

# Valor nutritivo de forrajes de secano

D.Andueza, I. Delgado, F. Muñoz

- Importancia del valor nutritivo de los forrajes
  - Desde el punto de vista económico
  - Desde otros puntos de vista

# Índice de la presentación

- Valor nutritivo y parámetros de calidad de forraje
- Métodos de estimación del valor nutritivo
- Factores que influyen en el valor nutritivo de los forrajes y técnicas de manejo

Cereales

*Lolium rigidum*

Alfalfa

Esparceta

# Calidad del forraje

- Valor nutritivo:
  - Definición: Capacidad de un alimento de influir en las producciones de los animales
  - Componentes que influyen en las producciones animales
    - Energía
    - Proteína
    - Vitaminas y minerales
    - Ingestión

# METODOS DE ESTIMACION DEL VALOR NUTRITIVO

- Composición química
  - Proteína bruta
  - Cenizas
  - Fibra Neutro Detergente  
(FND)
  - Fibra Acido detergente  
(FAD)
  - Lignina Acido Detergente  
(LAD)
  - Otros



# Cereales

- Cultivos anuales
- Factores de variación del valor nutritivo
  - Estado fenológico
  - especies
    - Avena
    - Centeno
    - Cebada
    - triticale
  - Variedades
- Cultivos en asociación con leguminosas

# METODOS DE ESTIMACION DEL VALOR NUTRITIVO

- Métodos “in vivo”

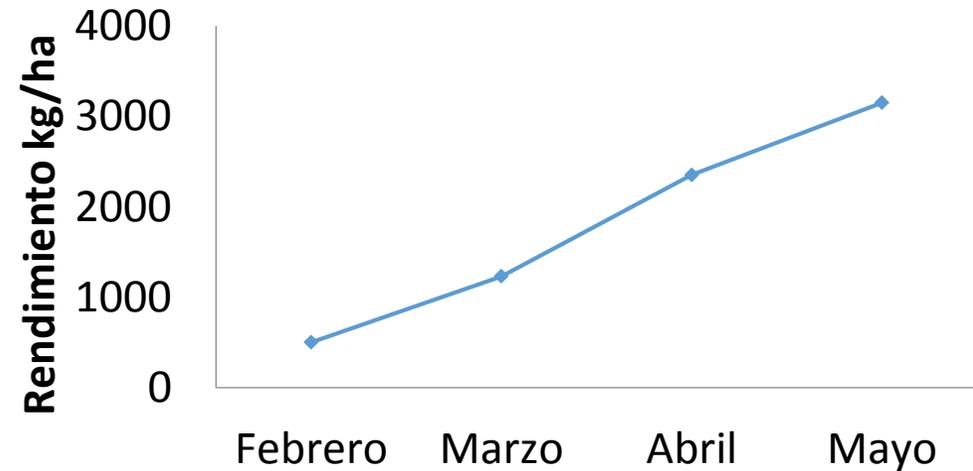
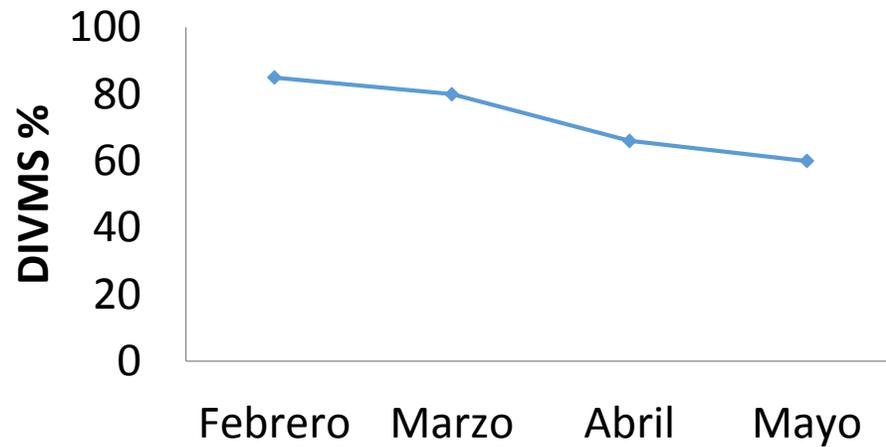
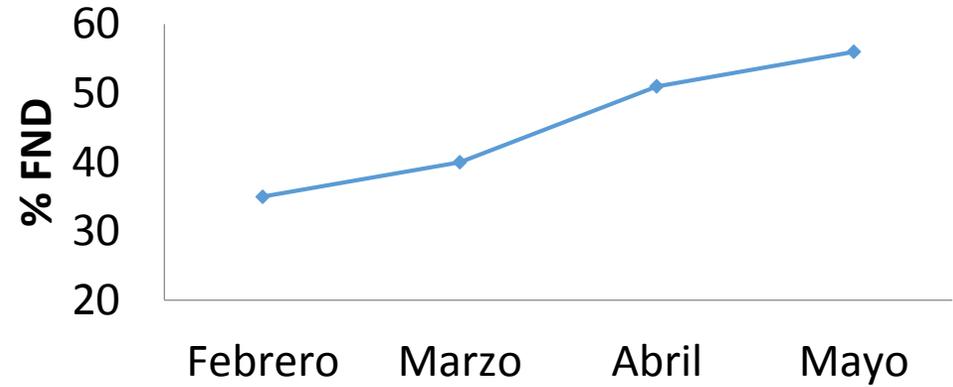
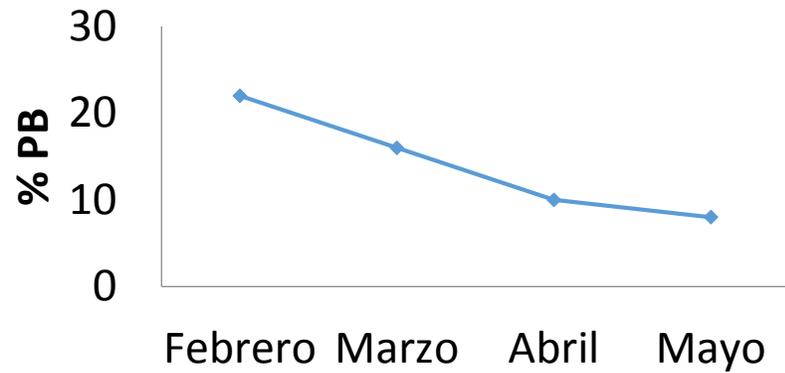
- Digestibilidad
- Ingestión
- Degradabilidad ruminal



- Métodos “in vitro”



# Cereales: Efecto del estado fenológico



# Cereales: Efecto de la especie

Digestibilidad de la materia orgánica (DMO), ingestión de materia seca (IMS), y materia orgánica digestible ingerida (MODI) de 4 henos de cereales

	DMO	IMS	MODI
Cebada	<b>0,71<sup>a</sup></b>	53,8b	38,3b
Avena	<b>0,70ab</b>	<b>67,7<sup>a</sup></b>	<b>47,1<sup>a</sup></b>
Centeno	0,57c	54,6b	31,5c
Triticale	<b>0,68c</b>	<b>64,4a</b>	<b>43,7ab</b>

# Cereales: Efecto de la especie

Contenido en proteína bruta (PB), paredes celulares (NDF), lignocelulosa (ADF) y lignina (ADL) de 4 henos de cereales

	PB	NDF	ADF	ADL
Cebada	<b>8,02<sup>a</sup></b>	59,03b	25,56b	1,71b
Avena	<b>7,96<sup>a</sup></b>	55,89b	31,89b	1,46b
Centeno	<b>6,78c</b>	<b>70,79<sup>a</sup></b>	<b>42,91<sup>a</sup></b>	1,49b
Triticale	<b>5,85b</b>	<b>50,37b</b>	28,92b	2,96 <sup>a</sup>

# Asociación con leguminosas

Contenido en proteína bruta (PB), paredes celulares (NDF) y lignocelulosa (ADF) de un forraje compuesto de triticale (T) con barbas (+) o sin barbas (-), en asociación con veza (V) y guisante (gui) cortados en dos estados fenológicos

	Estado precoz		Estado tardío	
	+T_V_gui	-T_V_gui	+T_V_gui	-T_V_gui
PB	<b>120</b>	<b>102</b>	<b>98</b>	<b>84</b>
NDF	561	548	550	498
ADF	352	317	332	302

# Asociación con leguminosas

Digestibilidad de la materia orgánica (DMO), ingestión de materia seca (IMS), y materia orgánica digestible ingerida (MODI) de un forraje compuesto de triticale (T) con barbas (+) o sin barbas (-), en asociación con veza (V) y guisante (gui) cortados en dos estados fenológicos

	Estado precoz		Estado tardío	
	+T_V_gui	-T_V_gui	+T_V_gui	-T_V_gui
DMO	0,69	0,67	0,64	0,59
MSI	<b>1,44</b>	<b>1,42</b>	<b>0,55</b>	<b>0,82</b>
MSI	<b>65,2</b>	<b>65,4</b>	<b>28,0</b>	<b>37,5</b>
MODI	41,1	40,5	16,8	21,1

# Alfalfa

- Leguminosa herbácea perenne
- Importancia
  - Económica
  - Agronómica
  - Medioambiental
  - Utilización

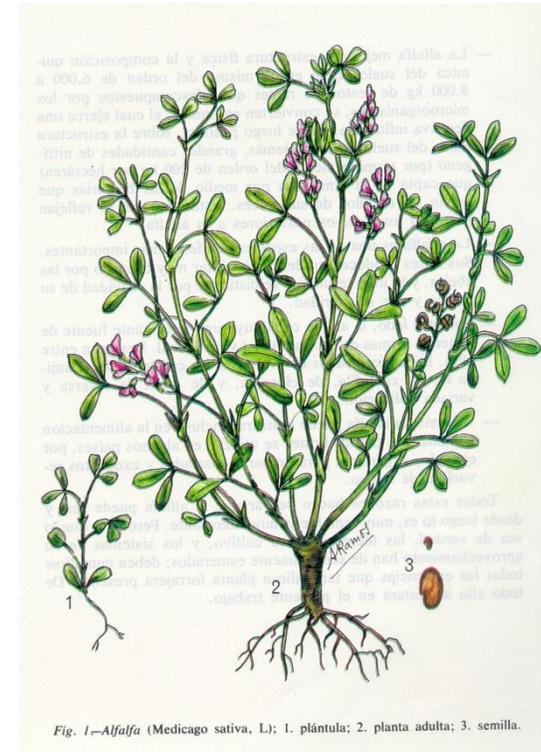


Fig. 1—Alfalfa (*Medicago sativa*, L.); 1. plántula; 2. planta adulta; 3. semilla.

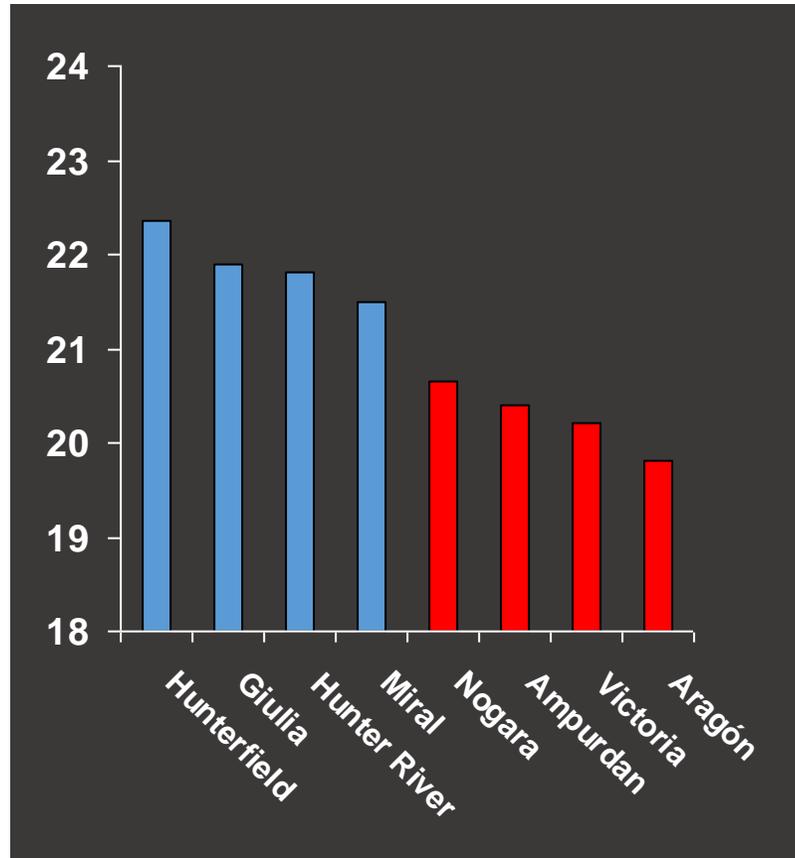
## Estado fenológico y desarrollo de la planta

### **Evolución del valor nutritivo con la madurez**

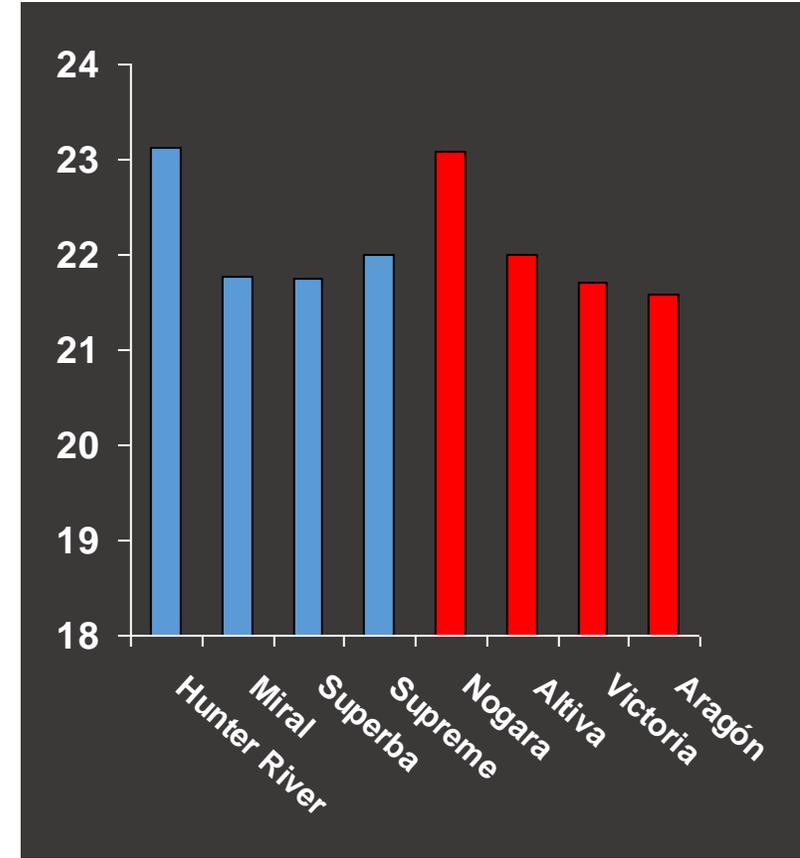
<b>E.F.</b>	<b>cenizas</b>	<b>PB</b>	<b>NDF</b>	<b>ADF</b>	<b>ADL</b>	<b>DMSIV</b>
<b>Vegetativo</b>	<b>11.26</b>	<b>25.92</b>	<b>33.15</b>	<b>24.43</b>	<b>4.99</b>	<b>69.75</b>
<b>Botones</b>	<b>10.38</b>	<b>24.21</b>	<b>39.26</b>	<b>28.66</b>	<b>6.36</b>	<b>66.52</b>
<b>Inc. flor</b>	<b>10.33</b>	<b>22.39</b>	<b>36.46</b>	<b>27.97</b>	<b>6.37</b>	<b>67.18</b>
<b>Floración</b>	<b>9.24</b>	<b>19.42</b>	<b>42.79</b>	<b>31.47</b>	<b>7.41</b>	<b>62.26</b>

Muñoz y col.

# Variedad y Ritmo de corte

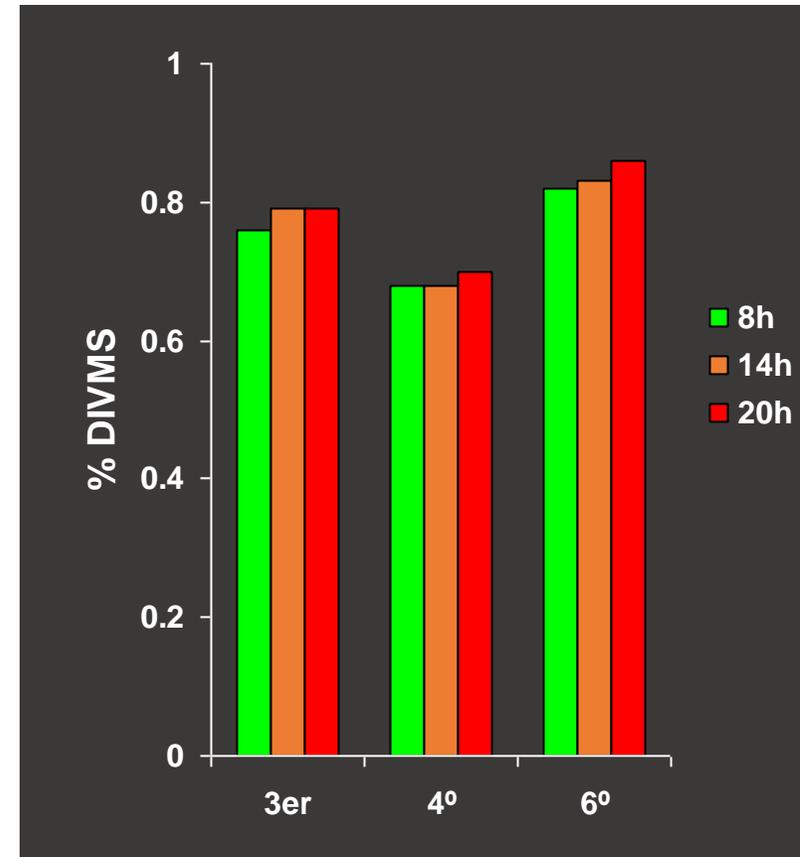
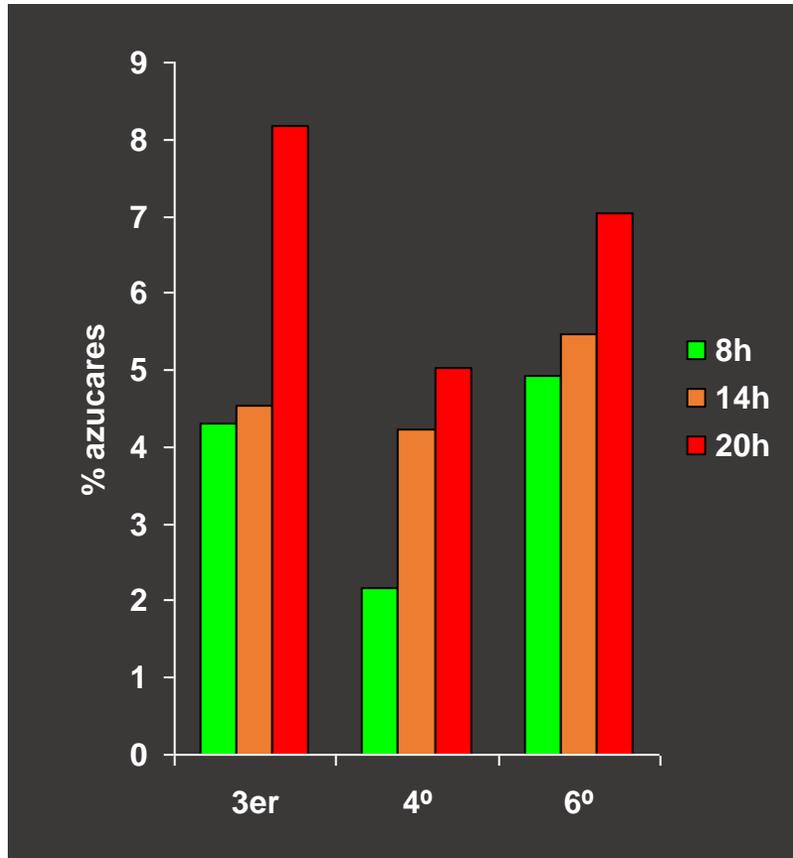


Ritmo corte a 30días (PB)



Ritmo corte a 10% floración (PB)

# Variación diurna



# Métodos de conservación

➤ **Ensilado**

➤ **Henificación**



## ➤ Deshidratación



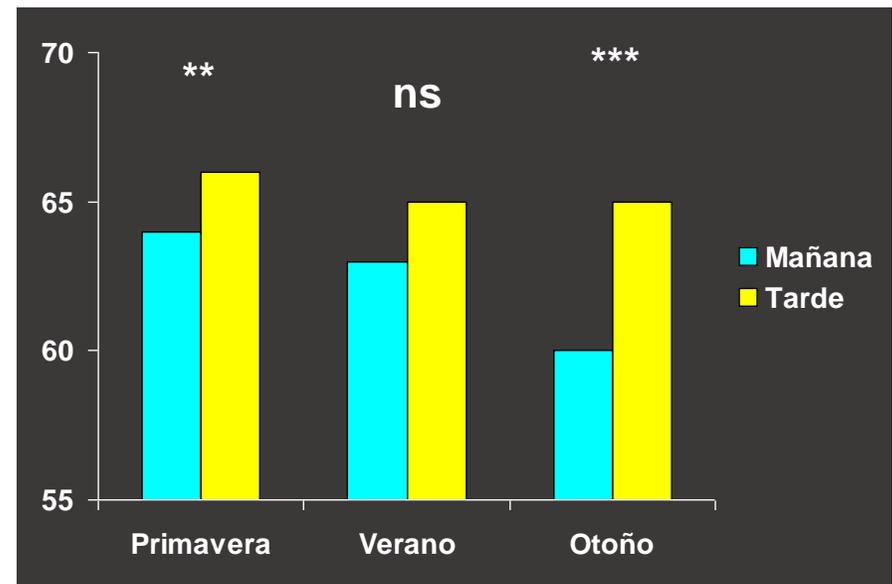
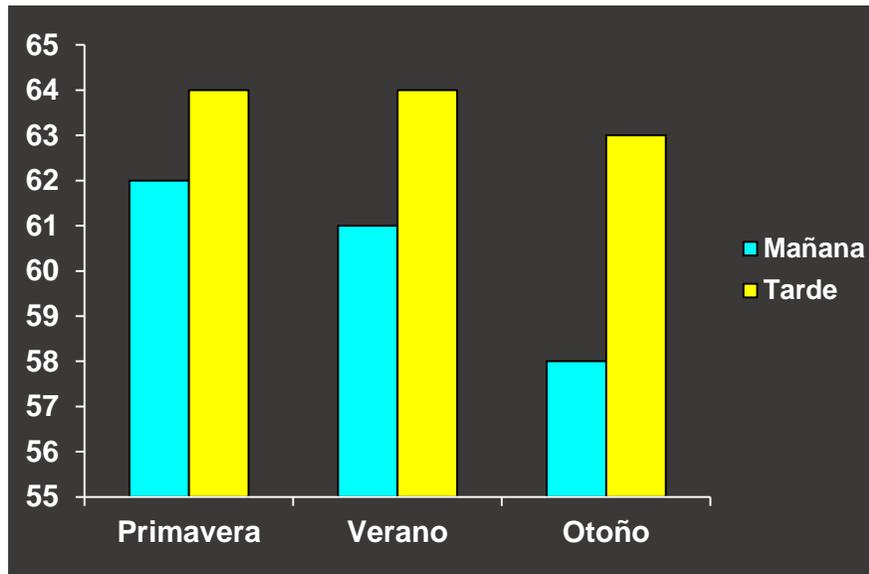
# Pelletizado

- Implica la molienda del forraje y calentamiento
- Consecuencias
  - Aumentan las cantidades ingeridas
  - Disminuye la digestibilidad
  - Posible modificación de la composición química
  - Se pierde el efecto “fibra”

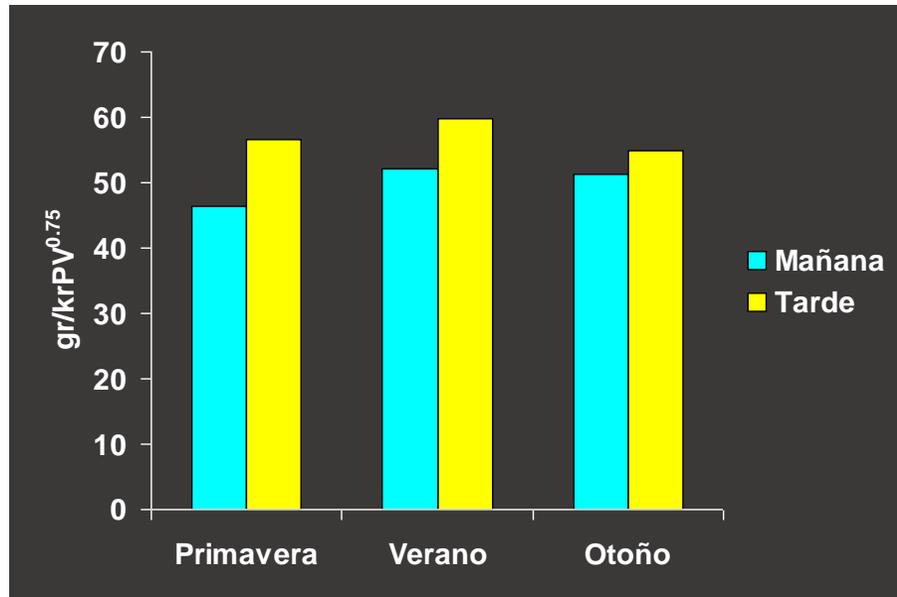
No es interesante en el caso de forrajes de alta calidad



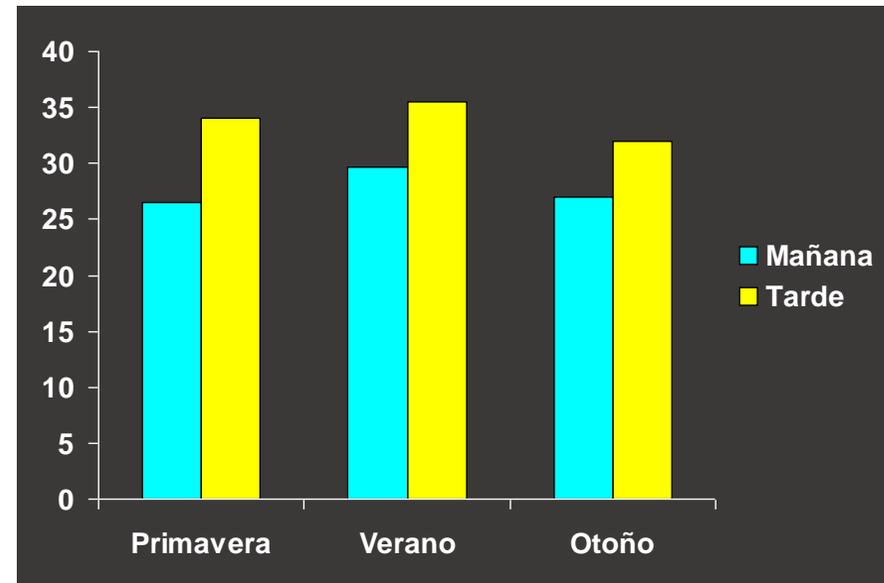
# Digestibilidad



# Ingestión



Ingestión MS



MO digestible ingerida

# Esparceta

- Menor rendimiento que la alfalfa (4,5 t/ha) principalmente concentrado en el primer corte
- Variedades: tipos
  - Simple: rebrotes vegetativos
  - Doble: florece en el segundo ciclo
  - Intermedio
- Utilización
  - Henificado (deshidratación)
  - Pastoreo
- Mezcla de especies
- Cultivos en asociación con gramíneas

# Esparceta

- Taninos condensados

- Compuestos secundarios presentes en los distintos órganos de las plantas. Tienen la propiedad de formar complejos con las proteínas de forma más o menos importante según el contenido y su estructura.
  - Se ligan a las proteínas en condiciones de pH comprendidas entre 3,5 y 7.
  - El complejo se disocia en condiciones de pH  $<3,5$  y  $>7$ .
- Los complejos dependen del tipo de proteína y del tipo de taninos

# Esparceta

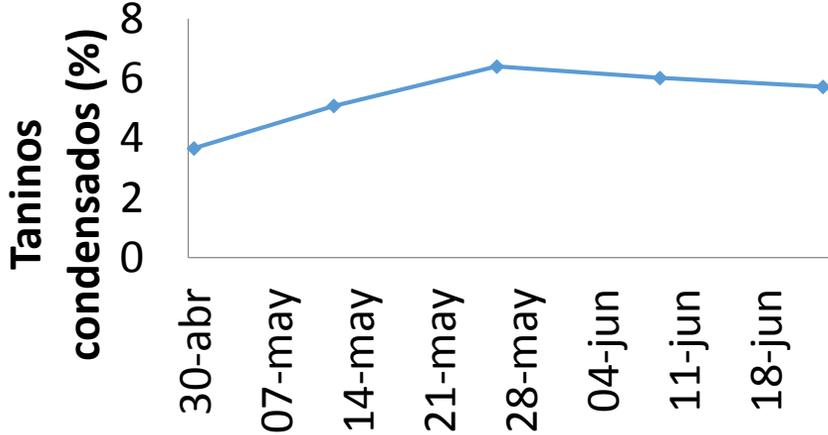
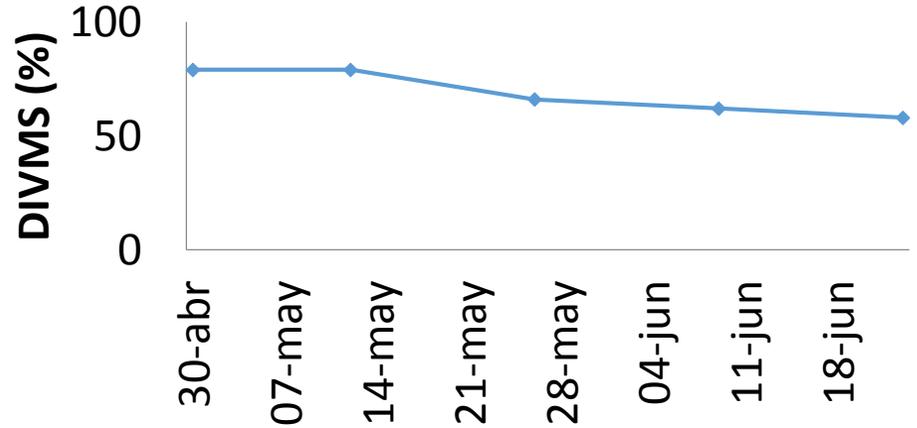
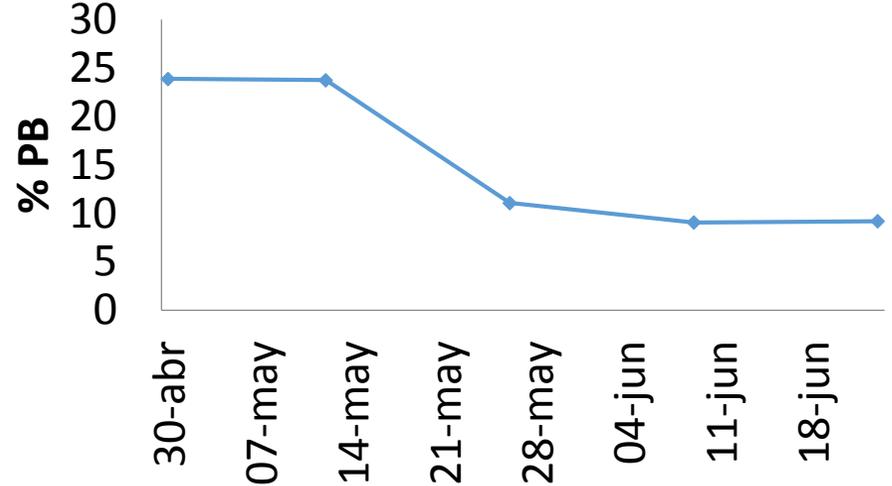
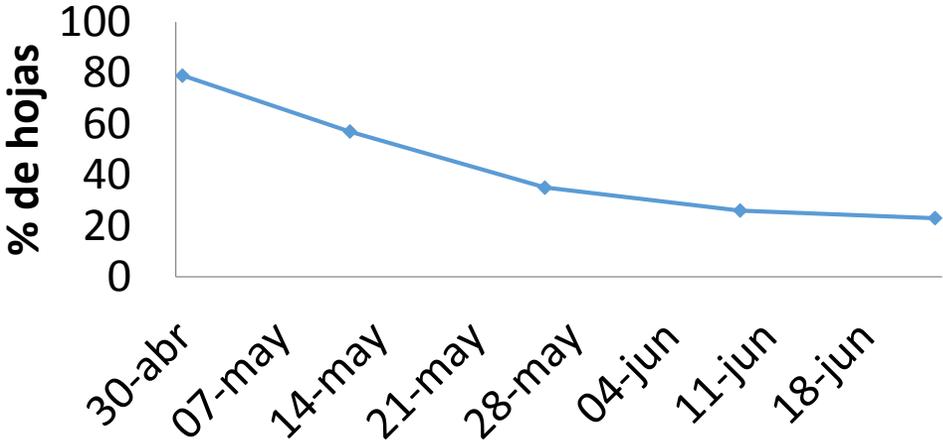
	Esparceta			Alfalfa
	Costwold	Reznos	Mezquita de Jarque	Aragón
PB	164	178	172	173
FND	391	399	395	475
TC	5,97	2,14	5,43	0,5
NFND	20,61	25,49	17,18	18,29

# Esparceta

Fracción rápidamente degradable (A), fracción potencialmente degradable (B), degradabilidad efectiva del nitrógeno (DEN) y contenido en taninos condensados (TC) de 3 variedades de esparceta y una variedad de alfalfa

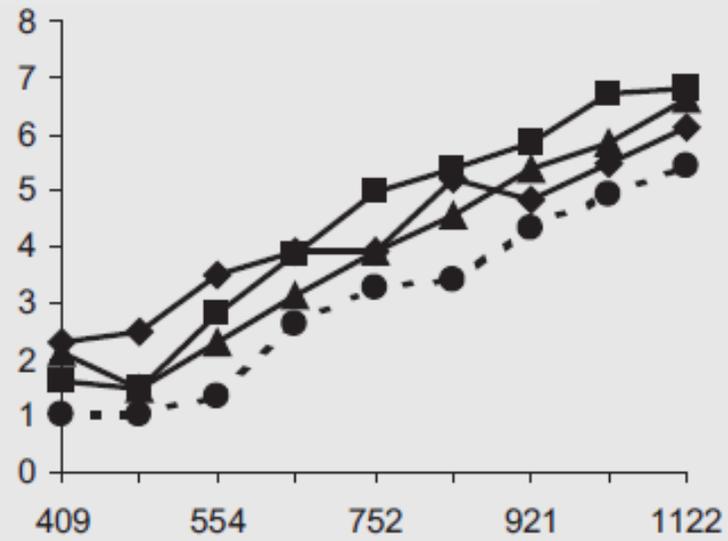
	Esparceta			Alfalfa
	Costwold	Reznos	Mezquita	Aragón
A	0,54	0,47	0,42	0,57
B	0,37	0,45	0,50	0,32
DEN	0,75	0,72	0,75	0,79
TC	5,97	2,14	5,43	0,5

# Esparceta: efecto del estado fenológico



a)

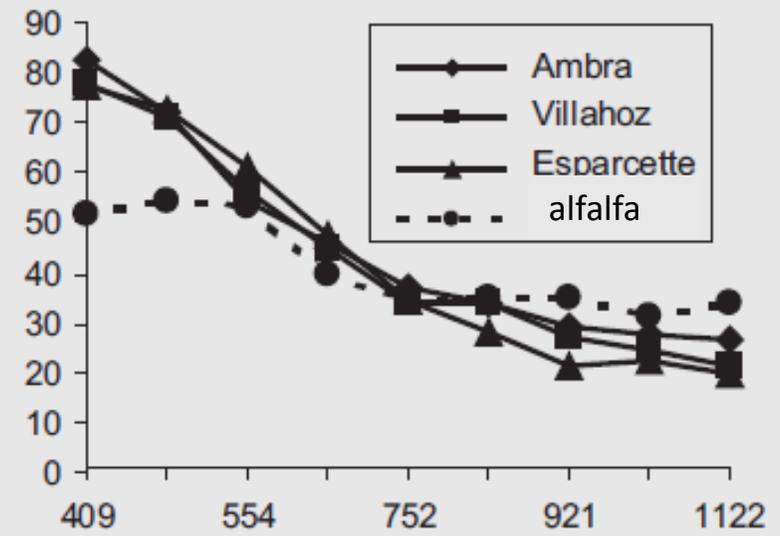
Estado fenológico



Suma de temperaturas (ciclo fenológico)

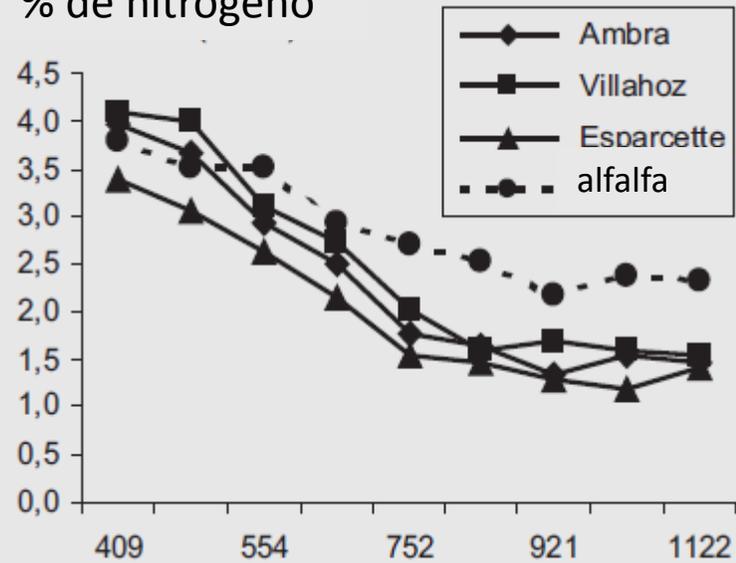
b)

% de hojas



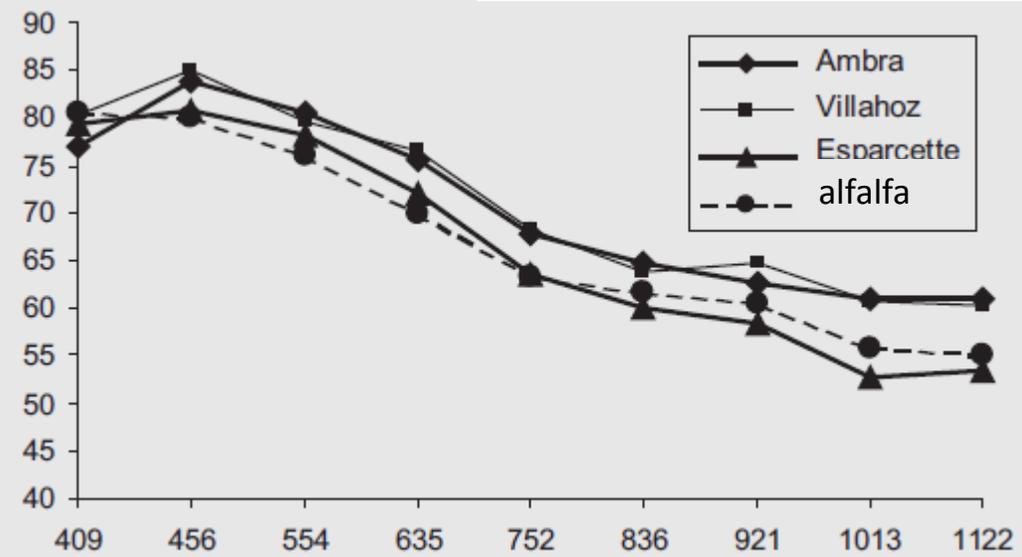
Suma de temperaturas (ciclo fenológico)

### % de nitrógeno



Suma de temperaturas (ciclo fenológico)

### % de digestibilidad



Suma de temperaturas (ciclo fenológico)

Gracias por su atención