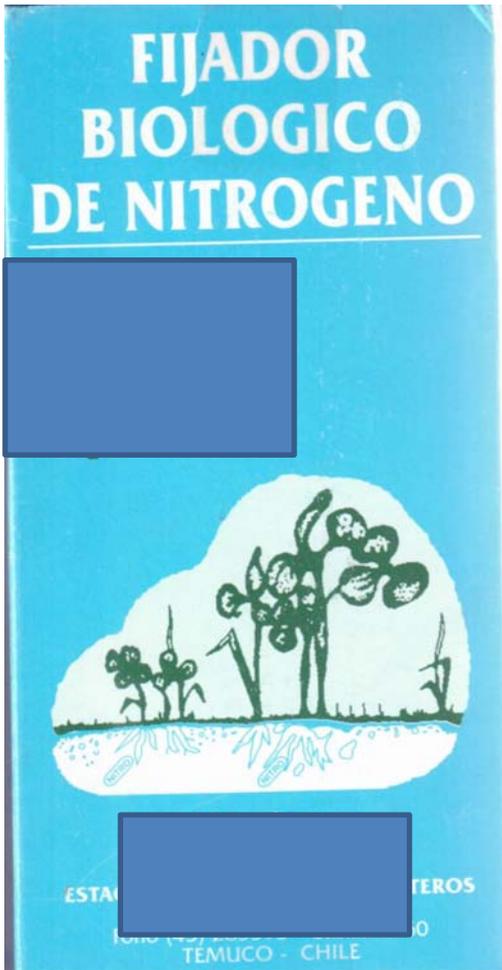
# Diciembre – Marzo (14 a 17 meses)





**Utilización de microorganismos  
nativos el aumento de la producción  
de la pradera Magallánica**

# Inoculación de semillas con microorganismos



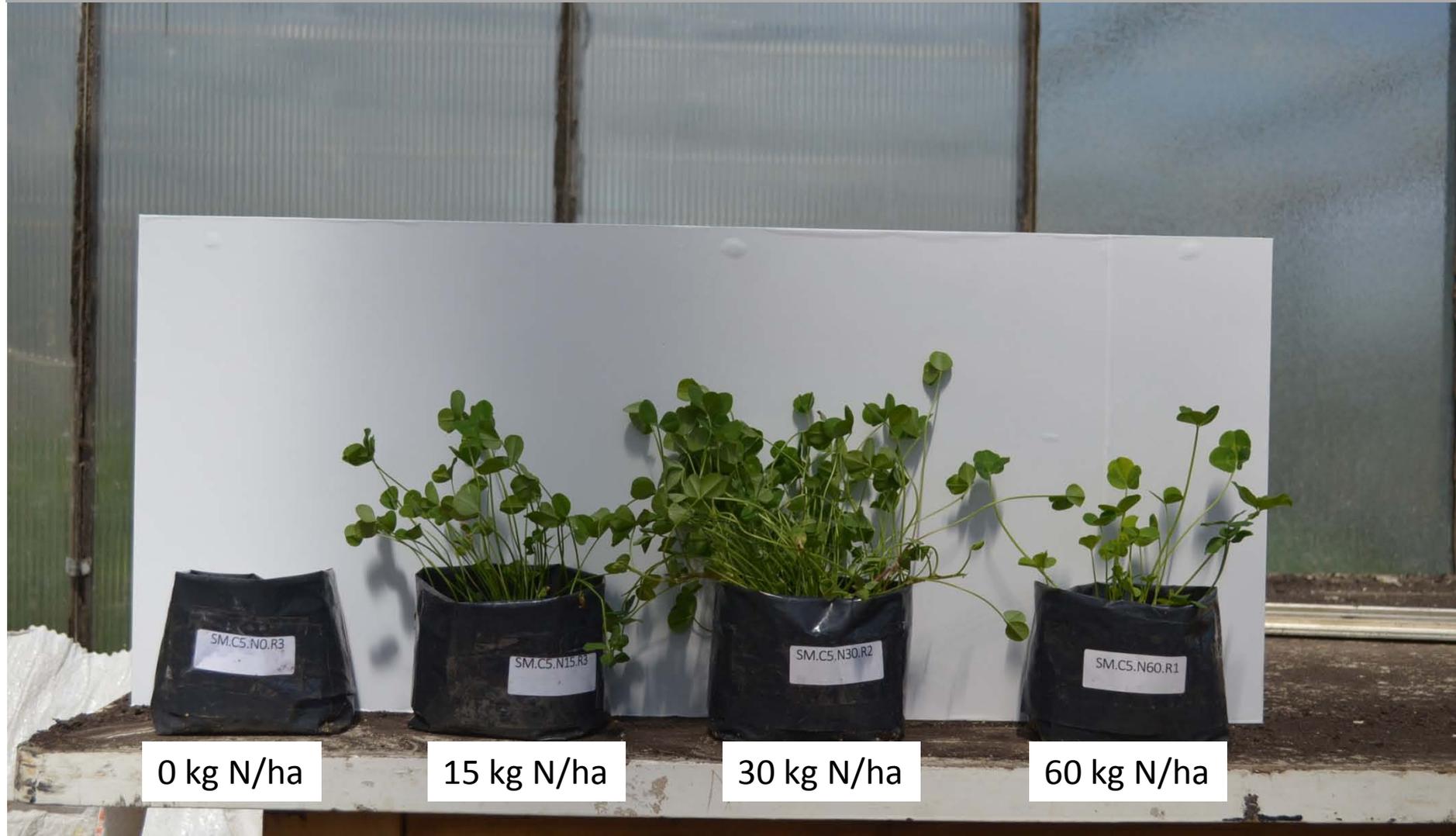
# Nódulos activos e inactivos de trébol



# Trébol blanco inoculado con cepa de T.del Fuego creciendo con diferentes dosis de nitrógeno sobre suelo de murtila



# Trébol blanco inoculado con cepa de T.del Paine creciendo con diferentes dosis de nitrógeno sobre suelo de murtila



# Diferentes cepas de *Rhizobium* inoculadas en Trébol blanco fertilizado con 15 kg N/ha creciendo sobre suelo de murtila



# Diferentes cepas de *Rhizobium* inoculadas en Trébol blanco fertilizado con 60 kg N/ha creciendo sobre suelo de murtila



Control

Inoculante comercial

T.del Paine 1

T.del Fuego

T.del Paine 2

An aerial photograph of a large agricultural field. In the foreground and middle ground, there are several rectangular plots of green grass, separated by narrow paths. Each plot is marked with small wooden stakes and has a larger wooden sign placed within it. The background shows a vast, flat field extending to a range of low mountains under a clear sky. The text is overlaid on a semi-transparent white box in the center of the image.

Utilización de ensilado de salmón  
para el crecimiento de especies  
forrajeras

# *Medicago sativa*



Control

Fertilizado  
tradicional

Ensilado  
dosis 24 l/ha

Ensilado  
dosis 24 l/ha  
+ 2 t Cal

Ensilado  
dosis 48 l/ha  
+ 2 t Cal

# *Lolium perenne*

Control

Fertilizado  
tradicional

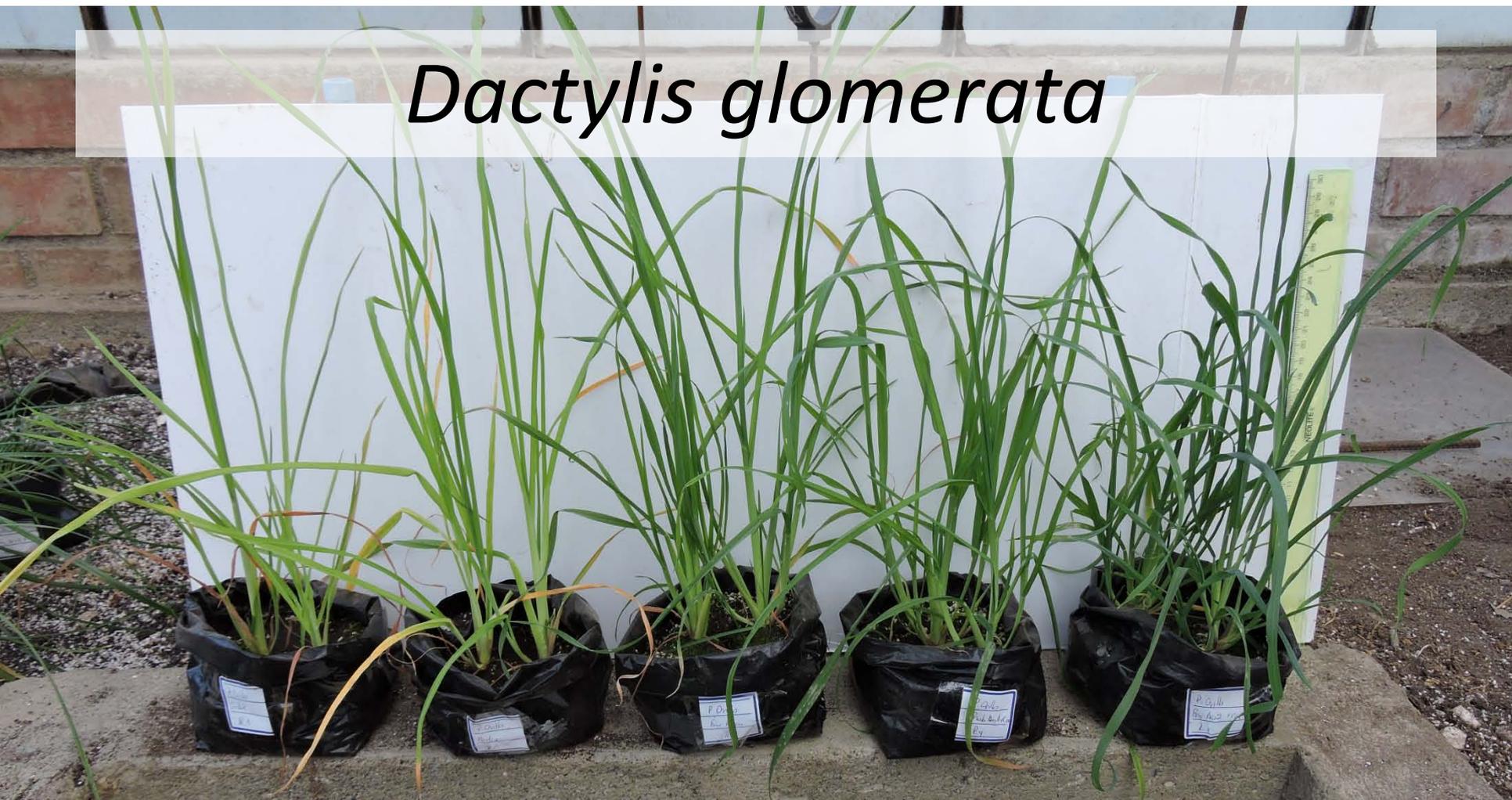
Ensilado  
dosis 24 l/ha

Ensilado  
dosis 24 l/ha  
+ 2 t Cal

Ensilado  
dosis 48 l/ha  
+ 2 t Cal



# *Dactylis glomerata*



Control

Fertilizado  
tradicional

Ensilado  
dosis 24 l/ha

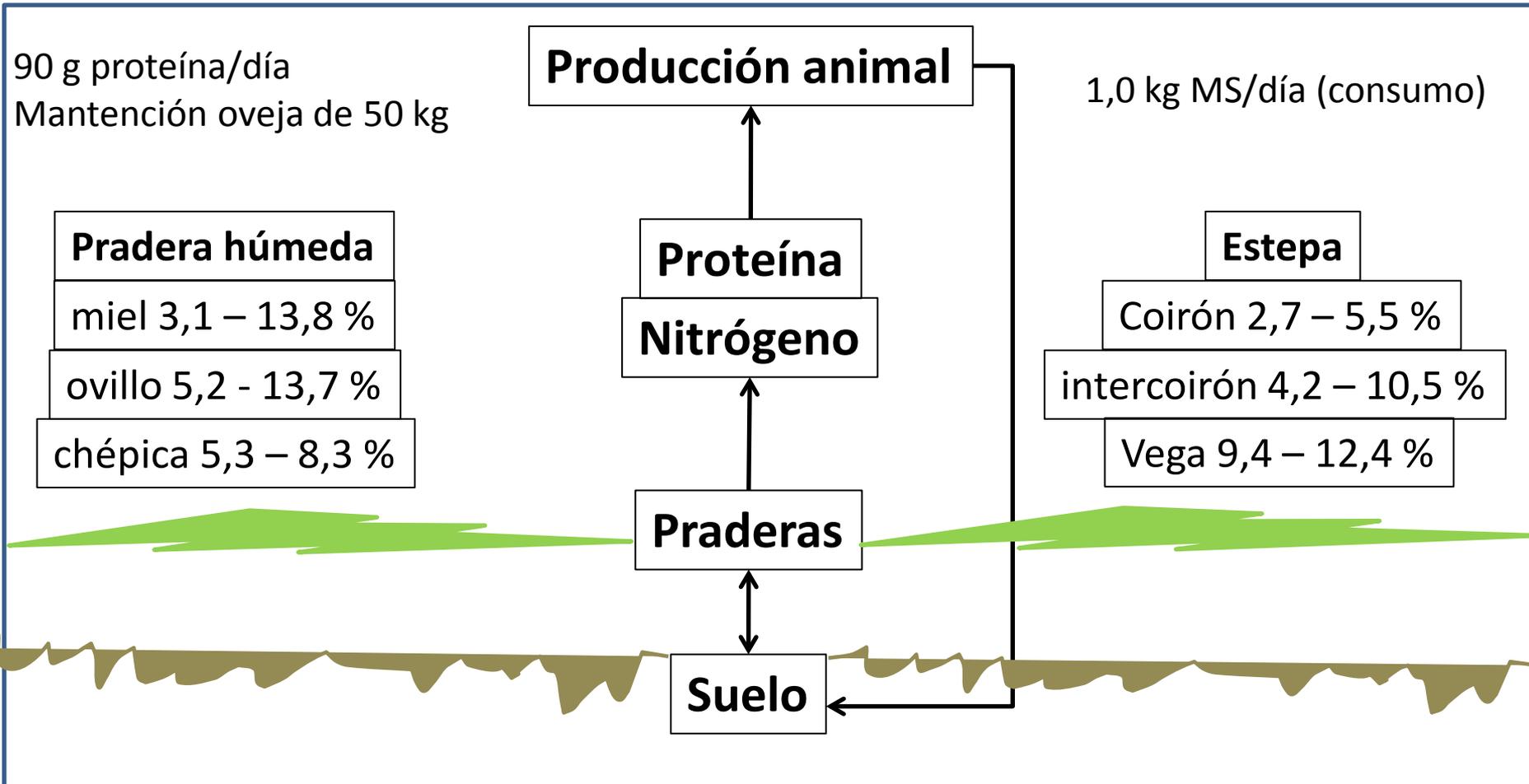
Ensilado  
dosis 24 l/ha  
+ 2 t Cal

Ensilado  
dosis 48 l/ha  
+ 2 t Cal



**Muchas gracias**

# Contenidos de nitrógeno en el sistema de producción extensiva de Magallanes



Fuente : Wernli et al. (1977); NRC (1985), Lara y cruz (1987); Radic (2014).

Trébol blanco  
21,2 - 29,0%  
proteína



Alfalfa  
17,5 - 29,8%  
proteína



# Metodología

| Autores                   | Superficie homogénea en hectáreas | MUESTRA COMPUESTA        |  |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--|
|                           |                                   | Número de sub - muestras | Sub-muestras en* relación a 1 hectárea |
| FAO, 1986                 | Por unidad de muestreo            | 15 a 20                  | 17                                     |
| Finck, 1988               | 1                                 | 20 a 40                  | 40                                     |
| Rodríguez, 1991           | Por unidad de muestreo            | 10                       | 10                                     |
| CFASIC, 1995              | Por unidad de muestreo            | 10 a 20                  | 15                                     |
| Gerding y Schlatter, 1996 | Por unidad de muestreo            | 3 a 10                   | 7                                      |
| Domínguez, 1997           | 1                                 | 20 a 30                  | 30                                     |
| Guerrero, 2000            | 10                                | 15 a 40                  | 4                                      |
| Bernier, 2000             | 10                                | 20 a 25                  | 3                                      |
| Lopetegui, 2000           | 1                                 | 1 a 12                   | 12                                     |
| NPFI, 2001                | 4                                 | 12 a 20                  | 5                                      |
| Tejeda et al., 2001       | 10                                | 10                       | 1                                      |
| ERC, 2004                 | 5                                 | 20                       | 4                                      |
| Matus, 2006               | 10                                | 20 a 30                  | 3                                      |
| Brady y Weil, 2008        | 10                                | 12 a 15                  | 2                                      |
| Frame y Laidlaw, 2011     | Por unidad de muestreo            | 20 a 30                  | 25                                     |
| <b>MEDIA</b>              |                                   |                          | <b>12</b>                              |

\*Cifras aproximadas al entero. Cuando se presentó un rango de sub-muestras se optó por el valor mayor cuando la superficie señalada era numérica, en los casos en que se menciona “por unidad de muestreo” se ocupó la media del rango.