Liderando la agrociencia para un futuro sostenible

# Seminario Final de Cierre Proyecto:
# "Ganadería Extensiva Siglo XXI: Intervención en el hábito de alimentación del ovino en pastoreo, como adaptación al cambio climático"

**Raúl Lira F., INIA-Kampenaike, Coordinador Proyecto.**

**24.06.2021**

# El ejemplo de Shackleton (FIA)…..

## …….. y el riesgo de los proyectos ……

**SE BUSCAN HOMBRES**

Para peligroso viaje, salario escaso, largos meses de completa oscuridad, peligro constante, dudoso regreso seguro, ……. honor y reconocimiento en caso de éxito.

# La hoja de ruta inicial: ……

- Control del matorral y aumento productivo …… hoy se adiciona: suplemento invernal, manejo del paisaje y producción, sanidad (antiparasitario y otros).
- Sospecha de existencia de compuestos secundarios, sin saber que encontraríamos.
- Búsqueda de alternativas de suplementación que permitieran desintoxicar el efecto de compuestos secundarios y permitir el aumento esperado de consumo de Romerillo.
- Gira USU: Abrió la puerta para análisis, no considerados, …… sospecha de taninos condensados y descubrimiento de TANINOS HIDROLIZABLES.
- Cada ensayo fue guiado por resultados anteriores …… complemento e integración de trabajo y resultados.
- Fuerte componente de difusión …… Días de Campo, Reuniones Técnicas, publicaciones, Programa TV, Seminario, Curso.
- Entrenamiento sólido en análisis microhistológico.

# Resultados esperados: al inicio de la propuesta ……. Y la mirada posterior ….. Los cambios en el camino

- Incorporar 20% de especies no consumidas a dieta ovina
- Aumentar 5% producción regional de carne ovina exportable
- Creación de un “negocio tecnológico”
- Rebaños ovinos entrenados
- Informativos editados, impresos y distribuidos
- Cuatro Días de Campo y un programa de TV realizados
- Seminario Final realizado
- 20 personas capacitadas en Curso Nacional dictado al final de la ejecución del Proyecto

**La mirada hoy?? ……**
**……..más grande, más amplia, más integral, con una proyección como línea de trabajo …..**

***C. diffusum:*** **además, un suplemento invernal disponible para la ganadería extensiva de Magallanes**

# La mirada del suplemento:

- **Aparte del efecto positivo del suplemento *per_se* ……..**

- **……..Aumento de consumo de *C. diffusum* en la dieta total ……. beneficio indirecto y aditivo!!!!!**

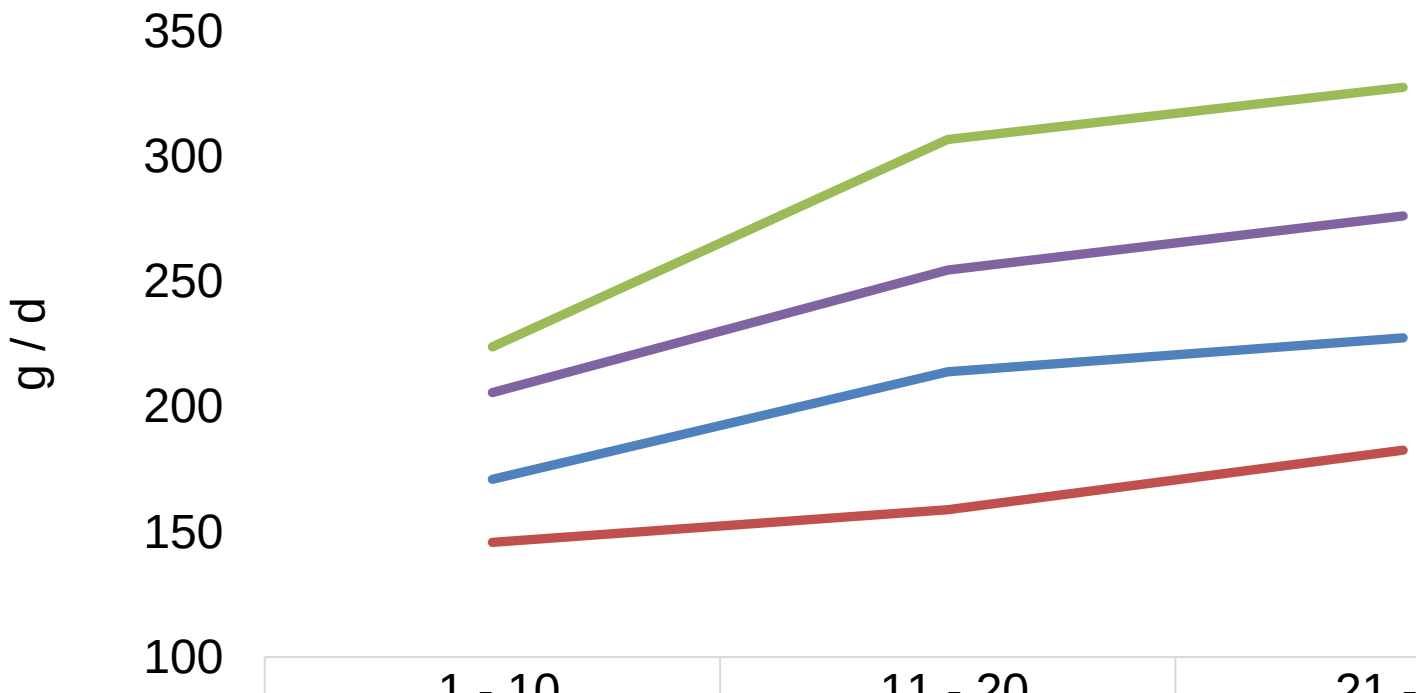
Liderando la agrociencia para un futuro sostenible

# Resumen de Resultados: Cuatro años de trabajo
# En estabulación y en los potreros……

# Primer ensayo: Efecto de diferentes suplementos

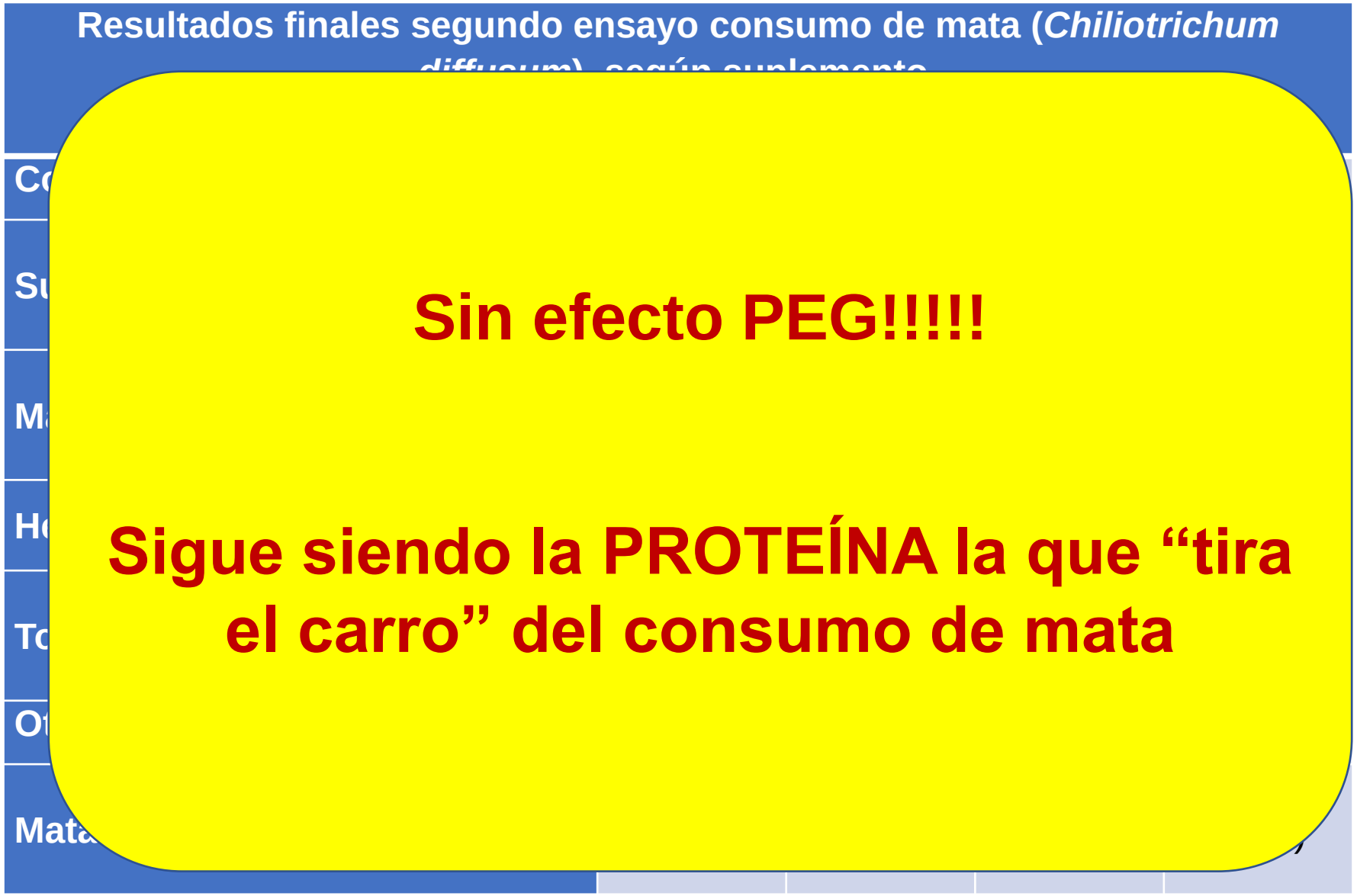
| Resultados finales primer ensayo consumo de mata (*Chiliotrichum diffusum*), según suplemento.<br>Promedios y entre paréntesis desviación estándar | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Consumos (g MS/Kg P.V./d):** | C* | E* | P* | E+P* |
| **Maíz** | -- | 5,04<br>(0,34) | 0,00<br>(0,00) | 4,45<br>(1,23) |
| **Raps** | -- | 0,00<br>(0,00) | 2,64<br>(1,14) | 2,31<br>(1,35) |
| **Suplemento Total** | -- | $5,04^{b}$<br>(0,34) | $2,64^{c}$<br>(1,14) | $6,76^{a}$<br>(1,65) |
| **Mata** | **$6,34^{bc}$**<br>**(2,68)** | **$4,83^{c}$**<br>**(2,08)** | **$8,40^{a}$**<br>**(2,35)** | **$6,80^{ab}$**<br>**(2,37)** |
| **Heno** | $10,80^{a}$<br>(0,79) | $9,72^{b}$<br>(0,85) | $9,95^{b}$<br>(1,38) | $9,43^{b}$<br>(0,78) |
| **Total Consumo** | **$17,14^{c}$**<br>**(2,75)** | **$19,59^{b}$**<br>**(2,42)** | **$20,98^{b}$**<br>**(3,78)** | **$22,99^{a}$**<br>**(2,76)** |
| **Otras evaluaciones:** | | | | |
| **Mata en dieta (%)** | **$35,6^{ab}$**<br>**(10,24)** | **$23,9^{c}$**<br>**(7,56)** | **$39,7^{a}$**<br>**(6,14)** | **$29,0^{bc}$**<br>**(7,39)** |
| **Tasa sustitución (g / g)** | **--** | **$-0,22^{b}$**<br>**(0,53)** | **$1,13^{a}$**<br>**(1,42)** | **$0,19^{b}$**<br>**(0,44)** |

# Ensayo 1: Consumo individual de mata en el tiempo (octubre 2017)




| | 1 - 10 | 11 - 20 | 21 - 31 |
|---|---|---|---|
| Control | 171 | 214 | 227 |
| Energía | 146 | 159 | 183 |
| Proteína | 224 | 307 | 328 |
| E + P | 206 | 255 | 276 |

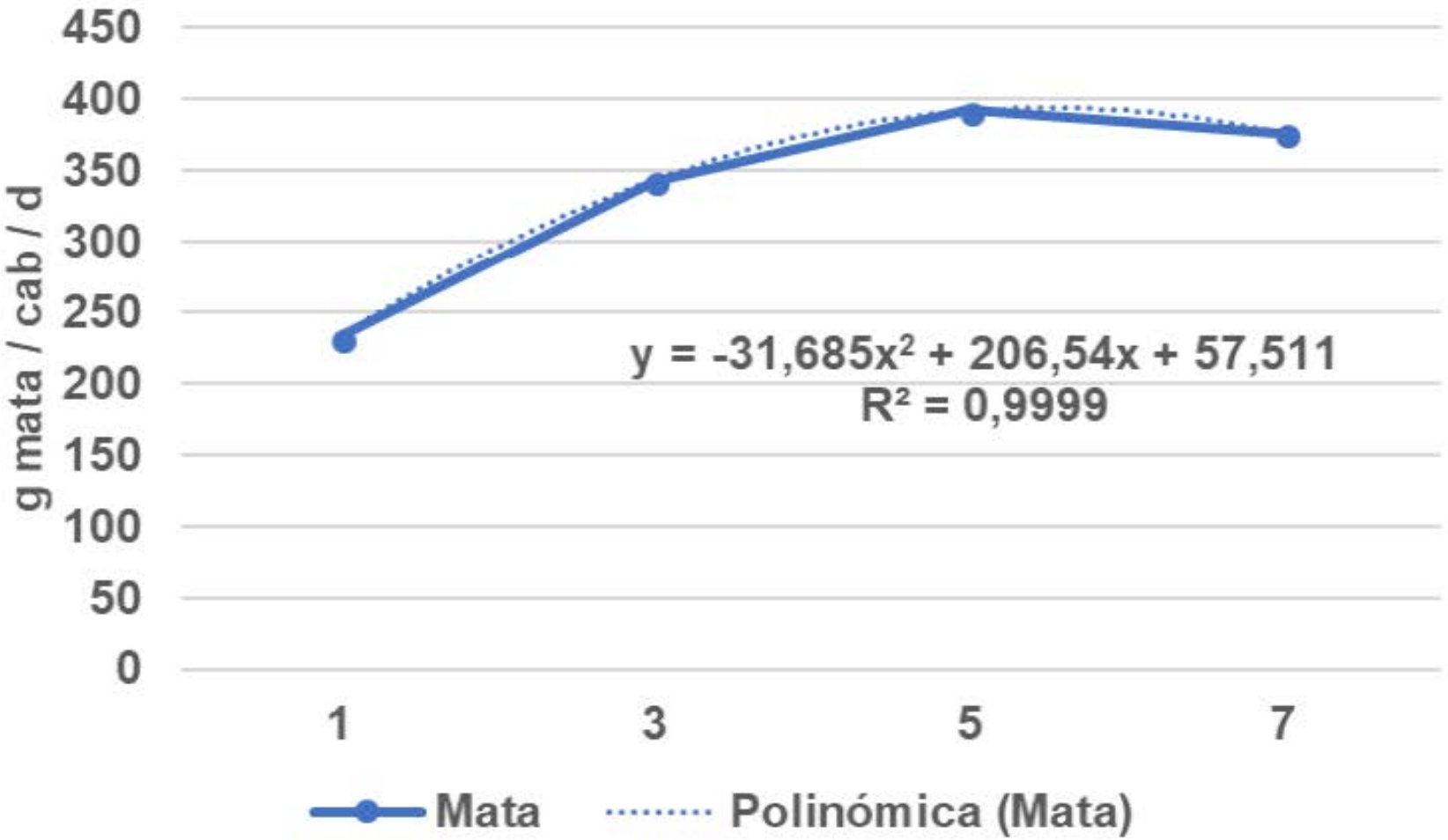
# Segundo ensayo: Efecto PEG



# Tercer ensayo: Jaulas Metabólicas

| Resultados finales tercer ensayo consumo de mata (*Chiliotrichum diffusum*), según suplemento: Evaluación en Jaulas Metabólicas<br>Promedios y entre paréntesis desviación estándar | | | |
|---|---|---|---|
| **Consumos (g MS/Kg P.V./d):** | Tratamiento | | |
| | Control | Mezcla | Raps |
| **Suplemento** | -- | 2,58 (0,18) | 2,52 (0,15) |
| **Mata** | **2,51 (0,98)** | **2,84 (1,06)** | **3,68 (1,61)** |
| **Heno** | 9,27 (0,34) | 9,40 (0,34) | 9,33 (0,28) |
| **Total Consumo** | **11,78$^{b}$ (1,00)** | **14,82$^{a}$ (0,98)** | **15,53$^{a}$ (1,78)** |
| **Otras evaluaciones:** | | | |
| **Fecas (g / d)** | 247,74$^{b}$ (45,61) | 294,39$^{a}$ (46,70) | 297,99$^{a}$ (52,53) |
| **Orina (cc / Kg P.V.)** | 13,64 (4,99) | 15,34 (7,58) | 14,24 (6,05) |
| **Digestibilidad dieta (%)** | 56,70$^{b}$ (7,59) | 58,95$^{ab}$ (5,89) | **60,93$^{a}$ (6,76)** |
| **Retención (g M.S. / Kg P.V.)** | **6,69$^{b}$ (1,09)** | **8,76$^{a}$ (1,17)** | **9,48$^{a}$ (1,57)** |

# Cuarto ensayo: Gradiente de Proteína



# Cuarto ensayo: Gradiente de Proteína

| Resultados finales cuarto ensayo consumo de mata (*Chiliotrichum diffusum*), según suplemento: Gradiente de Proteína<br>Promedios y entre paréntesis desviación estándar | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Consumos (g MS/Kg P.V./d):** | **Tratamiento: g raps/Kg P.V./d** | | | |
| | **1** | **3** | **5** | **7** |
| **Suplemento** | 0,88$^{d}$ (0,00) | 2,60$^{c}$ (0,07) | 4,21$^{b}$ (0,41) | 5,67$^{a}$ (0,90) |
| **Mata** | **3,13$^{c}$ (1,15)** | **4,38$^{b}$ (1,64)** | **5,03$^{a}$ (1,57)** | **4,81$^{ab}$ (1,38)** |
| **Heno** | 12,02 (0,73) | 12,15 (0,50) | 12,07 (0,46) | 12,04 (0,47) |
| **Total Consumo** | **15,91$^{d}$ (1,68)** | **19,01$^{c}$ (1,68)** | **21,11$^{b}$ (1,78)** | **22,39$^{a}$ (1,68)** |
| **Otras evaluaciones:** | | | | |
| **Mata en dieta (%)** | 18,78$^{c}$ (5,57) | **21,66$^{ab}$ (6,11)** | **22,67$^{a}$ (4,72)** | 20,59$^{bc}$ (4,40) |

# Quinto ensayo: Pellet Punta Arenas

| Resultados finales quinto ensayo consumo de mata (*Chiliotrichum diffusum*), según suplemento: Prueba de Suplementos<br>Promedios y entre paréntesis desviación estándar | | | |
|---|---|---|---|
| **Consumos (g MS/Kg P.V./d):** | Tratamiento (Suplemento) | | |
| | Mezcla | Pellet | Raps |
| **Suplemento** | 2,52 (0,059) | 2,53 (0,058) | 2,52 (0,065) |
| **Mata** | $3,17^{b}$ (1,205) | $3,52^{ab}$ (1,382) | **$4,54^{a}$ (1,420)** |
| **Heno** | 9,41 (0,191) | 9,43 (0,177) | 9,28 (0,409) |
| **Total Consumo** | **$15,11^{b}$ (1,214)** | **$15,48^{ab}$ (1,306)** | **$16,29^{a}$ (1,361)** |
| **Otras evaluaciones:** | | | |
| **Mata en dieta (%)** | $20,51^{b}$ (6,371) | $22,19^{ab}$ (6,865) | **$27,51^{a}$** (6,763) |

# Sexto ensayo: Fuentes de proteína, aportes isoeconómicos

| Sexto ensayo consumo de mata (*Chiliotrichum diffusum*), según suplemento: Afrecho de soya o raps, 3 o 5 g/Kg. P.V./d<br>Promedios y entre paréntesis desviación estándar | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Consumos (g MS/Kg P.V./d):** | Tratamiento: g suplemento/Kg P.V./d | | | |
| | Raps 3 | Raps 5 | Soya 3 | Soya 5 |
| **Suplemento** | **2,62$^{b}$**<br>**(0,45)** | **4,18$^{a}$**<br>**(1,03)** | **2,77$^{b}$**<br>**(0,04)** | **4,25$^{a}$**<br>**(0,91)** |
| **Mata** | 2,72<br>(1,44) | 2,39<br>(1,05) | 2,90<br>(1,19) | 2,51<br>(1,05) |
| **Heno** | 11,42<br>(2,16) | 11,88<br>(1,52) | 11,36<br>(2,03) | 11,42<br>(2,00) |
| **Total Consumo** | **17,14$^{b}$**<br>**(1,65)** | **18,65$^{a}$**<br>**(1,54)** | **17,87$^{b}$**<br>**(1,10)** | **18,87$^{a}$**<br>**(1,66)** |
| **Otras evaluaciones:** | | | | |
| **Mata en dieta (%)** | 14,95<br>(7,17) | 12,13<br>(5,24) | 16,87<br>(5,69) | 13,12<br>(5,02) |

# Séptimo ensayo: Efecto de consumo de Romerillo sobre características de carne y grasa

| Consumo voluntario, según tratamiento. Promedio y d.e. | | |
|---|---|---|
| **Consumo (g MS/Kg P.V.)** | T1: Con mata | T2: Sin mata |
| **Suplemento** | 2,42 (0,042) | 2,35 (0,043) |
| **Mata** | 3,57 (1,307) | 0,00 (0,000) |
| **Forraje** | 11,07 (0,516) | 21,98 (2,460) |
| **Total** | 17,06 (1,242) | 24,33 (2,441) |

**21% de dieta total**

# Séptimo ensayo: Efecto de consumo de Romerillo sobre características de carne y grasa

| Resultados análisis bromatológico, según tratamiento. | | | |
|---|---|---|---|
| **Variable** | T1: Con mata | T2: Sin mata | P |
| **Agua (%)** | 75,14 | 74,09 | 0,535 |
| **PC (%)** | 20,70 | 21,00 | 0,886 |
| **Cen (%)** | 1,01 | 1,02 | 0,186 |
| **EE (%)** | 3,35 | 4,14 | 0,500 |
| **Fósforo (%)** | 0,19 | 0,19 | 0,378 |
| **Calcio (%)** | 0,01 | 0,01 | 0,694 |
| **Magnesio (%)** | 0,02 | 0,02 | 0,572 |
| **Sodio (%)** | 0,05 | 0,05 | 0,773 |
| **Potasio (%)** | 0,31 | 0,31 | 0,563 |
| **Zinc (ppm)** | 16,48 | 17,76 | 0,346 |
| **Cobre (ppm)** | 0,45 | 0,61 | 0,858 |
| **Hierro (ppm)** | 20,07 | 19,48 | 0,175 |
| **Manganeso (ppm)** | 0,25 | 0,27 | 0,970 |

# Séptimo ensayo: Efecto de consumo de Romerillo sobre características de carne y grasa

| Indicadores productivos y de canal, según tratamiento. | | | |
|---|---|---|---|
| **Variable** | T1: Con mata | T2: Sin mata | P |
| **P.V.I. 28.03.19, Kg** | 38,38 | 38,35 | 0,685 |
| **P.V.F. 29.04.19, Kg** | **38,05$^{b}$** | **40,48$^{a}$** | 0,028 |
| **P.V. Planta 30.04.19 Kg** | **35,96$^{b}$** | **38,64$^{a}$** | 0,009 |
| **Destare predio / planta, %** | 5,50 | 4,52 | 0,874 |
| **P.C.C., Kg** | 15,17 | 16,04 | 0,197 |
| **P.C.F., Kg** | 14,71 | 15,56 | 0,197 |
| **Rendimiento Canal, %** | 42,24 | 41,52 | 0,825 |

# Séptimo ensayo: Efecto de consumo de Romerillo sobre características de carne y grasa

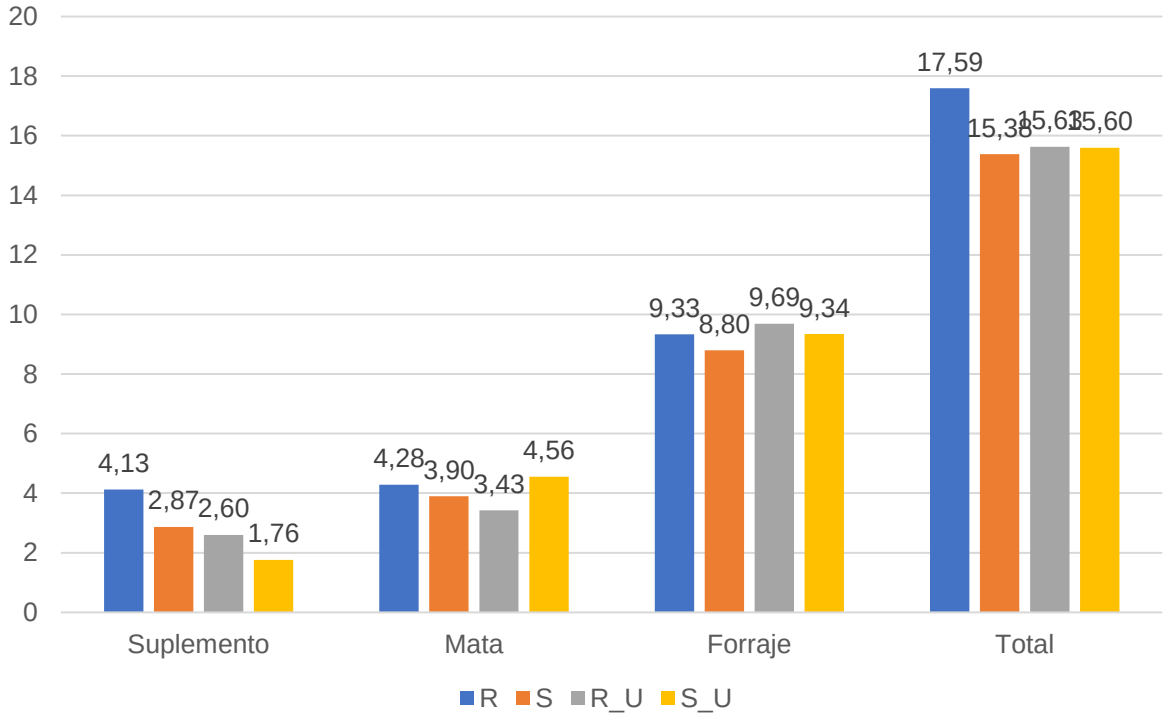
| Análisis de ácidos grasos, según tratamiento. | | | |
|---|---|---|---|
| **Variable** | T1: Con mata | T2: Sin mata | P |
| **Total SFA** | 1616,6 | 2153,4 | 0,5325 |
| | | | |
| **Total MUFA** | 1249,8 | 1561,4 | 0,3360 |
| **Total PUFA** | 294,0 | 310,7 | 0,6738 |
| **n6** | 186,2 | 191,6 | 0,7502 |
| **n3** | 107,7 | 119,1 | 0,5575 |
| **n6/n3** | 1,8 | 1,6 | 0,3167 |
| **P/S** | 0,2 | 0,2 | 0,3259 |

# Octavo Ensayo: Isoproteico

- Ofertas isoproteicas de suplemento

- R: Raps 5 g/Kg P.V.
- S: Soya isoproteico (3,55 g/Kg P.V.)
- R_U: reemplazo de N con 10 g de urea
- S_U: reemplazo de N con 10 g de urea

# Consumo (g / Kg P.V.) y % Mata en dieta total: Octavo Ensayo, Isoproteico

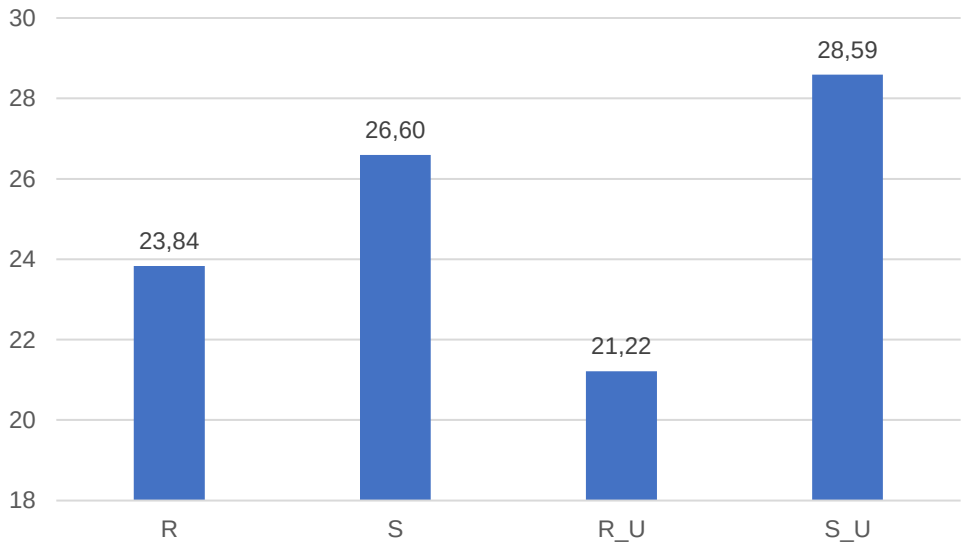



Consumo suplemento: R > S = R_U > S_U (P<0,0001)

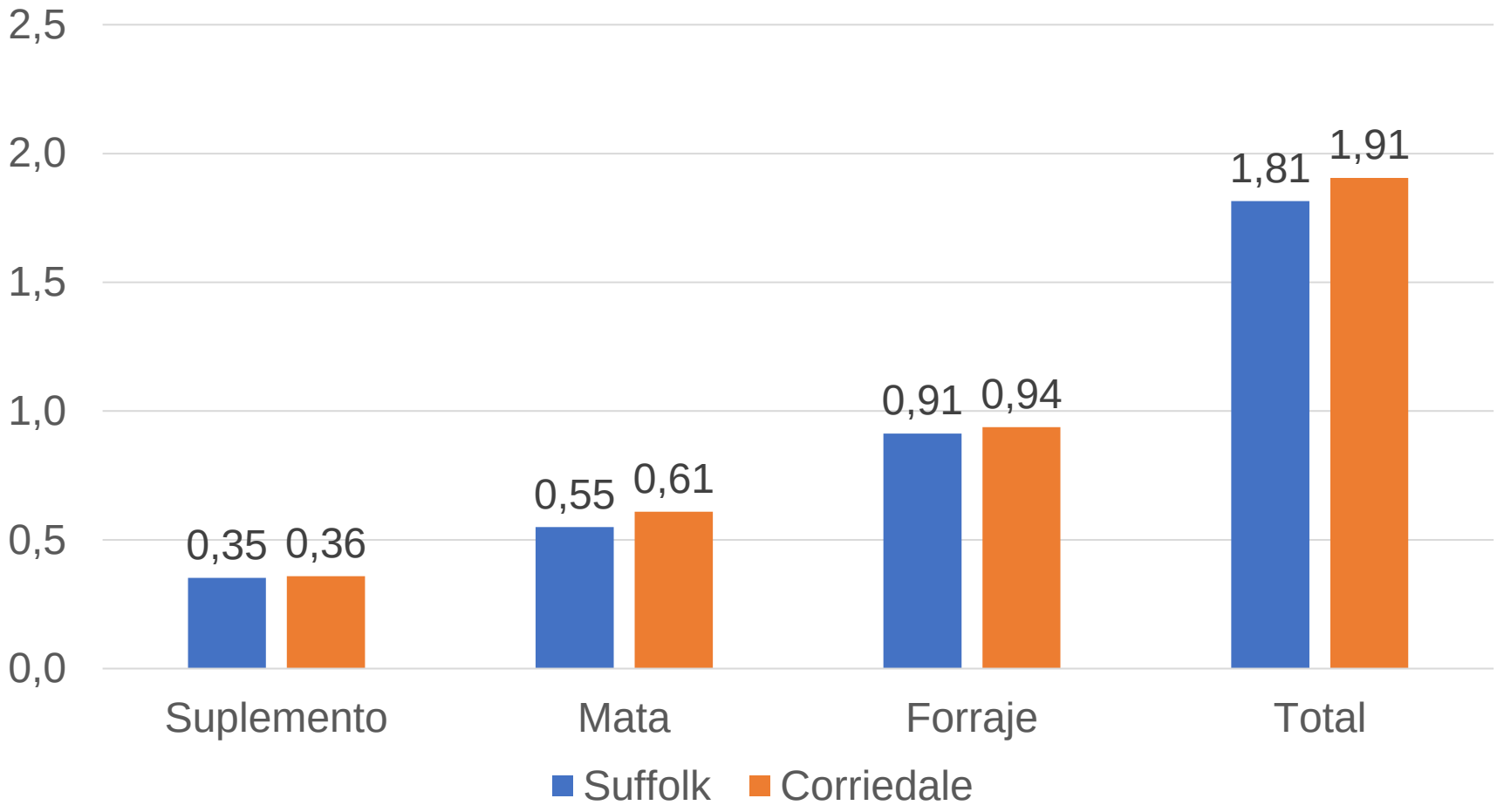
Consumo mata: R=S_U > S = R_U (P=0,1532, tendencia)

Consumo Total: R>S=R_U=S_U (P =0.0346)

Sin diferencia estadísticamente significativa en % Mata en dieta

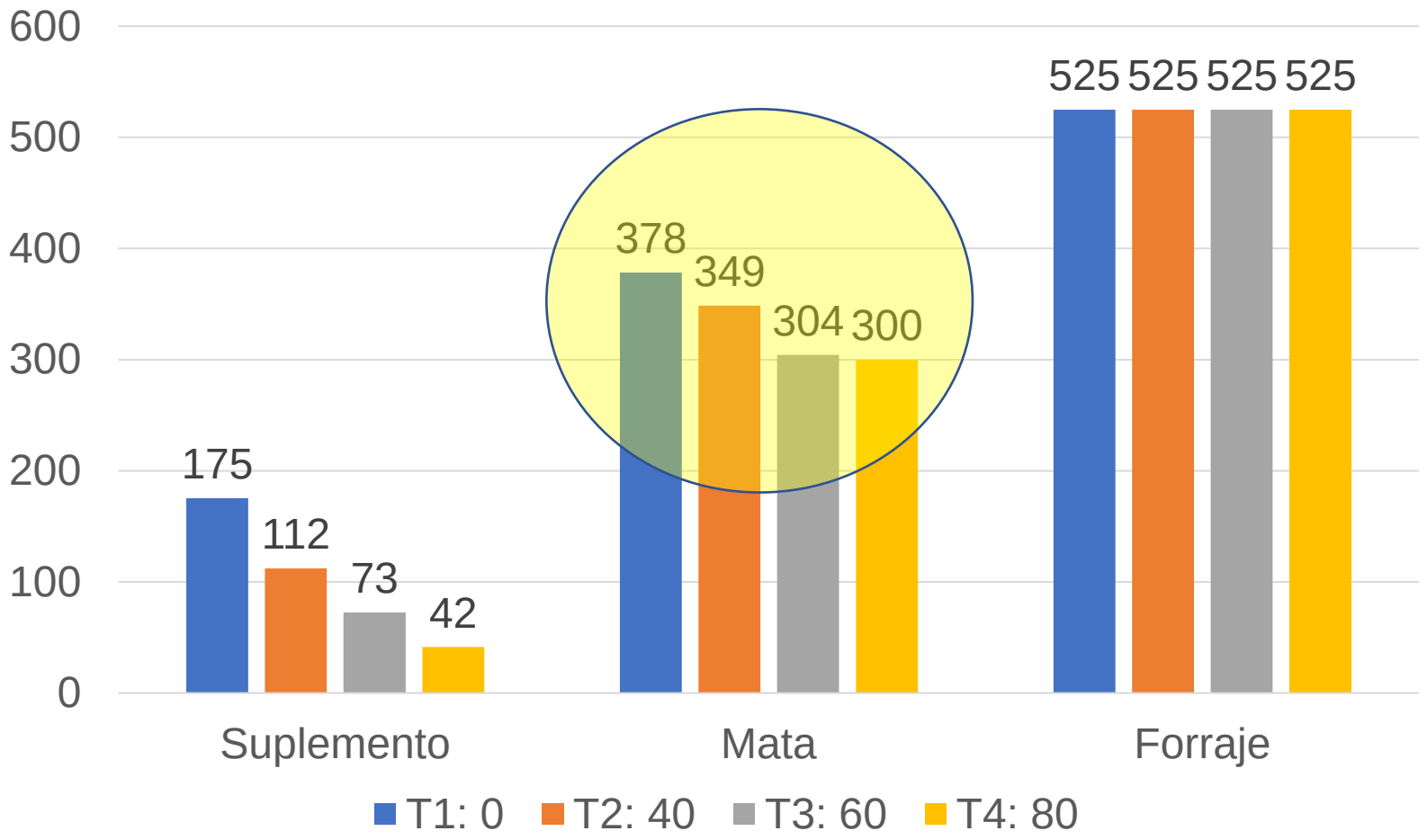


# Noveno Ensayo: Corriedale / Suffolk
# Consumo (g MS / Kg P.V.)




**Análisis estadístico en proceso**

# Décimo Ensayo: Soya – Urea
# 4 g Soya/Kg P.V.: Reemplazo proteína 40, 60 y 80%
# Consumo en g MS/Kg P.V.




**Análisis estadístico en proceso**

# Décimo Primer Ensayo:
# Efecto Antiparasitario de Taninos

- Objetivo: Explorar efecto antiparasitario de taninos de *Chiliotrichum diffusum*

- Dos grupos: 6 de abril al 12 de mayo.
- Control: 150 g Soya/d + Heno *ad_libitum*
- Mata: 150 g Soya/d + 1,2% P.V. Heno + Mata *ad_libitum*
- Muestreos fecales seriados, evaluados mediante técnica McMaster, para identificar N° de huevos parasitarios por g de feca.
- Resultados preliminares indicarían diferencias positivas, pero serán confirmados por medio de cultivo fecal para identificar parásitos específicos.

# En los potreros:
# Kampenaike, El Álamo y Eugenia

## Kampenaike 2018

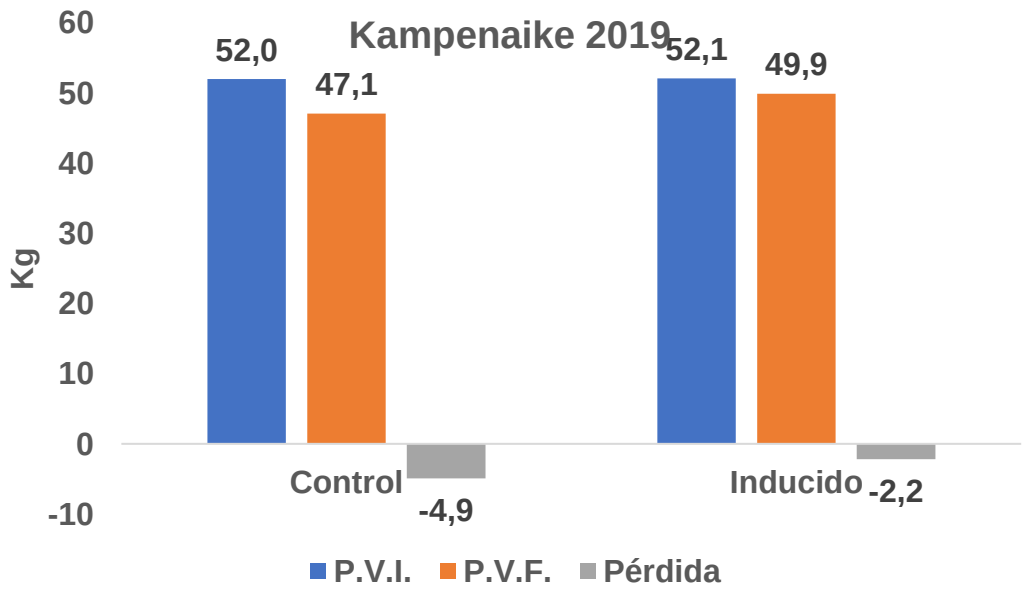
| Categoría | Promedio | | P |
|---|---|---|---|
| | Inducidos | Control | |
| Total gramineas | 52,3 | 54,7 | 0,6618 |
| Total graminoides | 4,0 | 4,7 | 0,508 |
| Total arbustos | 27,9 | 31,8 | 0,1934 |
| *Chiliotrichum Diffusum | 8,3 | 6,6 | **0,0411** |
| Total herbaceas | 5,6 | 8,8 | **0,0003** |
| Otros | 10,1 | 0,0 | **0,00001** |

## Kampenaike 2019

| Categoría | Promedio | | P |
|---|---|---|---|
| | Inducidos | Control | |
| Total gramineas | 55,9 | 62,1 | 0,1607 |
| Total graminoides | 6,5 | 8,2 | **0,008** |
| Total arbustos | 25,2 | 19,6 | **0,0022** |
| *Chiliotrichum Diffusum | 9,5 | 4,3 | **0,00001** |
| Total herbaceas | 11,4 | 9,9 | 0,051 |
| Otros | 1,2 | 0,4 | **0,00001** |

## Kampenaike 2020 - Carga Alta

| Categoría | Promedio | | P |
|---|---|---|---|
| | Inducidos | Control | |
| Total gramineas | 61,7 | 64,0 | 0,5917 |
| Total graminoides | 5,8 | 5,8 | 0,8739 |
| Total arbustos | 18,5 | 17,9 | 0,729 |
| *Chiliotrichum Diffusum | 8,8 | 6,7 | 0,001 |
| Total herbaceas | 13,2 | 12,3 | 0,3831 |
| Otros | 0,8 | 0,0 | **0,00001** |

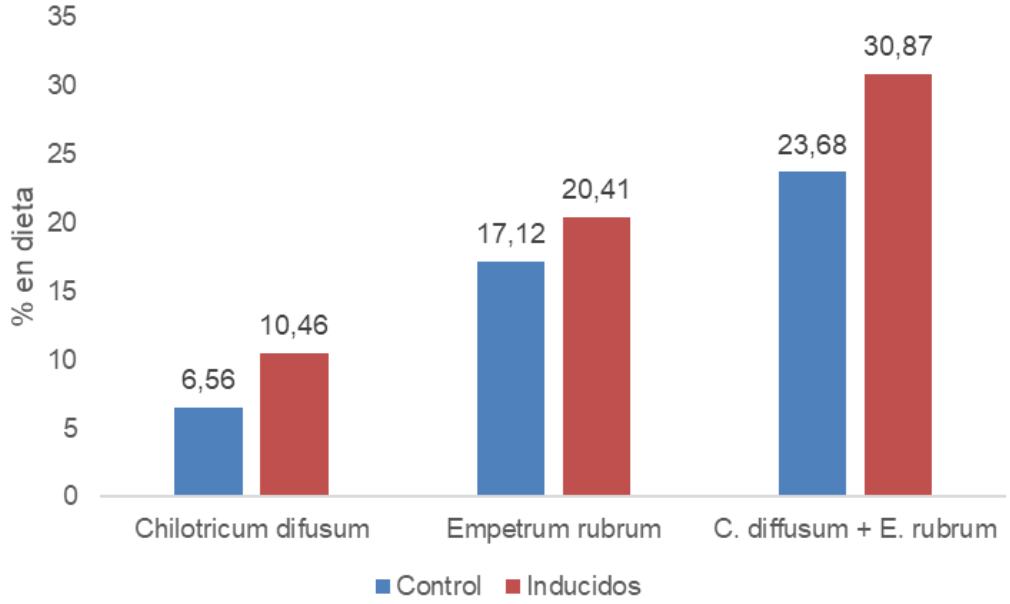


## Porvenir 2019

| Categoría | Promedio | | P |
|---|---|---|---|
| | Inducidos | Control | |
| Total gramineas | 56,6 | 55,3 | 0,2524 |
| Total graminoides | 4,7 | 7,1 | **0,036** |
| Total arbustos | 26,2 | 19,0 | **0,00001** |
| **Chiliotrichum Diffusum* | 17,8 | 12,8 | **0,00001** |
| Total herbaceas | 12,5 | 17,8 | **0,00001** |
| Otros | 0,0 | 0,9 | 0,4445 |

## El Álamo 2018

| Categoría | Promedio | | P |
|---|---|---|---|
| | Inducidos | Control | |
| Total gramineas | 44,8 | 45,5 | 0,8789 |
| Total graminoides | 4,3 | 3,3 | **0,02** |
| Total arbustos | 43,7 | 43,7 | 0,998 |
| **Chiliotrichum Diffusum* | 10,5 | 6,6 | **0,0012** |
| Total herbaceas | 7,2 | 7,6 | 0,6717 |
| Otros | 0,1 | 0,0 | 0,6978 |



## El Álamo 2019

| Categoría | Corriedale | | P | Pelo | | P |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Control | Inducidos | | Control | Inducidos | |
| Total gramineas | 38,2 | 36,6 | 0,5938 | 37,8 | 35,1 | 0,3843 |
| Total graminoides | 7,1 | 5,8 | **0,0417** | 6,6 | 5,7 | 0,1345 |
| Total arbustos | 37,5 | 38,9 | 0,6836 | 36,6 | 43,6 | 0,0684 |
| **Chiliotrichum Diffusum* | 11,7 | 9,9 | 0,0964 | 10,9 | 12,6 | 0,0876 |
| Total herbaceas | 16,9 | 17,4 | 0,7211 | 18,3 | 14,2 | **0,0095** |
| Otros | 0,3 | 1,3 | **0,00001** | 0,7 | 1,3 | **0,00001** |

**Hay interacción raza x tratamiento x grupo funcional**

# Lo que sabemos hoy y lo que quisiéramos saber mañana ……. Las proyecciones

- Claridad y seguridad respecto a suplemento a utilizar para aumentar consumo de Romerillo (*C. diffusum*), posible uso como suplementación invernal.
- El suplemento tiene efecto más allá de *C. diffusum.*
- Entrenamiento a corral 4-6 días: conocer suplemento, mata y cerco eléctrico
- Sabemos intervenir conducta animal.
- El consumo de Romerillo no tiene efectos sobre calidad de carne ni perfil lipídico.
- Tenemos resultados consistentes en el tiempo, tanto en estabulación como a campo

- **Mañana…….**
  - **Seguir aumentando consumo en pastoreo**
  - **Aprendizaje transgeneracional**
  - **Manejo del paisaje, aumento de carga y mejora productiva**
  - **Efecto ambiental**
  - **Efecto en sanidad animal**

# Agradecimientos:


- FIA y en particular a Ignacio Briones, supervisor del proyecto, por su permanente apoyo y preocupación porque las cosas se hagan de la mejor forma.
- Asociados: Jorge Canepa y Luis Gallardo, por creer y embarcarse en este trabajo y abrir la tranquera de sus estancias.
- Equipo técnico:
  - **Ángela Coronado, José Luis Cárcamo y Juan Jelincic**
  - Francisco Sales
  - Rodrigo Morales
  - Erwin Domínguez
  - Adriana Cárdenas
  - Palmenia Cárdenas
  - Todo el resto del equipo técnico-administrativo de Kampenaike
  - Juan Villalba (USU), asesor externo permanente del Proyecto
  - Jeniffer MacAdam, USU, por su interés y apoyo en el estudio de taninos
- A los presentes hoy y en todas las actividades de difusión realizadas, porque vuestra presencia es la recompensa a nuestro trabajo.

Liderando la agrociencia para un futuro sostenible

# Gracias por venir y estar .....

## ..... hasta la próxima!!!!