



# X CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGRONOMIA

Recursos Naturales para una Agricultura Sostenible  
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

17, 18 Y 19  
JULIO DE 2019  
QUEVEDO - ECUADOR

**“Efecto de la frecuencia de defoliación medida en tiempo térmico sobre la dinámica de crecimiento y calidad nutritiva de *Lolium perenne* L. y *Bromus valdivianus* Phil.”**

**Cabanilla, Jaime<sup>1,2</sup>; Balocchi, Oscar<sup>1</sup>; Keim, Juan Pablo<sup>1</sup>; Alonso, Máximo<sup>1</sup>.**

**1** Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.

**2** Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.

X CONGRESO LATINOAMERICANO  
DE AGRONOMIA



## Título de la Investigación

**“Efecto de la frecuencia de defoliación medida en tiempo térmico sobre la dinámica de crecimiento y calidad nutritiva de *Lolium perenne* L. y *Bromus valdivianus* Phil.”**

**Cabanilla, Jaime<sup>1,2</sup>; Balocchi, Oscar<sup>1</sup>; Keim, Juan Pablo<sup>1</sup>; Alonso, Máximo<sup>1</sup>.**

**1 Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.**

**2 Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile.**



Proyecto FONDECYT 1180767

**“Agricultural value of *Bromus valdivianus* Phil. as a pasture species”**

**Balocchi, Oscar; Keim, Juan Pablo; Alonso, Máximo**

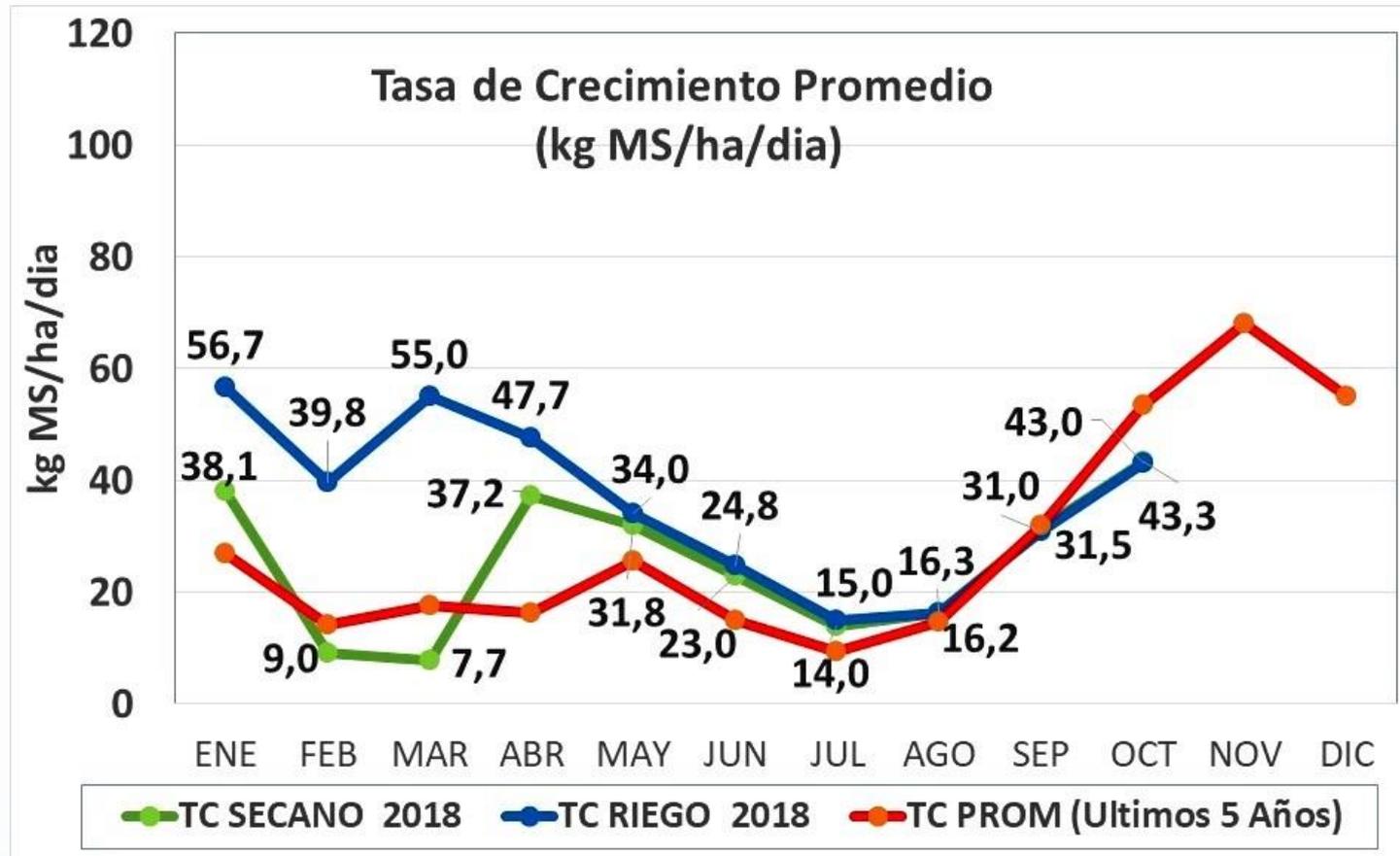
### **Jaime Cabanilla Olivo** **Hoja de Vida**

- Médico Veterinario y Zootecnista
- Magister en Ciencias mención Producción Animal (**Universidad Austral de Chile**)
- Doctorado en Ciencias Agrarias (c) (**Universidad Austral de Chile**)
- Prof. auxiliar de Alimentación Animal, **UACH**
- **Línea de investigación:**
- Nutrición de rumiantes en sistemas pastoriles. Producción y utilización de recursos forrajeros.



**ANTECEDENTES**

Praderas en Chile



## OBJETIVO DE ESTUDIO

**Hipótesis general:** la tasa de aparición de cada hoja de *Bromus valdivianus* Phil. y *Lolium perenne* L. definida como el tiempo térmico requerido por el macollo para producir una hoja (phyllochron), es constante durante todo el año. Sin embargo, el phyllochron expresado como el número requerido de días para producir una hoja, varía a lo largo de las estaciones y podría predecirse, como dinámica de crecimiento, usando el tiempo térmico.

**Objetivo** de la presentación:

Cuantificar el **efecto de la frecuencia de defoliación** sobre la **dinámica de crecimiento de la pradera** y sobre la **producción de fitomasa y calidad nutritiva** del forraje producido en el verano



*Bromus valdivianus* Phil.



*Lolium perenne* L.

## METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

**Lugar:** Estación Experimental Agropecuaria Austral de la **Universidad Austral de Chile**

**Características del suelo:** Duric Hapludand Andisol

**Características del clima:** **Verano:**  $T_{\max}$ : 22.7 °C –  $T_{\min}$ : 9.0 °C ; Precipitación: 93.2 mm

**Establecimiento de las parcelas:** 30 parcelas de 15 m<sup>2</sup> c/u, monofíticas, 100 kg N/ha

**Tratamientos:** 2 especies (*L. perenne* y *B. valdivianus*), 5 frecuencias de defoliación (con base en el filocrono) y 3 bloques.

90 GDA (Grados día acumulados)

180 GDA

**Frecuencias de defoliación:** 270 GDA

360 GDA

450 GDA (Suma térmica (GDA):  $\Sigma[(T_{\max} + T_{\min})/2] - T_{base}$ )

Bartholomew y Williams (2005)





## METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

### Variables evaluadas

Rendimiento de fitomasa (kg MS ha<sup>-1</sup>)

Tasa de aparición de hojas (TAH) (n°hojas/días del periodo)

Desarrollo tisular o crecimiento de lámina (3 macollos c/3 días)

Filocrono expresado en días

Filocrono expresado en tiempo térmico (GDA)

Calidad nutritiva ((NIRS, Near Infrared Spectroscopy)

### Diseño experimental y análisis estadístico

$$Y_{ijk} = \mu + \beta_i + T_j + Z_k + (TZ)_{ik} + E_{ijk}$$

SAS Institute V9.0

Test HSD de Tukey 95 %





## DISCUSIÓN Y RESULTADOS

### Efecto de la frecuencia de defoliación sobre la dinámica de crecimiento de *Lolium perenne* L. y de *Bromus valdivianus* Phil.

Filocrono	DT (cm)	TC (cm/d)	TAH (h/d)
1	32,075 <sup>d</sup>	0,185 <sup>ab</sup>	0,090 <sup>c</sup>
2	34,500 <sup>cd</sup>	0,206 <sup>ab</sup>	0,081 <sup>c</sup>
3	44,723 <sup>cd</sup>	0,227 <sup>a</sup>	0,062 <sup>b</sup>
4	51,344 <sup>ab</sup>	0,175 <sup>b</sup>	0,054 <sup>ab</sup>
5	58,412 <sup>a</sup>	0,172 <sup>b</sup>	0,047 <sup>a</sup>
Valor-P	0,0001	0,0603	0,0001
Especie	DT (cm)	TC (cm/d)	TAH (h/d)
Lp	24,452 <sup>b</sup>	0,167 <sup>b</sup>	0,108 <sup>b</sup>
Br	63,970 <sup>a</sup>	0,220 <sup>a</sup>	0,044 <sup>a</sup>
Valor-P	0,0001	0,0002	0,0001
Sp*Fil	DT (cm)	TC (cm/d)	TAH (h/d)
Lp1F	17,189	0,181	0,163
Lp2F	20,967	0,176	0,129
Lp3F	23,958	0,184	0,110
Lp4F	29,289	0,153	0,089
Lp5F	30,857	0,140	0,083
Br1F	46,961	0,190	0,062
Br2F	48,033	0,271	0,059
Br3F	65,489	0,236	0,043
Br4F	73,400	0,197	0,038
Br5F	85,967	0,205	0,032
Valor-P	0,0663	0,4588	0,0662

DT: desarrollo tisular.

TC: tasa de crecimiento.

TAH: tasa aparición de hoja.

Sp\*Fil: interacción de especie por filocrono.

a, b, c, d: letras distintas en sentido vertical expresan diferencias estadísticamente significativas.  $P < \alpha = 0,05$ .



**DISCUSIÓN Y RESULTADOS**

**Efecto de la frecuencia de defoliación sobre número de hojas, grados días acumulados por hoja, días por hoja (Días/hojas) de *Lolium perenne* y *Bromus valdivianus***

Filocrono	Días	GDA	Nº hojas	GDA/h	Días/hoja
1 (90)	11	92,520	1,116 <sup>d</sup>	81,983 <sup>c</sup>	10,921 <sup>d</sup>
2 (180)	20	189,140	1,221 <sup>cd</sup>	167,950 <sup>b</sup>	17,830 <sup>cd</sup>
3 (270)	32	276,900	1,505 <sup>ab</sup>	195,617 <sup>b</sup>	20,861 <sup>bc</sup>
4 (360)	36	364,400	1,735 <sup>bc</sup>	254,600 <sup>a</sup>	29,610 <sup>b</sup>
5 (450)	67	462,600	1,876 <sup>a</sup>	259,917 <sup>a</sup>	45,925 <sup>a</sup>
Valor-P	---	---	0,0001	0,0001	0,0001
Especie	Días	GDA	Nº hojas	GDA/h	Días/hoja
Lp	---	---	1,292 <sup>b</sup>	201,147 <sup>a</sup>	27,732 <sup>a</sup>
Br	---	---	1,690 <sup>a</sup>	182,880 <sup>b</sup>	22,327 <sup>b</sup>
Valor-P			0,0001	0,0151	0,0084
Sp*Fil	Días	GDA	Nº hojas	GDA/h	Días/hoja
Lp1F	---	---	1,083 <sup>cd</sup>	81	11,023 <sup>e</sup>
Lp2F	---	---	1,183 <sup>cd</sup>	166,300	18,416 <sup>de</sup>
Lp3F	---	---	1,513 <sup>ab</sup>	172,867	23,070 <sup>cd</sup>
Lp4F	---	---	1,256 <sup>abc</sup>	254,400	31,343 <sup>bc</sup>
Lp5F	---	---	1,423 <sup>a</sup>	239,833	54,806 <sup>a</sup>
Br1F	---	---	1,150 <sup>d</sup>	82,966	10,820 <sup>e</sup>
Br2F	---	---	1,260 <sup>cd</sup>	169,600	17,243 <sup>de</sup>
Br3F	---	---	1,960 <sup>cd</sup>	218,367	18,653 <sup>de</sup>
Br4F	---	---	1,753 <sup>cd</sup>	254,800	27,876 <sup>c</sup>
Br5F	---	---	2,330 <sup>bcd</sup>	280	37,043 <sup>b</sup>
Valor-P	---	---	0,0152	0,1121	0,0452



## DISCUSIÓN Y RESULTADOS

### Efecto de la frecuencia de defoliación sobre la calidad nutritiva de *Lolium perenne* y *Bromus valdivianus*

Especie	PB (%)	FDA (%)	PS (%)	CHO's : Prot	CHOS (g/Kg)	FDN (%)	EM (Mcal/KgMS)	MS (g/100g)
Br	15,89	34,08	9,42	0,58	85,74	55,48	2,25	41,38
Lp	16,2	27,11	9,065	0,84	131,33	45,1	2,35	39,35
P-Valor	0,4436	<0,0001	0,3395	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0739

Filocrono	PB (%)	FDA (%)	PS (%)	CHO's : Prot	CHOS (g/Kg)	FDN (%)	EM (Mcal/KgMS)	MS (g/100g)
1F	17,35	29,06	10,83	0,54	95,18	48,9	2,23	38,5
2F	17,72	29,61	10,59	0,58	101,14	49,74	2,28	40
3F	16,48	29,94	8,84	0,72	110,86	50,15	2,37	40,77
4F	16,69	30,98	9,18	0,71	116,86	50,49	2,22	40,91
5F	11,98	33,4	6,75	1	118,63	52,15	2,3	41,67
P-Valor	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,2522

Filocrono	KgMS/periodo
1	821,8 <sup>b</sup>
2	1006,5 <sup>b</sup>
3	1670,3 <sup>a</sup>
4	1820,7 <sup>a</sup>
5	1923,7 <sup>a</sup>
Valor - P	<0.001

Especie	KgMS/periodo
Lp	1159,7 <sup>a</sup>
Br	1737,5 <sup>b</sup>
Valor - P	<0.001

### Efecto de la frecuencia de defoliación sobre la producción de fitomasa



## CONCLUSIONES

La frecuencia de defoliación basadas en el tiempo térmico ha demostrado que los intervalos más largos entre defoliaciones consecutivas tienen un efecto positivo sobre la **producción de forraje**, no obstante el efecto es negativo sobre la proporción de **proteína cruda**, en la etapa estival.

La frecuencia de defoliación modificó significativamente el **desarrollo tisular**, siendo menor en defoliaciones más frecuentes, por el contrario, con defoliaciones menos frecuentes se logró un mayor desarrollo tisular. La tasa de aparición de hojas fue menor con las frecuencias de defoliación más laxas en la etapa estival.



# X CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGRONOMIA

Recursos Naturales para una Agricultura Sostenible  
UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

17, 18 Y 19  
JULIO DE 2019  
QUEVEDO - ECUADOR

**“Efecto de la frecuencia de defoliación medida en tiempo térmico sobre la dinámica de crecimiento y calidad nutritiva de *Lolium perenne* L. y *Bromus valdivianus* Phil.”**

**Cabanilla, Jaime<sup>1,2</sup>; Balocchi, Oscar<sup>1</sup>; Keim, Juan Pablo<sup>1</sup>; Alonso, Máximo<sup>1</sup>.**

**1** Instituto de Producción Animal, Facultad de Ciencias Agrarias, **Universidad Austral de Chile.**

**2** Escuela de Graduados, Facultad de Ciencias Agrarias, **Universidad Austral de Chile.**



Universidad Austral de Chile  
Conocimiento y Naturaleza



**Fondecyt**  
Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico

X CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGRONOMIA