



1ª Jornada
Ganadera
TRÓPICO BAJO



CONTEGRAL



Siempre en el campo



Apoyan:





Limitantes de los forrajes tropicales para la producción de carne, y estrategias para corregirlas

Lucas Mari

Médico Veterinario, D.Sc.
Lallemand Animal Nutrition

Apoyan:





Comprendiendo el desarrollo y degradación de la fibra del campo al animal

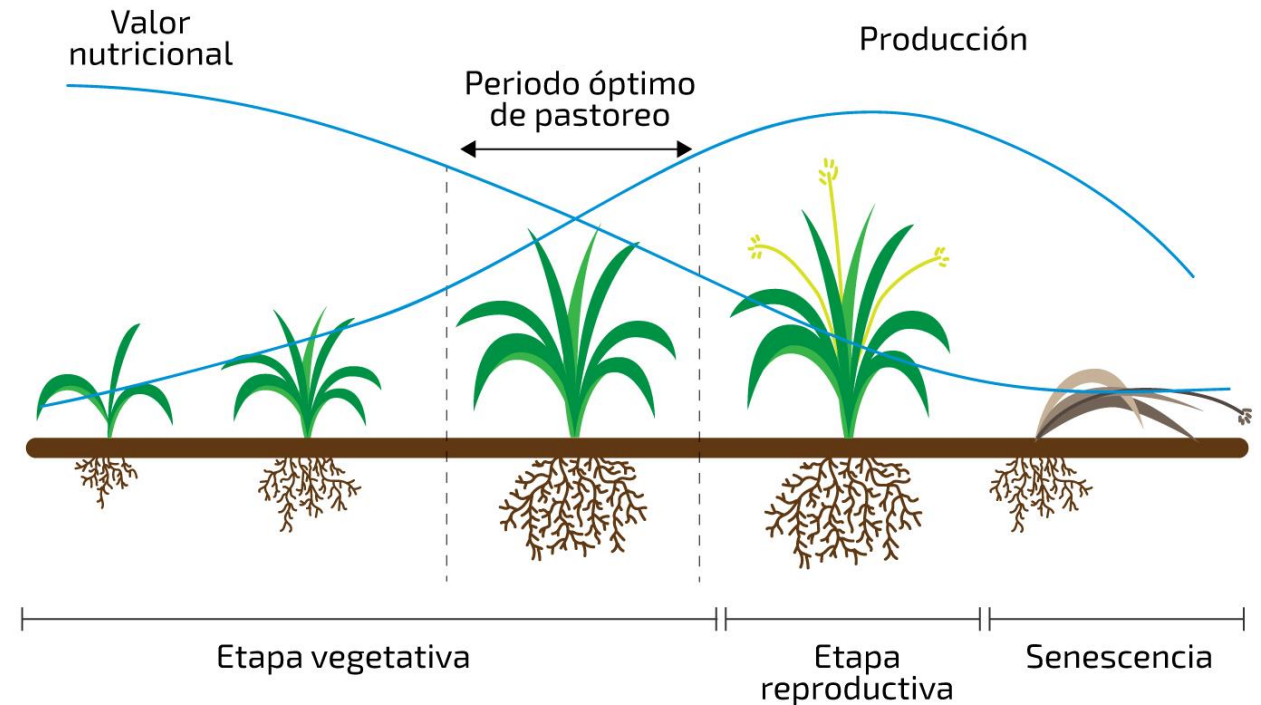


Fuente: Bill Woodley, 2021, Woodley Dairy Direction, Canada.

¿Entendemos los "objetivos" de la planta?

La planta está tratando de:

- **Sobrevivir;**
- Llegar a la madurez **reproductiva;**
- Producir y proteger semillas **viabiles.**

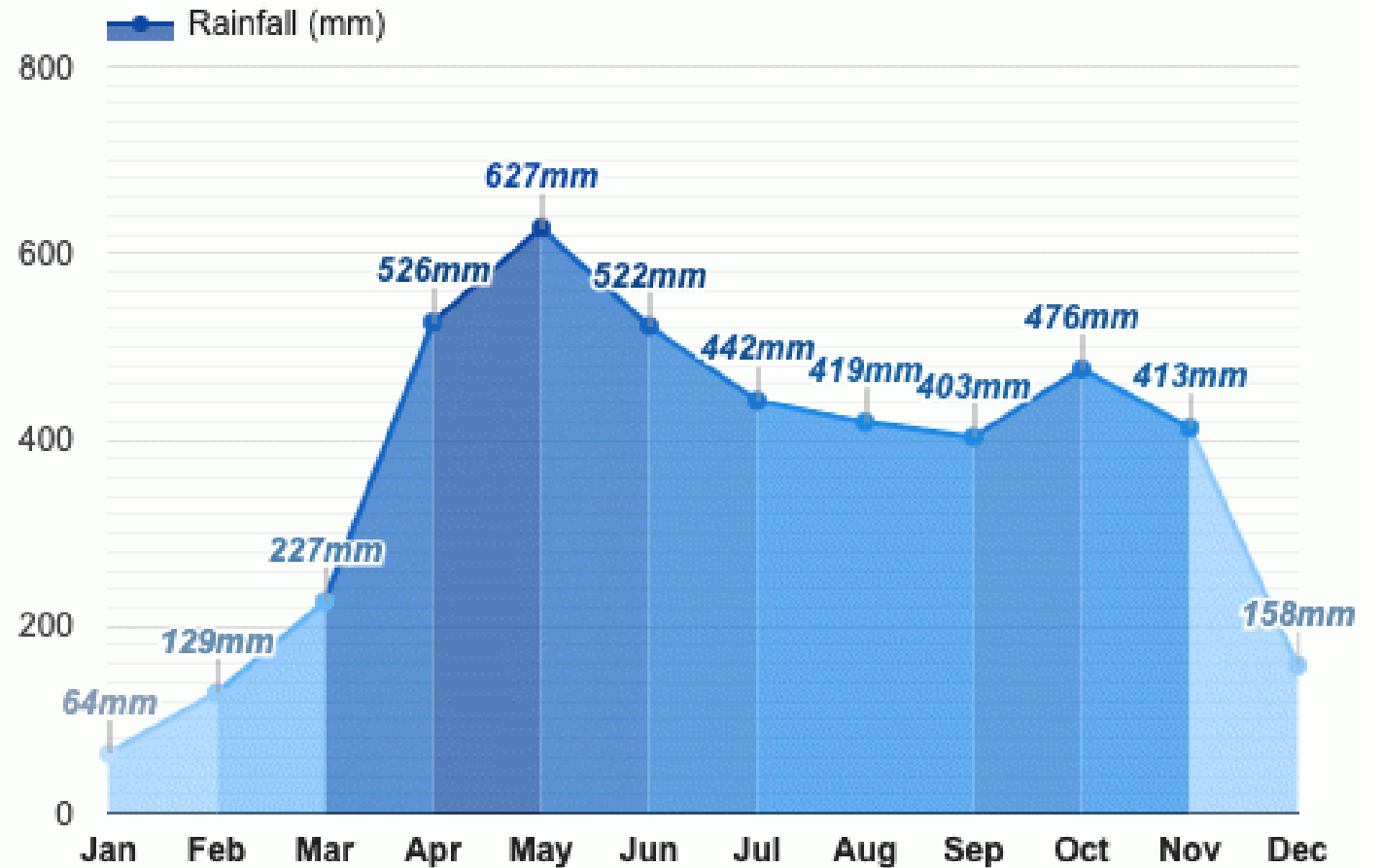


Fuente: Sáenz Fety, 2020.



Precipitación mensual media en Villavicencio

Rainfall - Villavicencio, Colombia



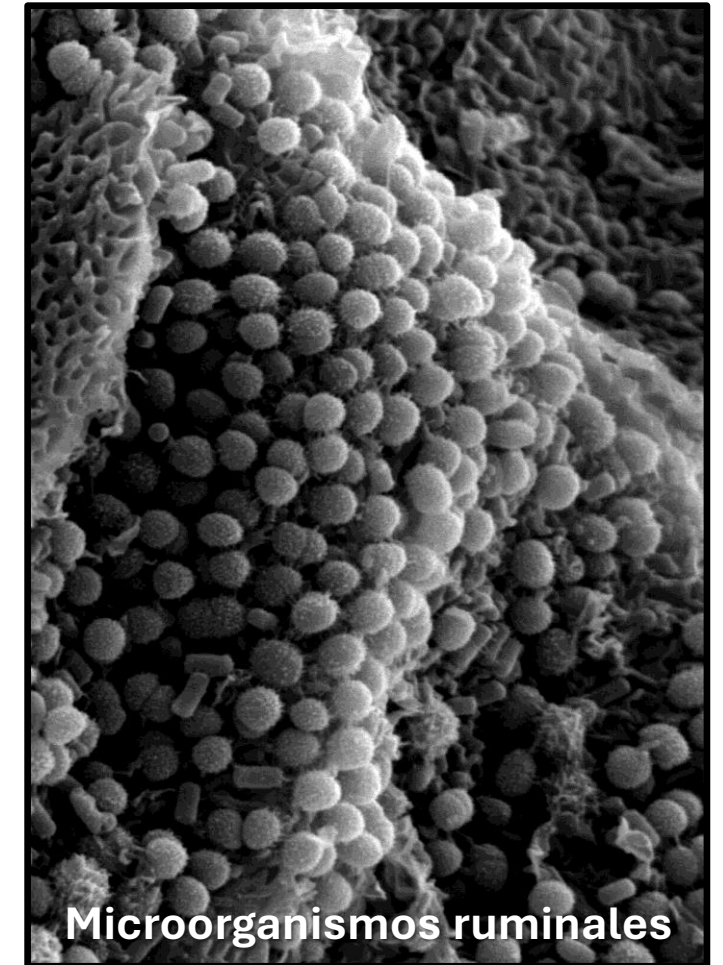
Fuente: Weather Atlas, 2024.

Por qué es importante?

- Rumiantes desempeñan un papel único en la agricultura sostenible a través de su capacidad para usar energía de fuentes de fibra forrajera, sin competir con humanos por sus reservas de alimentos.
- Dentro de la fibra hay una fuente de energía clave (glucosa) que proporciona niveles de energía similares a los del almidón y el azúcar.

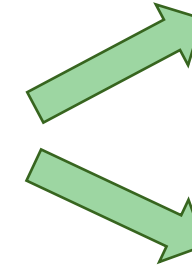
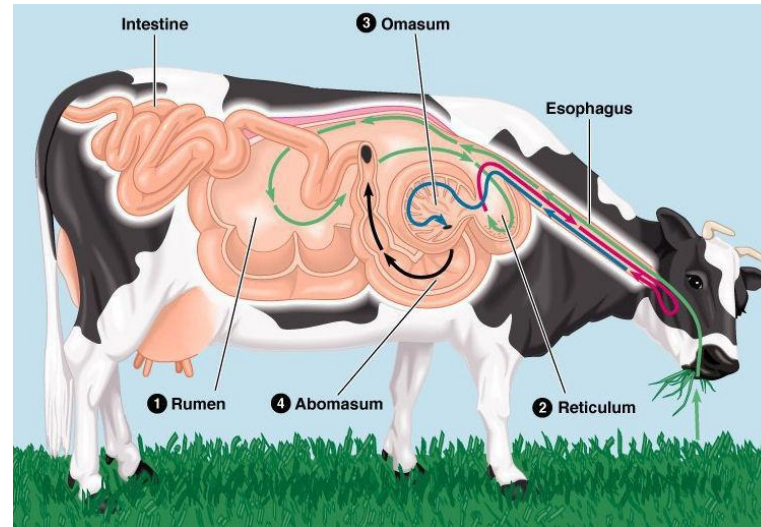
Almidón → GLU- α (1,4)-GLU

Celulosa → GLU- β (1,4)-GLU



Microorganismos ruminales

El rumiante depende de la evolución de los cuatro compartimentos del estómago



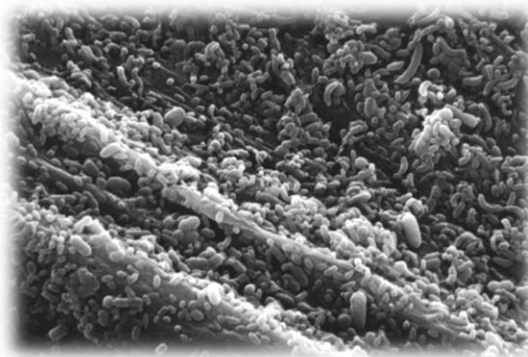
- El rumen es el compartimento más importante;
- Responsable del 70-80% de la digestión;
- Habitado por una microbiota abundante y diversa.

500 mil millones de microorganismos en una cucharada!

Microbiota ruminal es un ecosistema complejo

Bacterias

10^{11} - 10^{12} células/mL
< 5 μ m
5000 OTUs

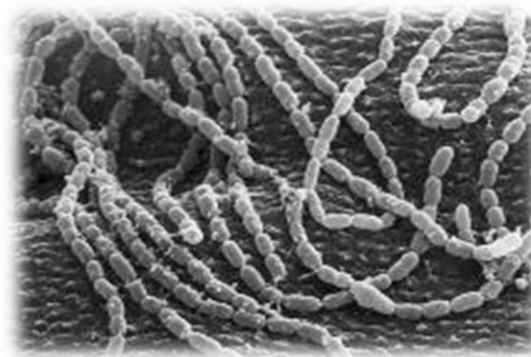
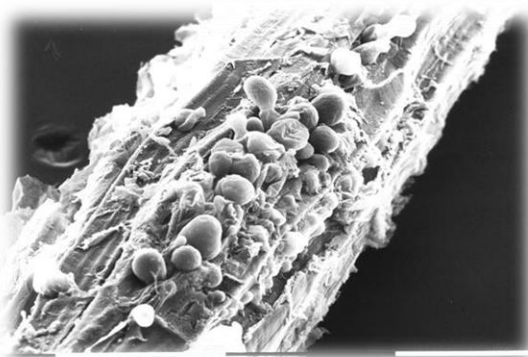


Protozoos

10^5 - 10^6 individuos/mL
50-500 μ m
20 especies

Hongos

10^4 - 10^5 células/mL
10-100 μ m
20 especies

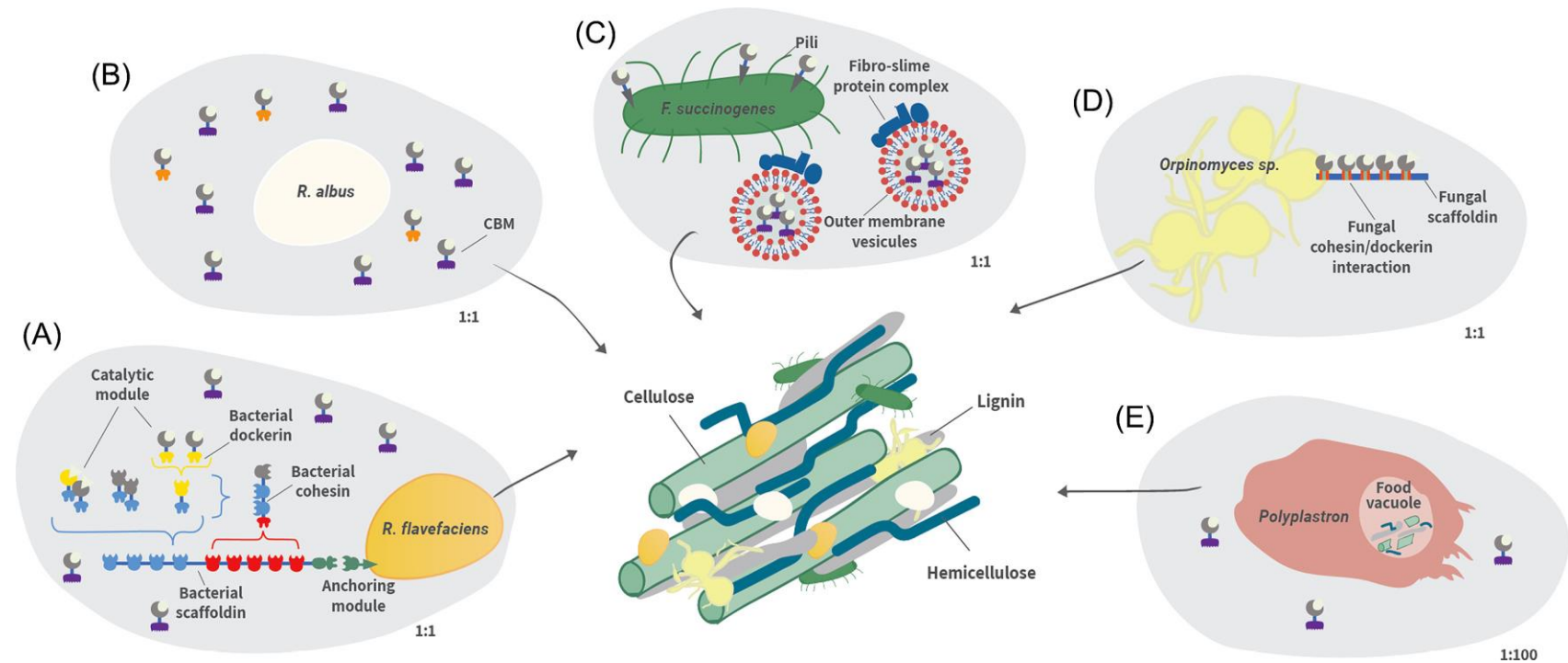


Archaea

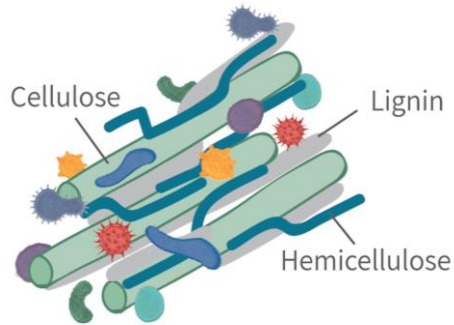
10^8 - 10^9 células/mL
0,5-3 μ m
1000 OTUs

Relación simbiótica con el hospedero

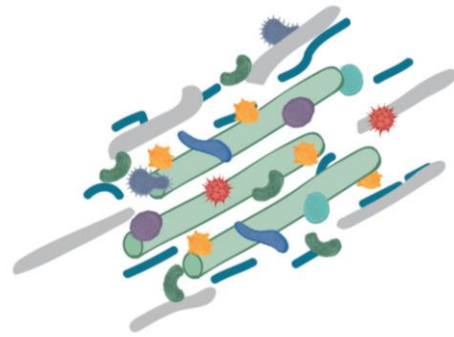
- No hay enzimas específicas para degradación de fibra en los hospederos;
- Población fibrolítica tiene crecimiento lento, y la mayoría es anaeróbica estricta.



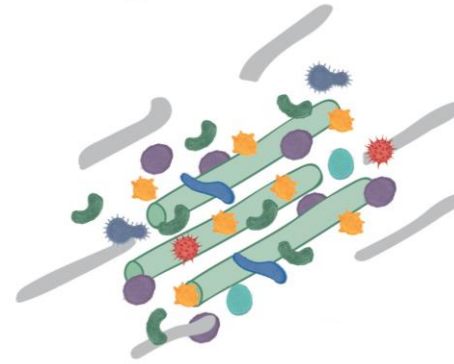
Fuente: Moraïs & Mizrahi, 2019.



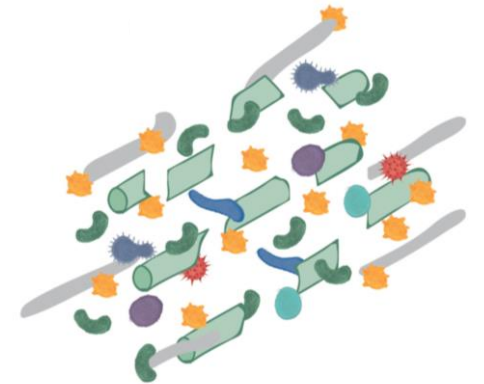
**Colonización de la
fibra
(0 h)**



**Degradación de las
regiones amorfas
(30 min)**



**Crecimiento de
poblaciones
específicas
(16 h)**



**Degradación de las
regiones cristalinas
(72 h)**

Fuente: Morais & Mizrahi, 2019.

Desbloqueo de la energía del forraje: degradación de la fibra ruminal

K_d : Tasa de degradación
 K_p : Tasa de pasaje

Carga animal
Disponibilidad de forraje
Competición
Comportamientos naturales

↓ pH de
rumen



K_d

K_d

- ✓ Bacterias
- ✓ Protozoos
- ✓ Hongos

Tecnología
de fibra

Acetato
Butirato
Propionato

Síntesis de ácidos
grasos *De Novo*

Energía (hasta
70%)

1ª Jornada Ganadera

TRÓPICO BAJO



Ingestión en pastoreo

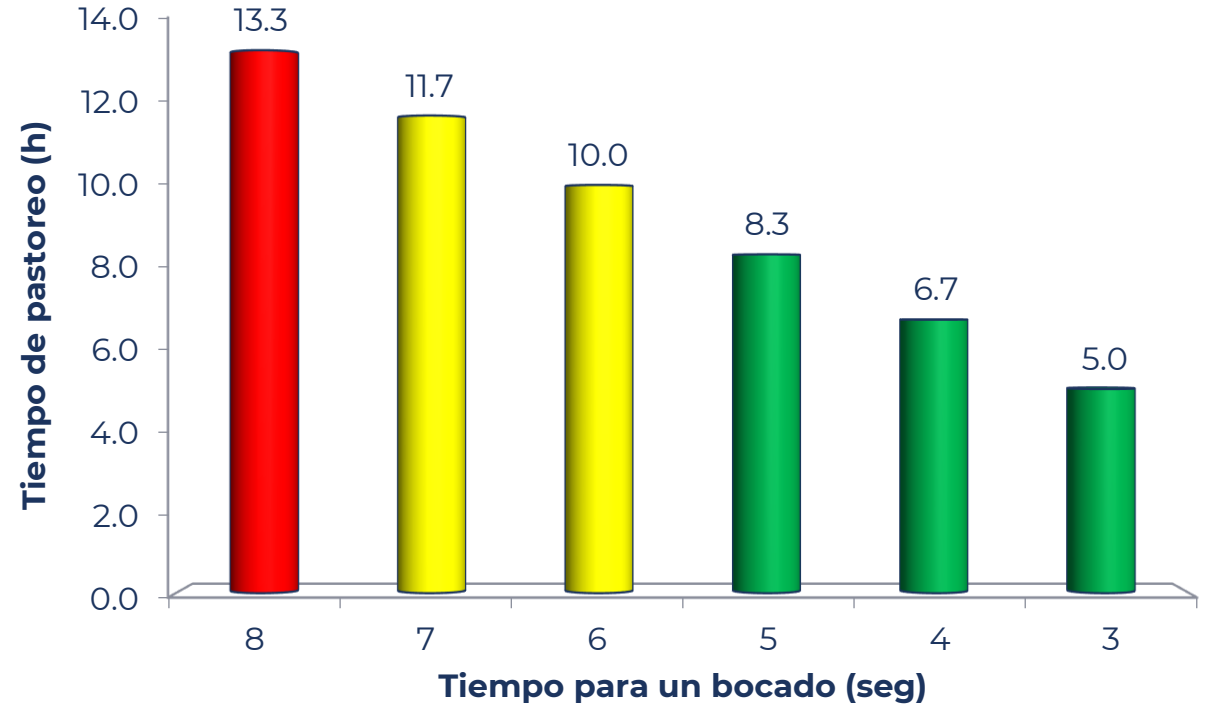
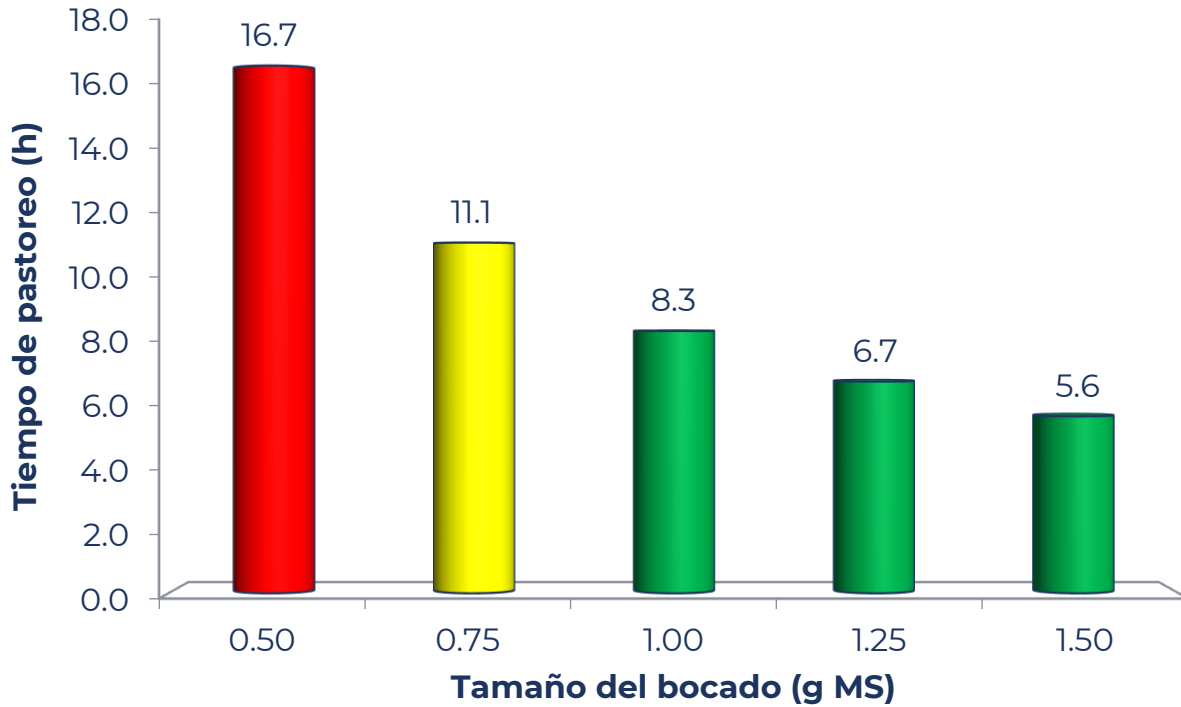
- **Dr. Mertens (1987) → 1,2% del PV en FDN**
- Animal 300 kg
- $300 \text{ kg} \times 1,2\% = 3,6 \text{ kg MS de FDN}$
- **FDN de la pastura → 60%**
- $3,6 \text{ kg} / 60\% = 6 \text{ kg MS de pastura}$

- Ingestión en % del PV = $6 \text{ kg} / 300 \text{ kg} = 2\%$ (potencial!)
- **Bocado → 1 g MS en cantidad**
- Animal necesitaría 6.000 bocados
- **Cada bocado → 5 seg**
- Tiempo total = 30.000 seg o 8,3 horas

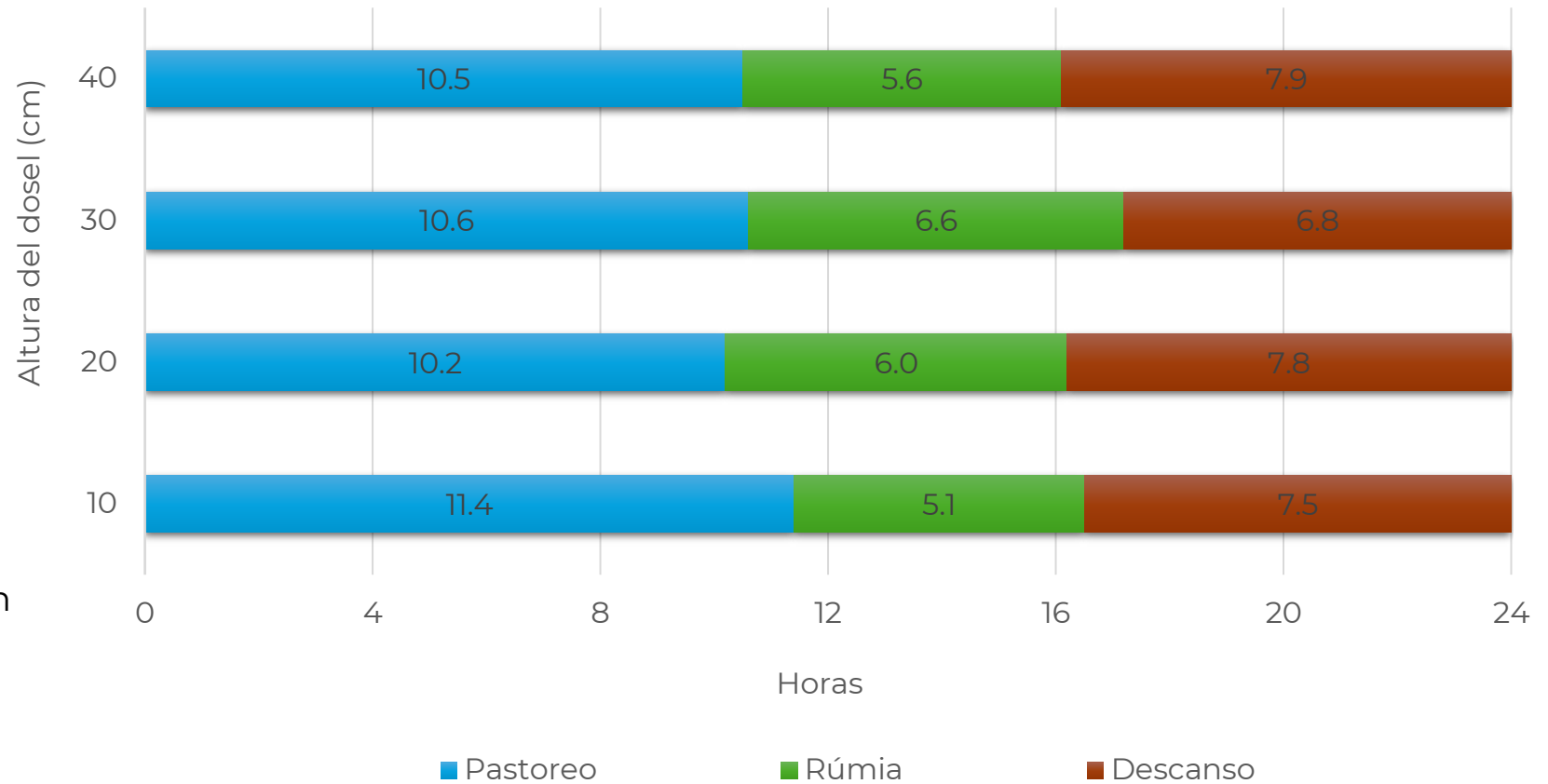


Apoyan:



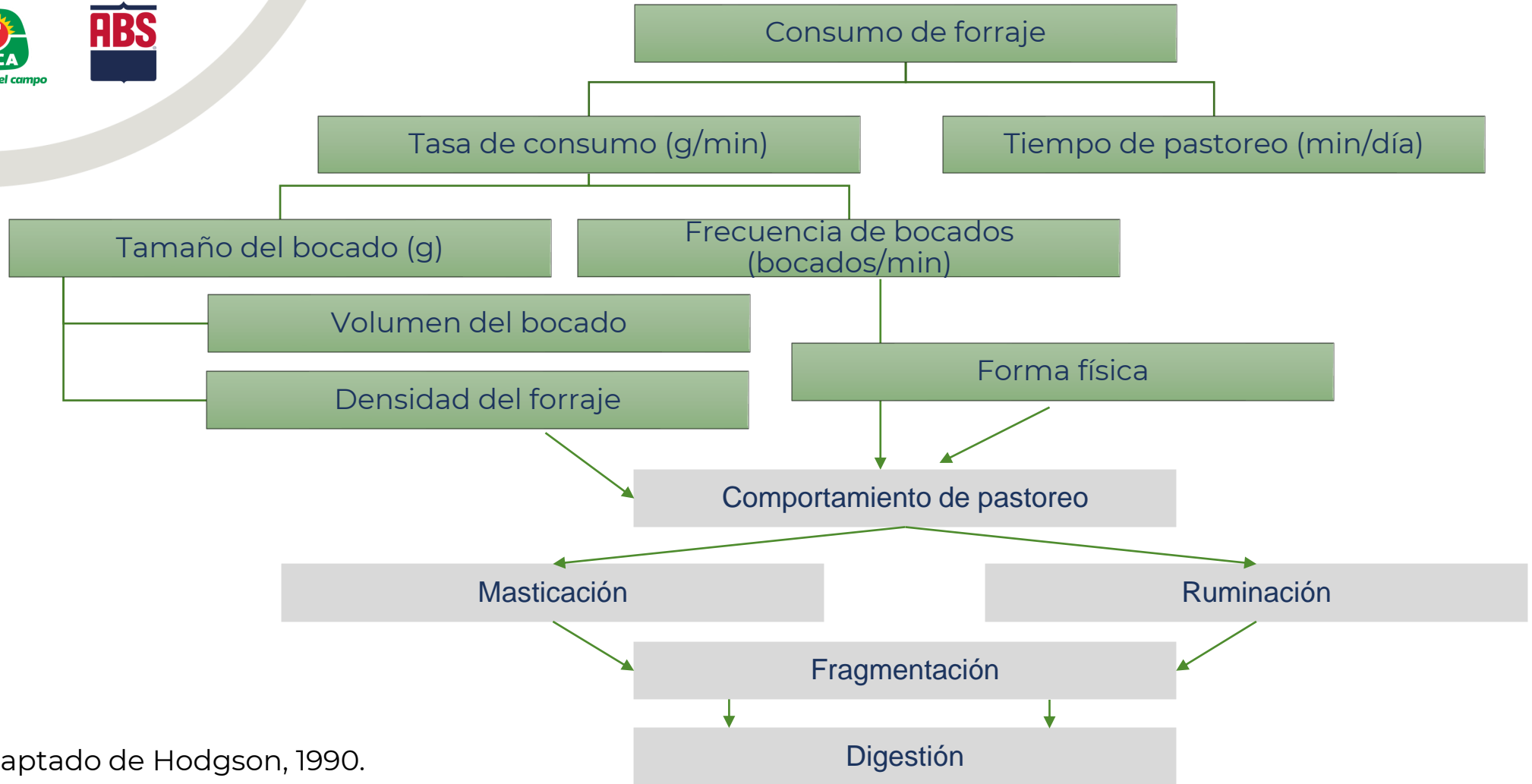
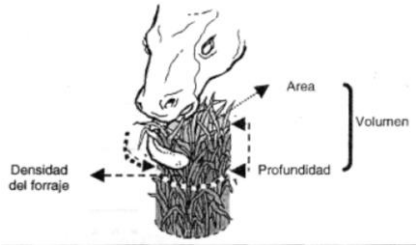


Comportamiento de consumo x altura del pasto



Comportamiento en pastoreo de bovinos en potreros de *B. brizantha* cv. Marandu, mantenidos en cuatro alturas de dosel forrajero. Fuente: Sarmiento, 2003.

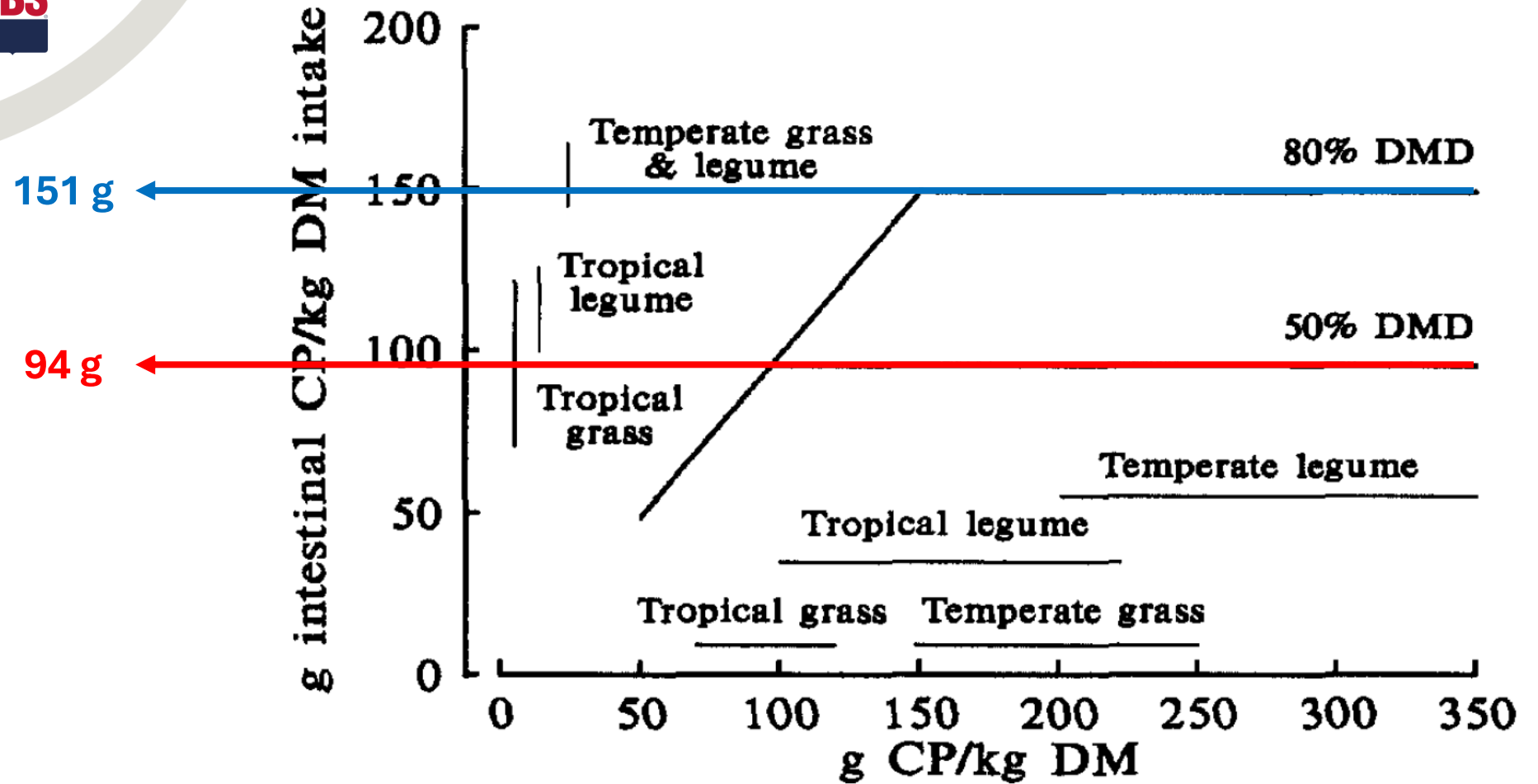
Ingestión en pastoreo



Fuente: Adaptado de Hodgson, 1990.

1ª Jornada Ganadera

TRÓPICO BAJO

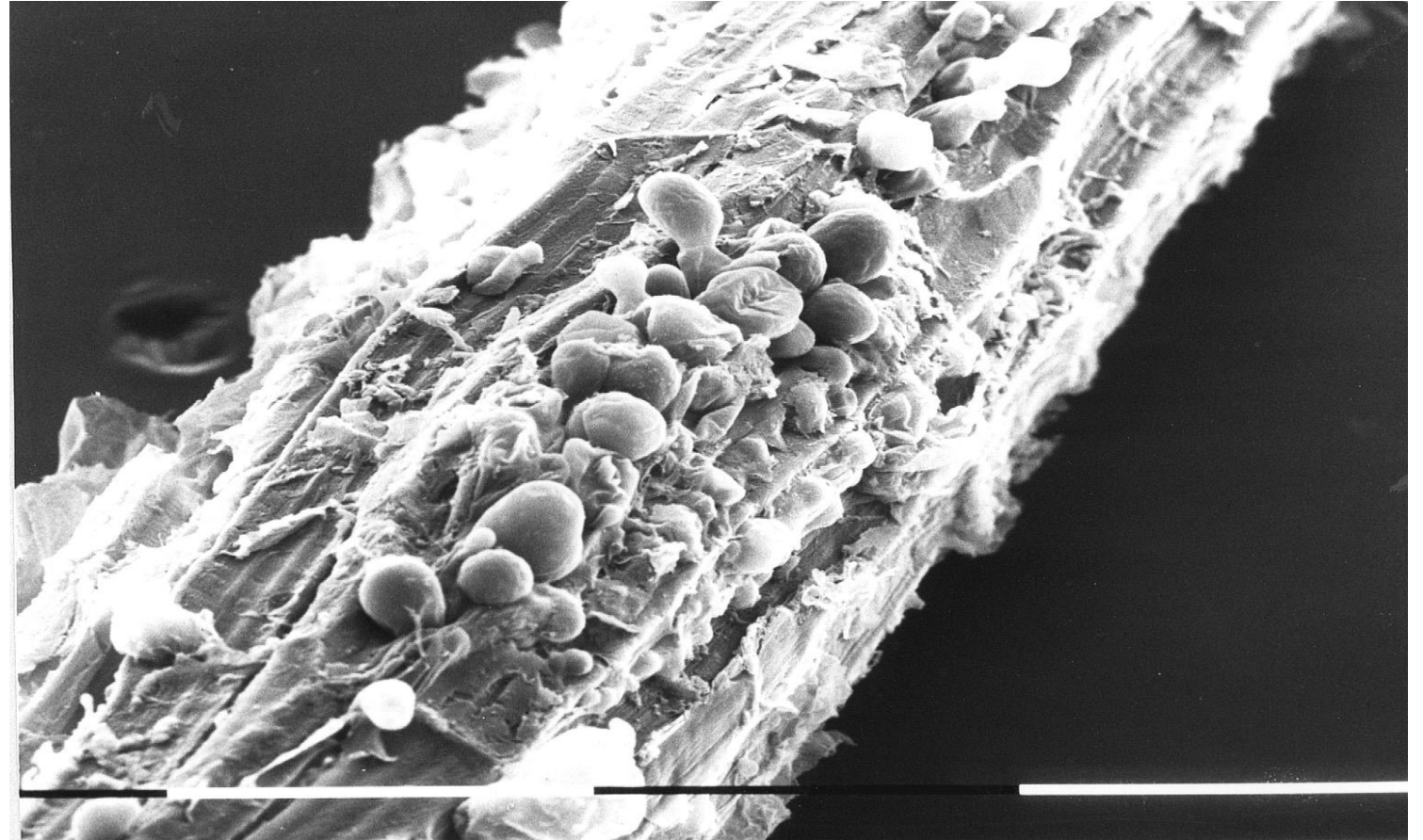


Fuente: Poppi & McLennan, 1995.

Apoyan:



Efecto de *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077 sobre la digestibilidad de la fibra





Efecto de *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077 sobre la digestibilidad de la fibra

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO E PRODUÇÃO ANIMAL



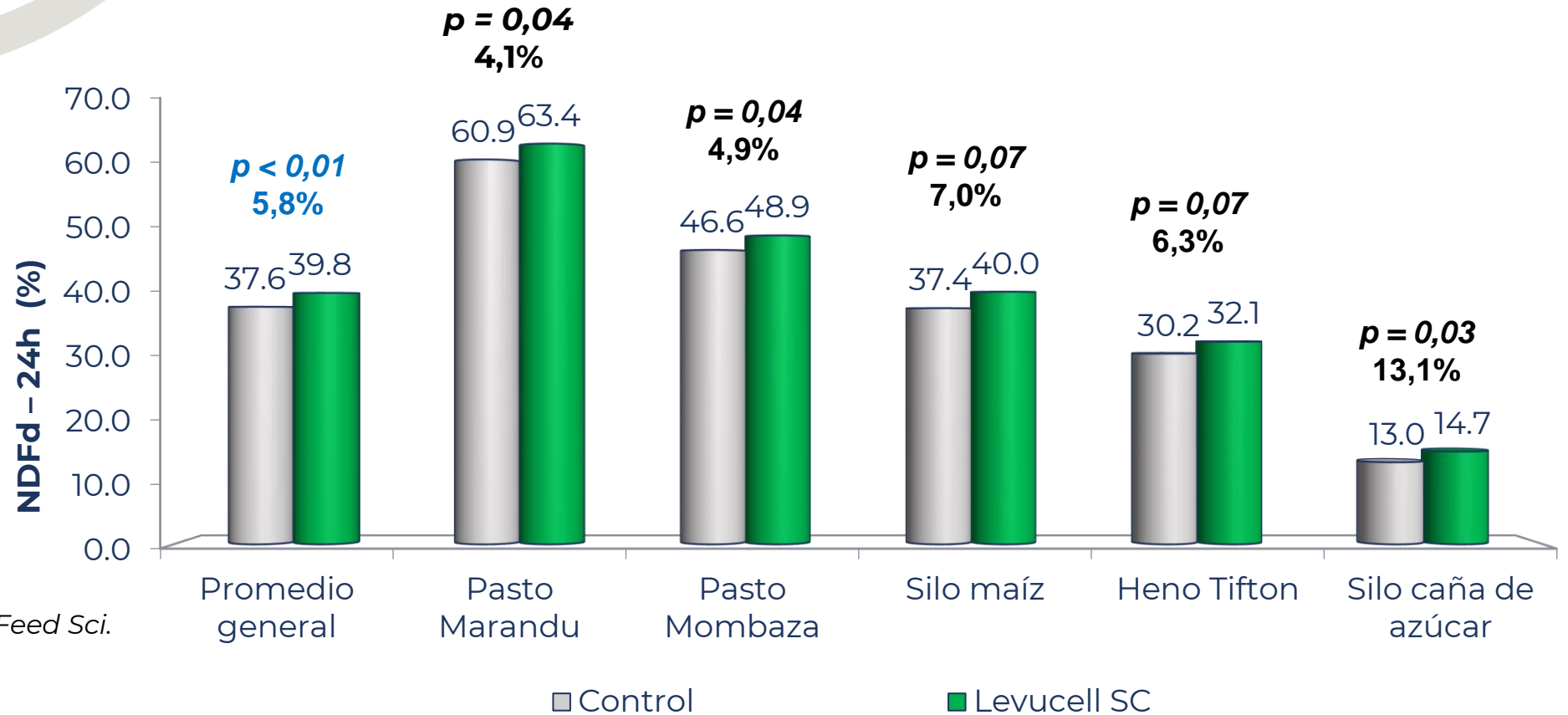
Effect of supplementing with *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077 on fiber digestibility and rumen ecosystem of grazing cattle with different forage quality

Apoyan:





Efecto de *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077 sobre la digestibilidad de la fibra

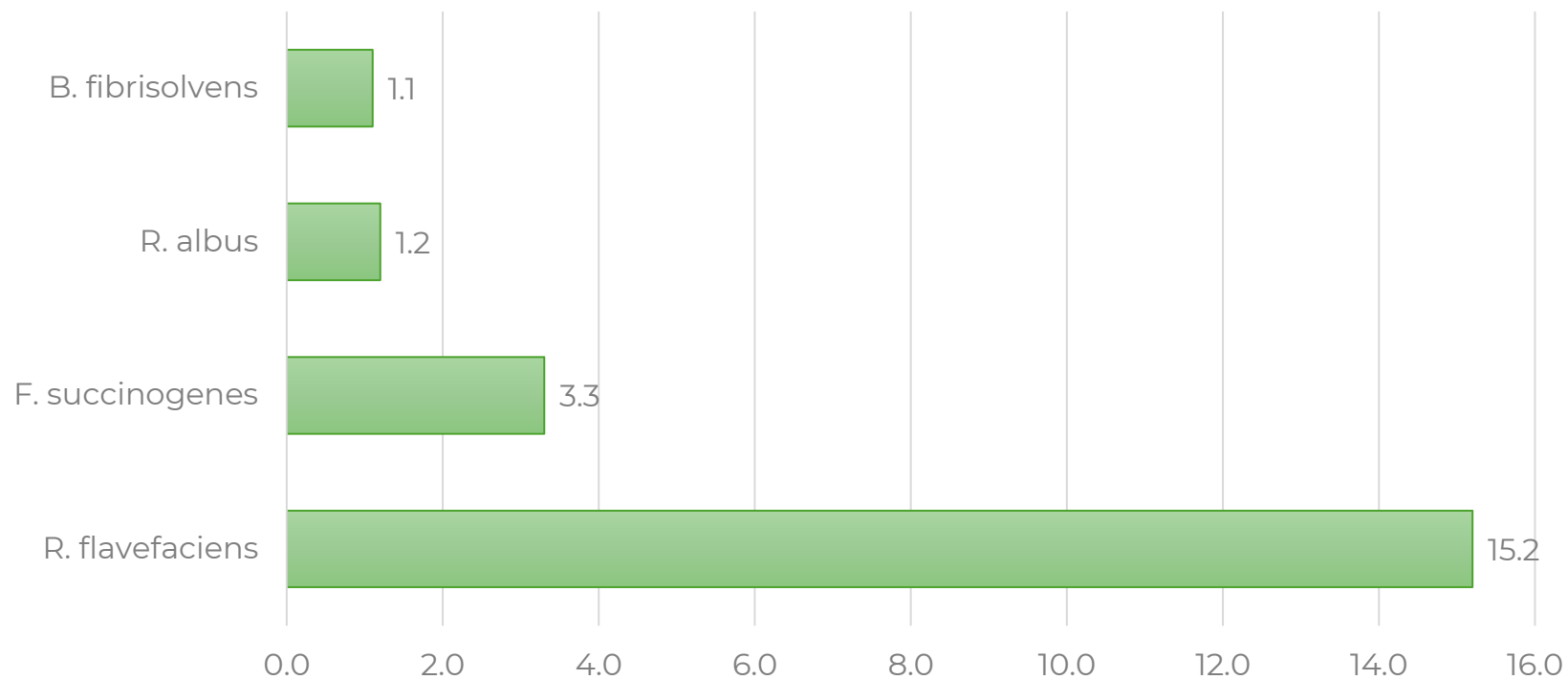


Fuente: Sousa et al., 2018. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 236:149-158.



Efecto de *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077 sobre la digestibilidad de la fibra

Población relativa frente al grupo Control
(multiplicación)



Fuente: Sousa et al., 2018. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 236:149-158.

Apoyan:





Efecto de *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077 sobre la digestibilidad de la fibra

STATE UNIVERSITY OF MARINGÁ
 AGRICULTURAL SCIENCES CENTER

EFFECT OF *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* STRAIN
 CNCM I-1077 ON THE RUMINAL DEGRADABILITY OF
 FORAGES FROM SOUTH AMERICA.

Author: Amanda Camila de Oliveira Poppi
 Supervisor: Prof. Dr. João Luiz Pratti Daniel

MARINGÁ,
 State of Paraná
 April - 2019

Table 1. List of forages sampled in the South America

| ID | Family | C3/C4 | Forage | Scientific name | Conservation | Local | State | Country |
|----|--------|-------|----------------|------------------------------------|--------------|------------------------|--------------|-----------|
| A | Legume | C4 | Alfalfa | <i>Medicago sativa</i> | Hay | Lunardelli | PR | Brazil |
| B | Legume | C4 | Alfalfa | <i>Medicago sativa</i> | Silage | Castro | PR | Brazil |
| C | Grass | C4 | Cora | <i>Zea mays</i> | Silage | Saladillo | Buenos Aires | Argentina |
| D | Grass | C4 | Cora | <i>Zea mays</i> | Silage | Castro | PR | Brazil |
| E | Grass | C4 | Com | <i>Zea mays</i> | Silage | Bela Vista de Goiás | GO | Brazil |
| F | Grass | C4 | Cora | <i>Zea mays</i> | Silage | Mandaguapé | PR | Brazil |
| G | Grass | C4 | Cora | <i>Zea mays</i> | Silage | Arequipa | Arequipa | Peru |
| H | Grass | C4 | Kikuyu | <i>Pennisetum clandestinum</i> | | Ubate | Cundinamarca | Colombia |
| I | Grass | C3 | Oat | <i>Avena sativa</i> | Silage | Arapoti | PR | Brazil |
| J | Grass | C3 | Oat | <i>Avena sativa</i> | Silage | Castro | PR | Brazil |
| K | Grass | C3 | Ryegrass | <i>Lolium multiflorum</i> | Silage | Castro | PR | Brazil |
| L | Grass | C3 | Ryegrass 2 | <i>Lolium multiflorum</i> | Silage | Castro | PR | Brazil |
| M | Grass | C4 | Sugarcane | <i>Saccharum officinarum</i> | Silage | Nova Andradina | MS | Brazil |
| N | Grass | C4 | Sugarcane | <i>Saccharum officinarum</i> | Silage | Agudos | SP | Brazil |
| O | Grass | C4 | Tropical grass | <i>Panicum maximum</i> cv. Mombuca | Silage | São Miguel do Araguaia | GO | Brazil |
| P | Grass | C4 | Tropical grass | <i>Panicum maximum</i> cv. Mombuca | Silage | Terenos | MS | Brazil |

Fuente: Tesis de Maestría de Amanda Poppi.

Efecto de *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077 sobre la digestibilidad de la fibra

Table 6. Effect of live yeast on the ruminal degradability of forage NDF

| Item ¹ | Treatment | | | P-value ³ | | |
|-------------------------------|-----------|-------|------------------|----------------------|-------|-------|
| | Control | Yeast | SEM ² | T | F | T × F |
| Fraction C of NDF (%) | 41.0 | 38.8 | 0.51 | <0.01 | <0.01 | 0.97 |
| Fraction B of NDF (%) | 56.1 | 57.9 | 0.61 | <0.01 | <0.01 | 0.49 |
| kd of fraction B of NDF (%/h) | 2.84 | 2.80 | 0.17 | 0.73 | <0.01 | 0.41 |
| ED1.5 of NDF (%) | 39.1 | 40.1 | 1.10 | 0.22 | <0.01 | 0.96 |
| ED3 of NDF (%) | 29.9 | 30.6 | 1.05 | 0.34 | <0.01 | 0.91 |
| ED4.5 of NDF (%) | 24.5 | 25.1 | 0.95 | 0.38 | <0.01 | 0.86 |
| DegNDF12 (%) | 14.4 | 15.8 | 0.99 | 0.08 | <0.01 | 0.99 |
| DegNDF24 (%) | 25.2 | 27.8 | 1.61 | 0.03 | <0.01 | 0.94 |
| DegNDF36 (%) | 38.7 | 38.6 | 1.88 | 0.96 | <0.01 | 0.35 |

Fuente: Tesis de Maestría de Amanda Poppi.



Efecto de *Saccharomyces cerevisiae* CNCM I-1077 sobre la digestibilidad de la fibra

| Forraje | Control | <i>S. cerevisiae</i> | Mejoría | Promedio |
|--|---------|----------------------|---------|----------|
| Heno alfalfa (Lunardelli, PR) | 33.20 | 37.32 | 12.4% | 35.45 |
| Silaje alfalfa (Castro, PR) | 28.36 | 31.84 | 12.3% | 30.26 |
| Silaje maíz (Argentina) | 23.08 | 28.97 | 25.5% | 26.29 |
| Silaje maíz (Castro, PR) | 24.10 | 25.98 | 7.8% | 25.13 |
| Silaje maíz (Bela Vista de Goiás, GO) | 19.61 | 21.85 | 11.4% | 20.86 |
| Silaje maíz (Mandaguaçu, PR) | 14.81 | 19.85 | 34.0% | 17.56 |
| Silaje maíz (Perú) | 25.66 | 29.13 | 13.5% | 27.55 |
| Pasto kikuyu (Colombia) | 38.34 | 40.52 | 5.7% | 39.53 |
| Henolaje avena (Arapoti, PR) | 29.26 | 35.12 | 20.0% | 32.46 |
| Henolaje avena (Castro, PR) | 17.61 | 20.71 | 17.6% | 19.30 |
| Henolaje ryegrass 1 (Castro, PR) | 35.99 | 41.92 | 16.5% | 39.22 |
| Henolaje ryegrass 2 (Castro, PR) | 40.97 | 46.25 | 12.9% | 43.61 |
| Silaje caña de azúcar (Nova Andradina, MS) | 16.00 | 17.65 | 10.3% | 16.90 |
| Silaje caña de azúcar (Agudos, SP) | 11.12 | 13.08 | 17.6% | 12.19 |
| Silaje Guinea (São Miguel, GO) | 16.01 | 17.78 | 11.1% | 16.98 |
| Silaje Guinea (Terenos, MS) | 19.02 | 20.79 | 9.31% | 19.90 |

Fuente: Tesis de Maestría de Amanda Poppi.



Consideraciones finales

- Hay factores nutricionales y no nutricionales que determinan el consumo del pasto;
- Evaluación del comportamiento explica desempeños bajos y no es considerado;
- Estructura del pasto determina patrones de consumo y desempeño

1ª Jornada
Ganadera
TRÓPICO BAJO



**Gracias y que aprovechen el
evento!**

Lucas Mari

ljmari@lallemand.com

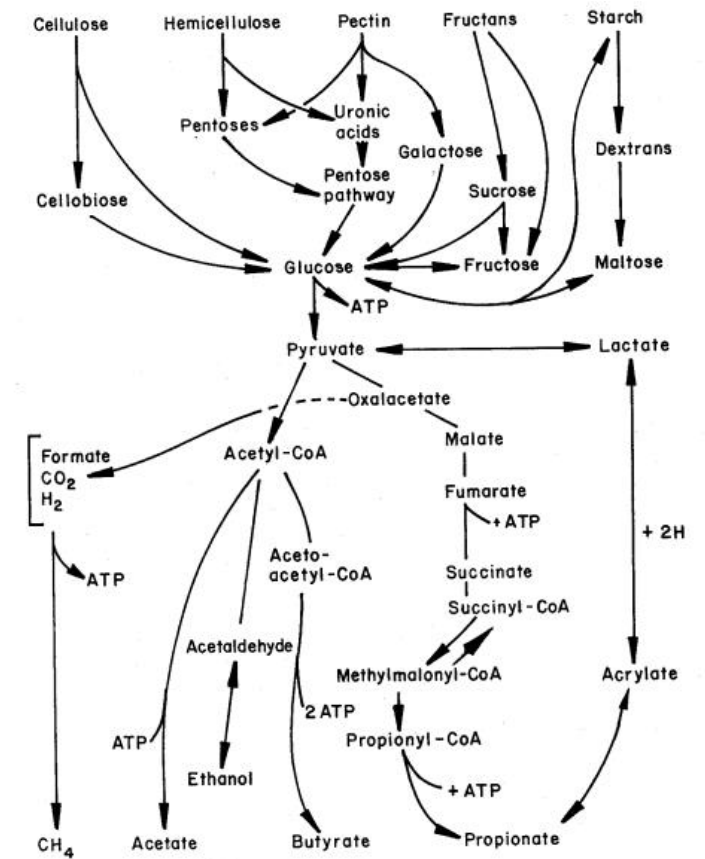
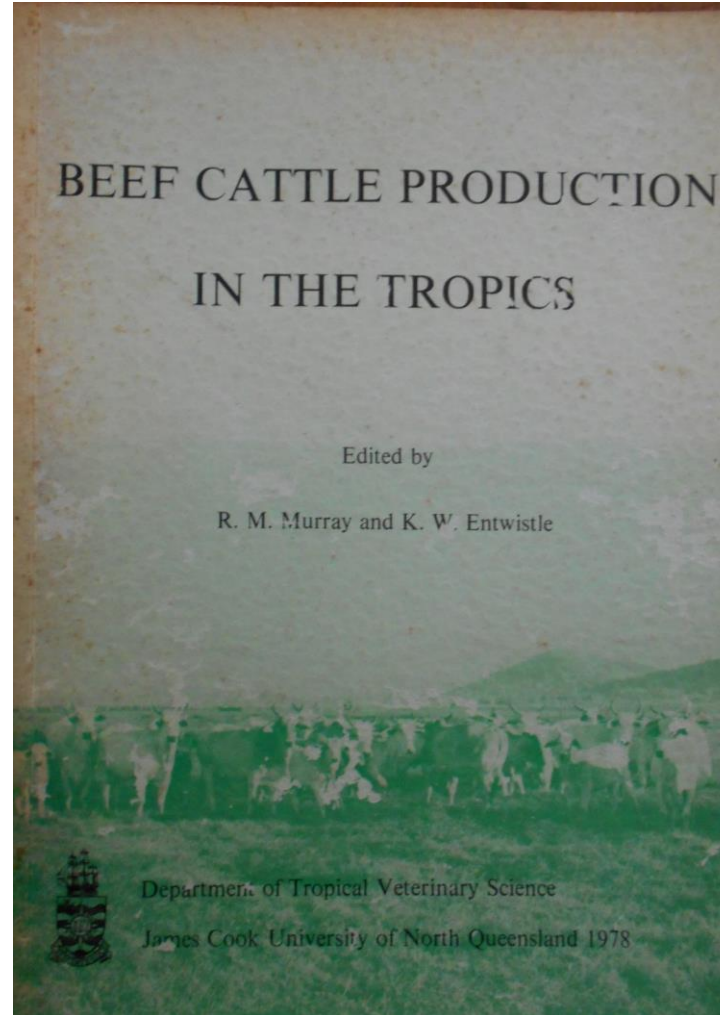
+ 55 (62) 99632 6402

Apoyan:



1ª Jornada Ganadera

TRÓPICO BAJO



Fuente: Van Soest, 1994.

Apoyan:

