

# Ganadería Extensiva del Siglo XXI: Intervención en el Hábito de Alimentación del Ovino en Pastoreo, como Adaptación al Cambio Climático

## *Interpretación e Implicancias Futuras de los Resultados del Proyecto*

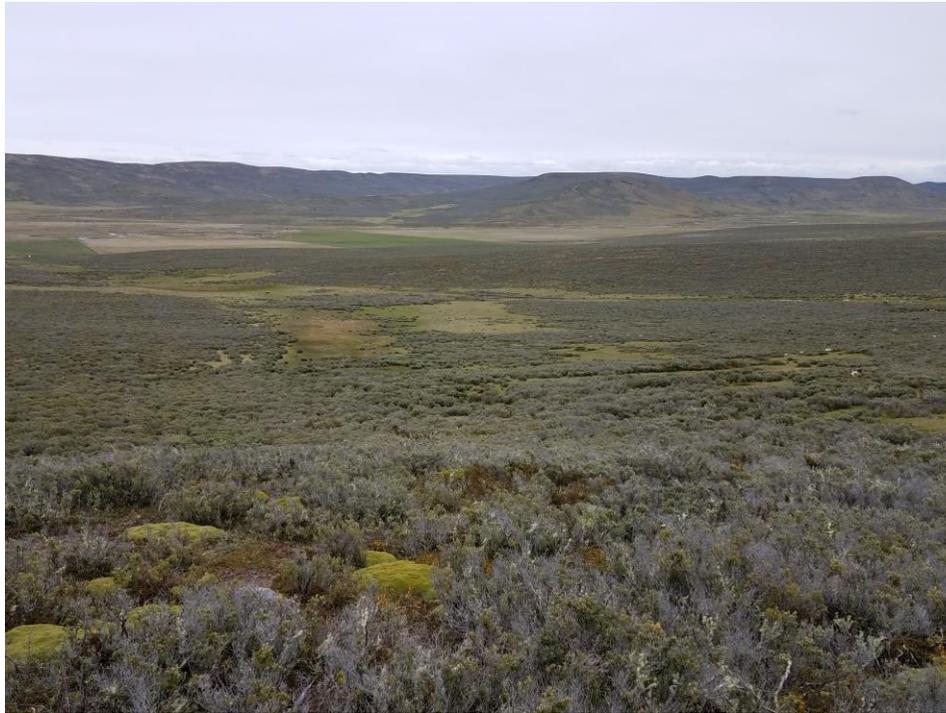
Juan J. Villalba



*Department of Wildland Resources*  
*Utah State University, Logan, Utah 84322-5230*



## El Problema:



De los 4 millones de ha. de uso ganadero en Magallanes, 40% está cubierto por algún tipo de matorral, con poco más de un millón dominado por Romeroillo (*Chiliotrichum diffusum*), el que normalmente es rechazado o poco preferido por el ovino en pastoreo.

# Los rumiantes como arquitectos en el manejo de paisajes naturales:

## *Pastoreo y Ramoneo Dirigido:*



- El pastoreo, junto con el fuego, es la herramienta mas antigua y sustentable para el manejo de las comunidades vegetales

# Los rumiantes como arquitectos en el manejo de paisajes naturales: *Pastoreo y Ramoneo Dirigido:*



## **Puedo Controlar:**

- *Cuándo y con que frecuencia comen*  
*Descanso de la vegetación (tiempo)*
- *Donde comen (espacio)*
- *Número de animales (cargas)*
- *Selectividad (debido a las cargas)*
- *Tipo de animal (cabras, vacas, ovejas, raza....)*

# Pastoreo Dirigido



## Definición:

“La aplicación de un *determinado tipo* de ganado doméstico en una determinada *estación, duración e intensidad* para lograr un objetivo definido en la vegetación o en un paisaje.”

# Pastoreo Dirigido



Agregaría a la Definición:

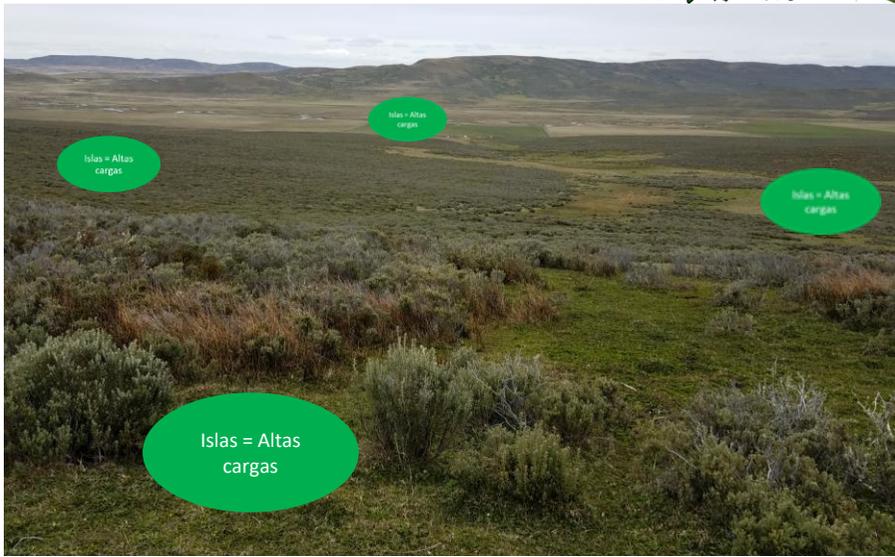
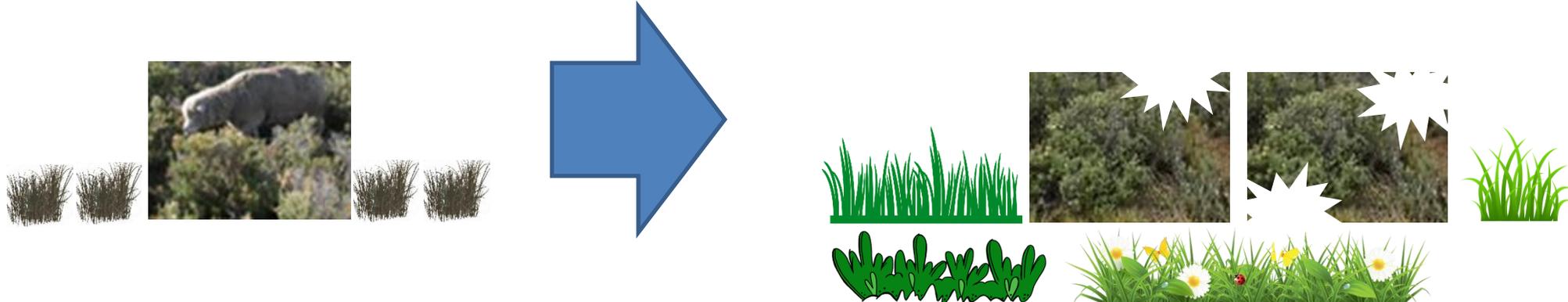
*“Así como mejorar la nutrición, salud y bienestar del animal utilizado durante dicho proceso.”*

# 1) Consideraciones relacionadas con las comunidades vegetales y los suelos

El ramoneo pone *presión diferencial* en las especies vegetales presentes, lo que influencia la *competencia entre plantas* y por lo tanto la *composición* de la comunidad vegetal.



El ramoneo dirigido no elimina necesariamente al *Chilotrimum diffusum* de la comunidad vegetal pero reduce su **capacidad competitiva**, creando “islas” donde puede aumentar la producción y diversidad de gramíneas y herbáceas



# Uso de ganado como herramienta para aumentar la diversidad vegetal y animal



Suplementación

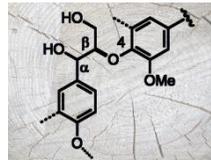
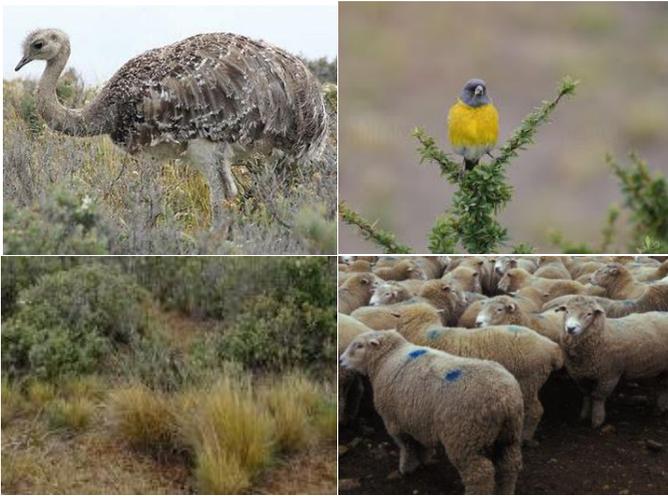


Aumenta la presión de ramoneo sobre el romerillo



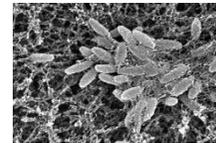
Disminuyen arbustos. Se Incrementan gramíneas y leguminosas

## *Aumenta la Biodiversidad y la Producción*



N

Se reduce la relación lignina/N en los suelos = ↑ Calidad Suelo, Microbioma



Más rápida descomposición de la materia orgánica  
Aporte de materia orgánica por parte de heces y orina (focalizadas en islas)  
Más agua para las gramíneas y leguminosas

**Implicancias:** Creación de “islas” de diversidad a través del ramoneo dirigido en un “mar” de Romerillo  
“Circulo virtuoso” donde se pueden crear planes a largo plazo para incrementar la capacidad de carga y biodiversidad



Ovejas son suplementadas para aumentar el uso de romerillo (ayuda en la detoxificación, digestión de fibra)



Aumenta la productividad de gramíneas y herbáceas.

Programas de restauración para el futuro – Siembra de gramíneas y herbáceas

El ramoneo dirigido (altas cargas) crea “islas” en el paisaje donde reduce la capacidad competitiva del romerillo y prepara una cama de siembra



Programas que le “ganan” capacidad de carga al paisaje a través del establecimiento de “islas” de forraje a través de ciclos de ramoneo anuales seguidos de restauración.



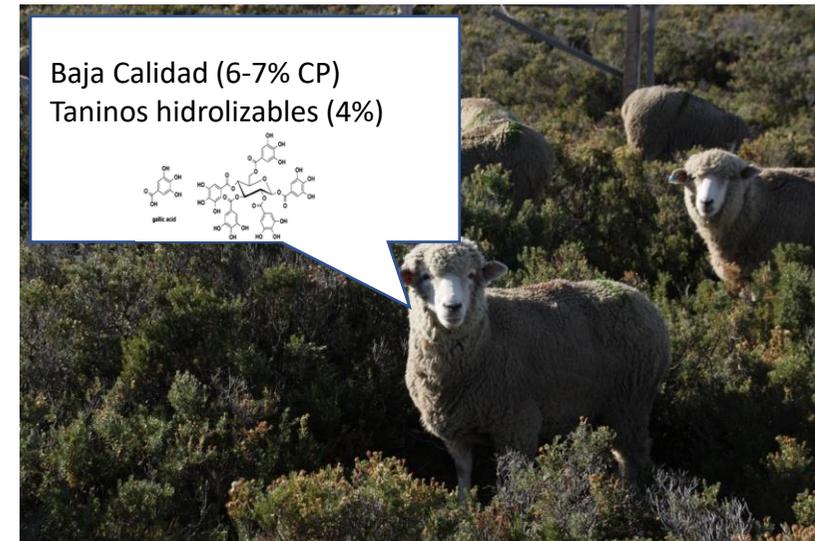
## 2) Consideraciones relacionadas con el animal

### A) Nutrición y bienestar animal

Un problema con la técnica de pastoreo dirigido: Se “fuerza” al animal a consumir una especie que en general es de baja calidad o contiene toxinas. Tiene impactos negativos sobre:

- Producción animal
- Bienestar animal
- Salud animal
- Consumo/animal es muy bajo:

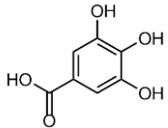
Poca eficiencia



# ¿Por qué no ofrecer nutrientes?

Este proyecto mejoro la técnica, haciendo mas eficiente el uso de romerillo con potenciales mejoras en la performance animal

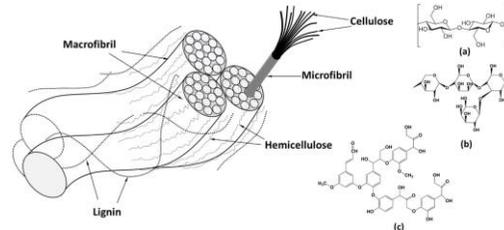
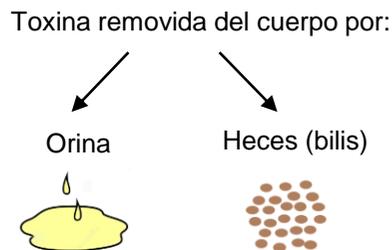
El romerillo contiene toxinas (Taninos hidrolizables) – Encontrados en el proyecto



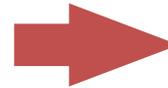
**Toxina** →



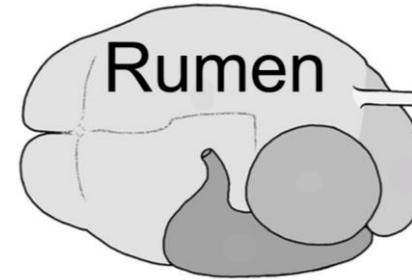
El metabolismo de toxinas necesita **proteína y energía (combustible)** para detoxificar y eliminar el compuesto químico por orina y heces



También alta concentración de paredes celulares (Fibra) (Baja calidad)



La digestión de fibra (FDN) requiere proteína



Incremento del consumo y performance

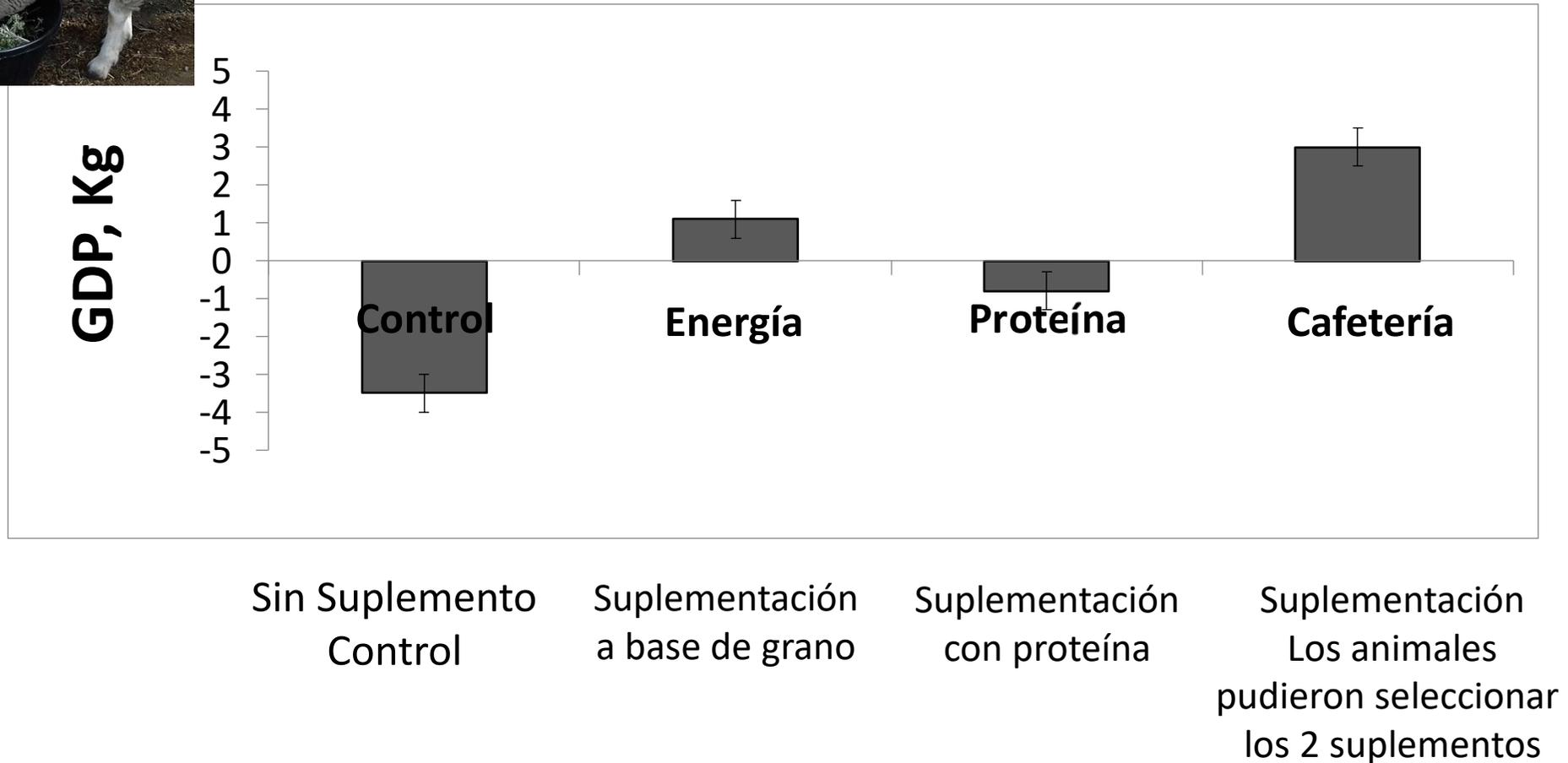
Nutrientes en un suplemento (+)

También mejora la salud y bienestar animal



# La importancia de la suplementación

Evolución del peso vivo (GDP) en ovejas con y sin suplemento



# La importancia de la suplementación

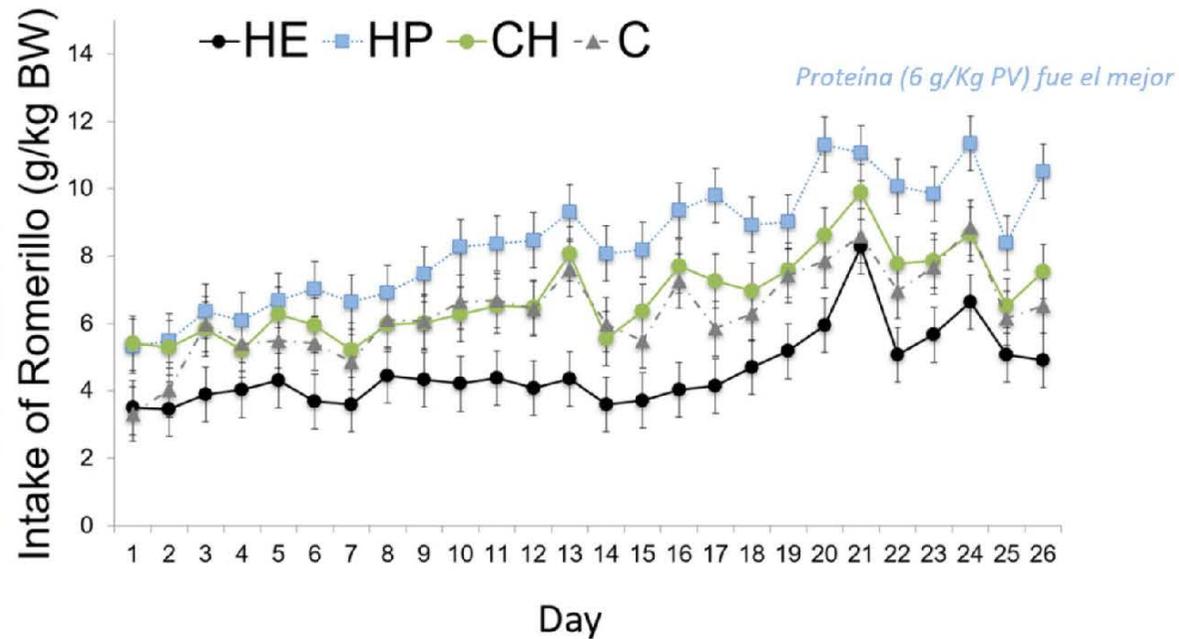
Mas eficiente uso del arbusto (Proteína) – Depende del tipo de suplemento

HE = Grano (maíz)

HP = Canola (Proteína)

CH = Seleccionaron su propio suplemento entre HE y HP

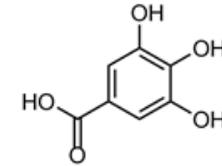
C = Sin Suplemento



## B) Salud Animal

### -Taninos y Nemátodos

Los *taninos hidrolizables* a dosis apropiadas tienen efectos negativos sobre endoparásitos:

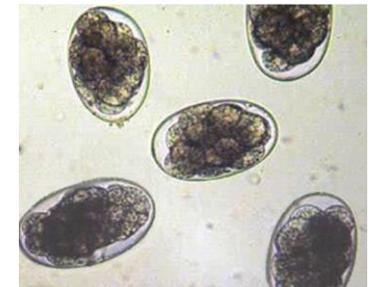


Taninos hidrolizables en Romerillo

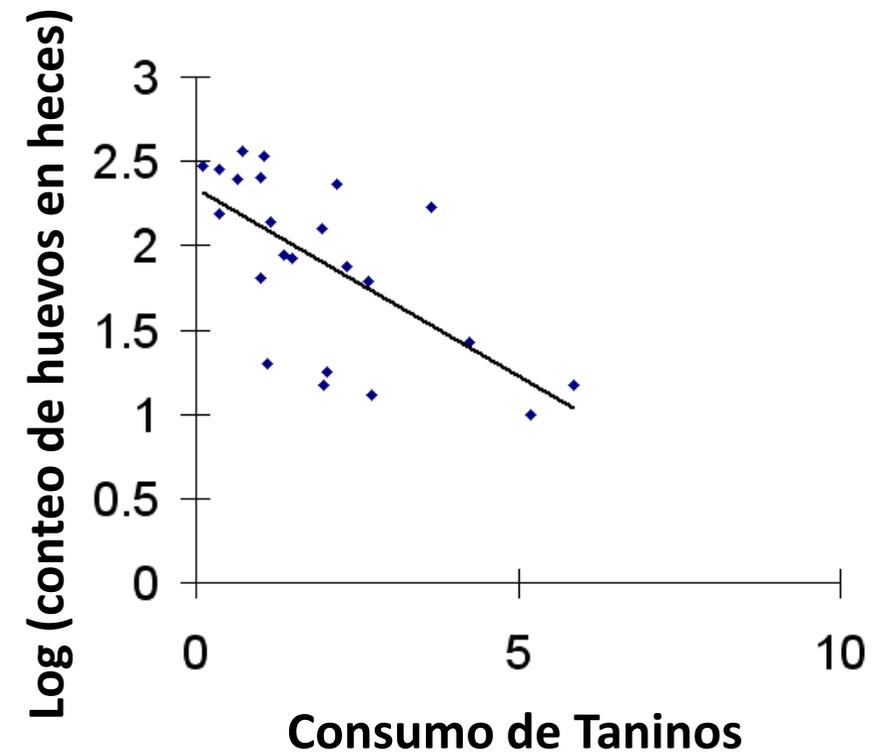


✓ **Efectos Directos**: Disminución en supervivencia, crecimiento y/o fecundidad.

✓ **Efectos Indirectos**: Mejoran la nutrición proteica (inmunidad).



**Los taninos dietarios disminuyen la producción de huevos de nematodos en ovejas.**



Y mejoran parámetros sanguíneos  
 indicadores de anemia en parasitosis que  
 causan esta condición (*Haemonchus  
 contortus*)

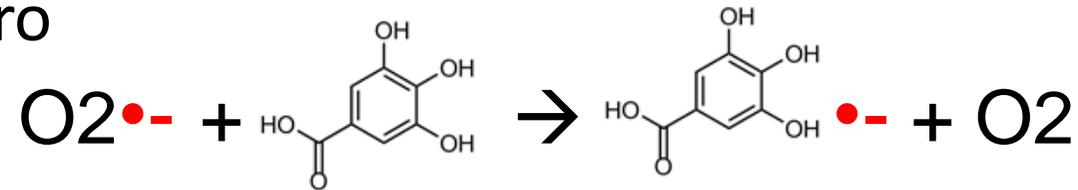
Parameter	Dieta con Taninos	Dieta sin Taninos		
White Blood Cells (K/ $\mu$ l)	36.3	17.0	5.87	0.03
Red Blood Cells (M/ $\mu$ l)	6.02	4.65	0.28	0.002
<u>Haemoglobin</u> level (g/dl)	12.8	11.1	0.44	0.01
<u>Haematocrit</u> (%)	28.6	22.6	1.25	0.003
Mean Corpuscular Volume (fl)	47.6	48.7	0.54	0.14
Mean Corpuscular <u>Haemoglobin</u> (pg)	21.5	24.5	0.89	0.03
Mean Corpuscular <u>Haemoglobin</u> Concentration (g/dl)	45.2	50.3	1.56	0.03
Red Cell Distribution Width (%)	36.0	32.2	1.05	0.02



## B) Salud Animal

-Taninos y efectos  
antioxidantes/inmunomoduladores

Los *taninos hidrolizables* y otros  
compuestos fenólicos pueden  
presentar mecanismos de secuestro  
de radicales libres (ROS)



También pueden influenciar la  
proliferación celular y el stress  
inflamatorio, mejorando la  
inmunidad celular

Los taninos hidrolizables en Romerillo, así como otros compuestos bioactivos (felones) podrían controlar endoparásitos y mejorar el estado antioxidante y de inmunidad en ovinos

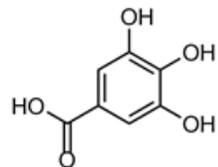


Futuros proyectos están evaluando este importante componente para el manejo sostenible de la salud animal en Magallanes

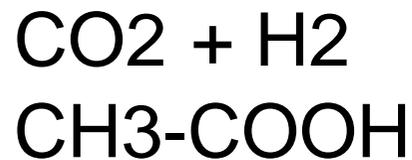
## C) Impacto Ambiental

### -Taninos y emisiones de metano

Los taninos a dosis bajas pueden mejorar la eficiencia de la fermentación ruminal y reducen las emisiones de metano.



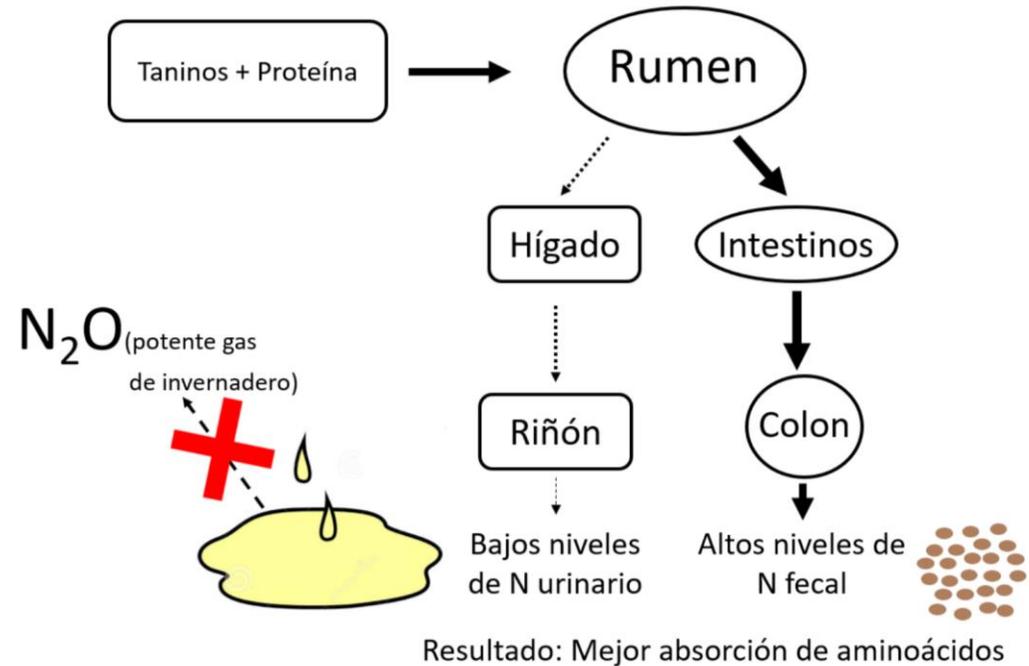
Inhibición de la metanogénesis:



# C) Impacto Ambiental

## -Taninos y N urinario

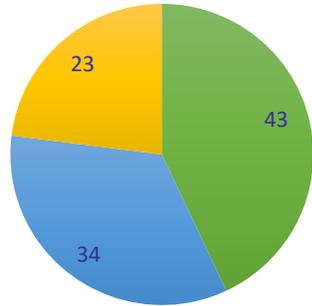
Algunos taninos se unen a proteínas en el rumen que más tarde se liberan en el abomaso y por lo tanto reducen la proteólisis ruminal.



# Nitrógeno retenido y N en heces en vacas alimentadas con heno: mayor para las leguminosas que contienen tanino

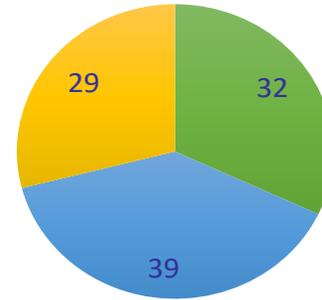


## Sainfoin ✓



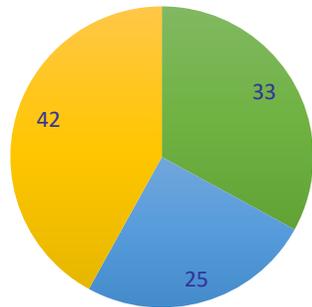
■ % to Feces ■ % Retained ■ % to Urine

## Birdsfoot Trefoil ✓



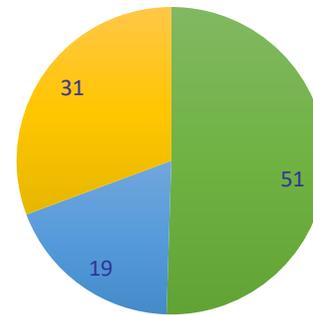
■ % to Feces ■ % Retained ■ % to Urine

## Alfalfa



■ % to Feces ■ % Retained ■ % to Urine

## Meadow Bromegrass



■ % to Feces ■ % Retained ■ % to Urine

Los taninos hidrolizables en Romerillo podrían contribuir a reducir el impacto ambiental causado por rumiantes



Futuros proyectos debieran evaluar este importante componente ambiental en Magallanes

# D) Experiencias Ambientales y Efectos Maternales

Las madres introducen a las crías a forrajes que son completamente nuevos para ellos.

Las experiencias ambientales **empiezan *in utero***, donde el feto experimenta los sabores de la dieta materna y se continúan con los sabores en la leche materna.

Corderos reconocen sabores (cebolla, ajo) que recibieron con la leche materna y aceptan más rápidamente comidas con dichos sabores que animales controles.

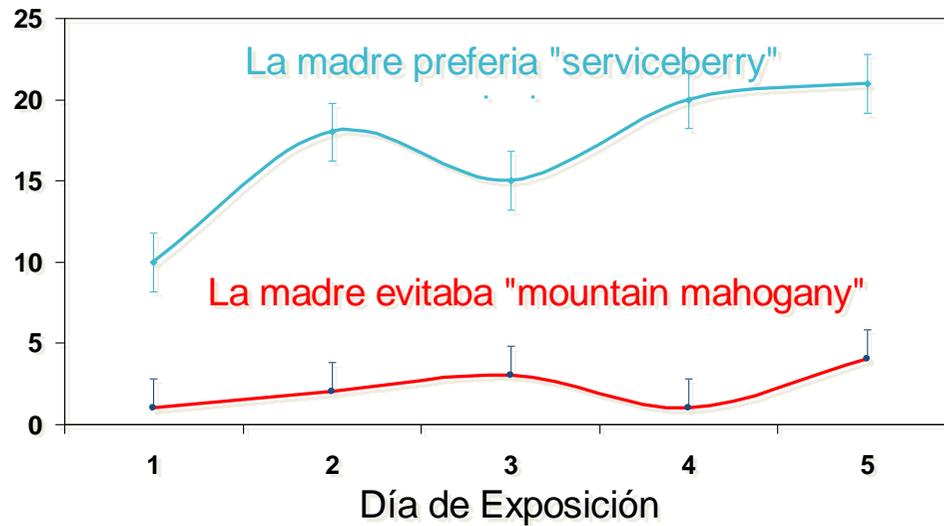


...y se continúan por *observación* antes del destete



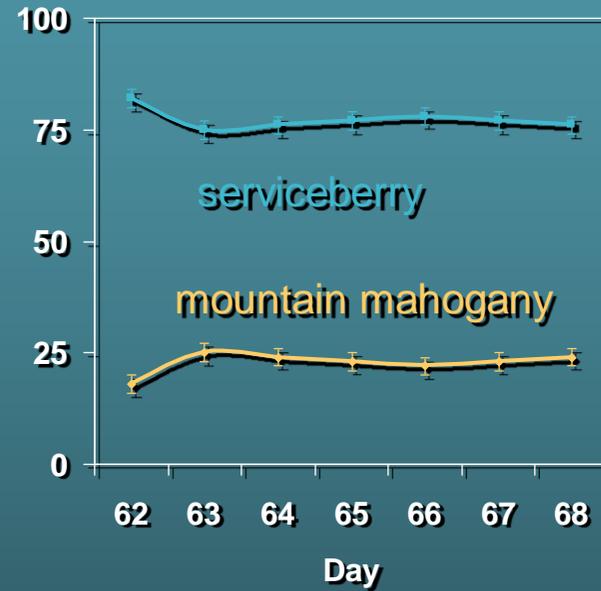
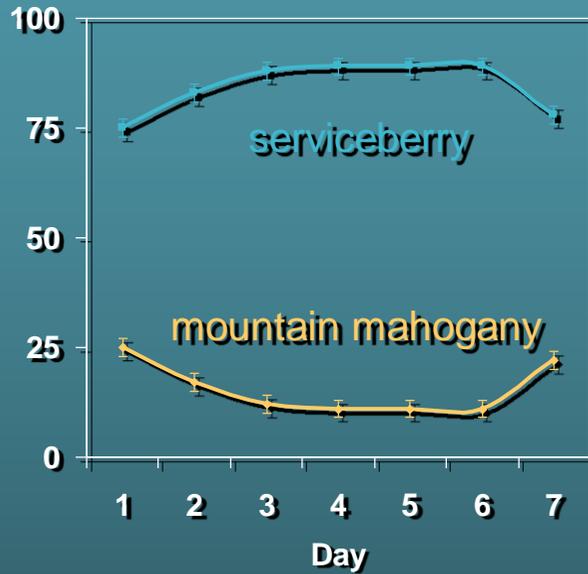
Numero de bocados/cordero

### Los corderos comen lo que la madre come



# ....Incluso luego del destete

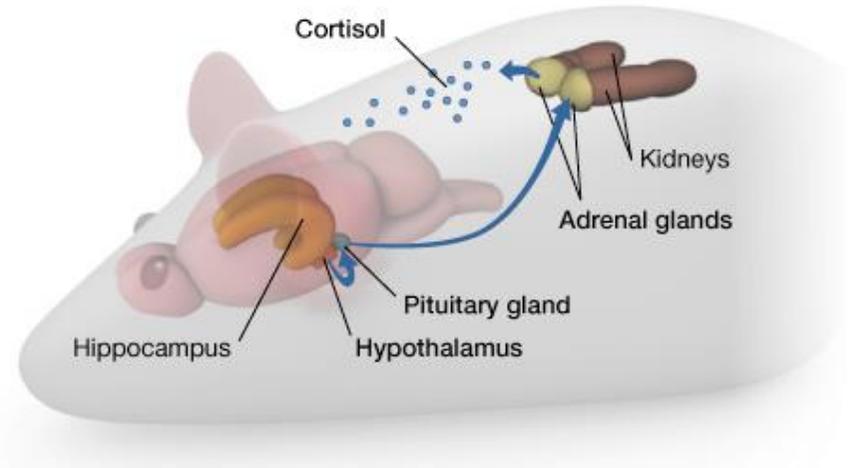
Serviceberry, % of bites



# Epigenetic Programming of Stress Responses through Variations in Maternal Care

ERIC W. FISH, DARA SHAHROKH, ROSE BAGOT, CHRISTIAN CALDJL, TIMOTHY BREDY, MOSHE SZYF, AND MICHAEL J. MEANEY

McGill Program for the Study of Behavior, Genes and Environment, Douglas Hospital Research Centre, and the Departments of Psychiatry, Pharmacology, Neurology & Neurosurgery, McGill University, Montreal, Canada



## Programación Epigenética:

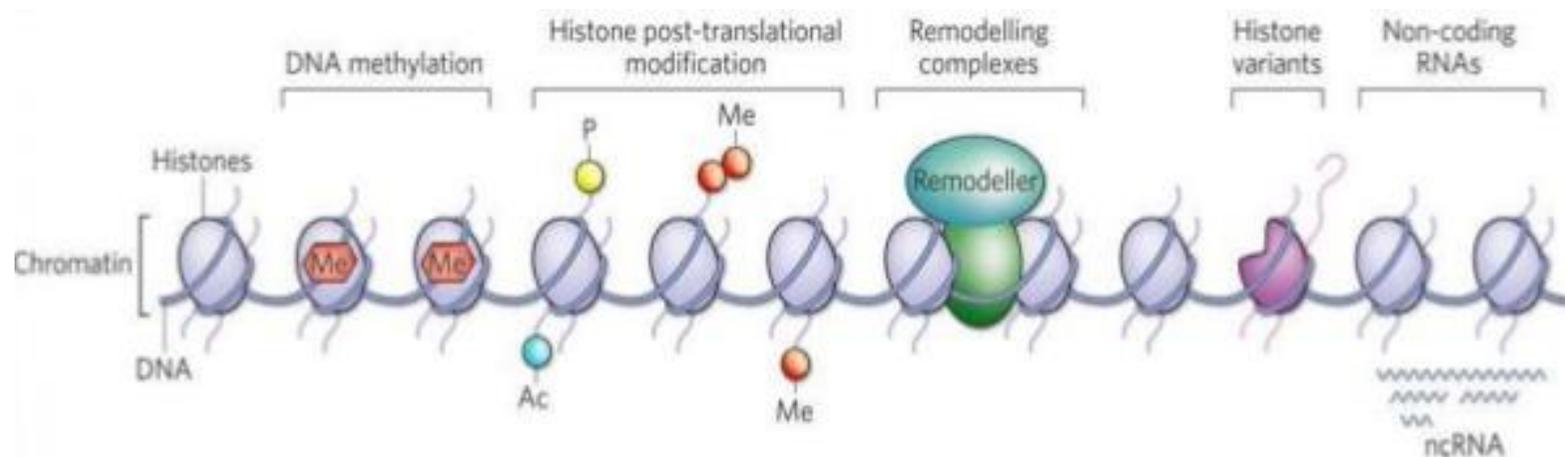


Efectos Maternales: Variaciones en el lamido de las crías alteran las *respuestas a stress* cuando las ratas son adultas debido a alteraciones en la *expresión génica*.

“Quizá evolucionaron para programar ventajas en ambientes que las crías pueden encontrar como adultos.”

# ¿Cuál es el Mecanismo?

Alteraciones en la *expresión génica* (sin cambios en la secuencia del DNA) asociados a metilación y acetilación del DNA, modificación de histonas, remodelado de la estructura de la cromatina, micro RNAs.



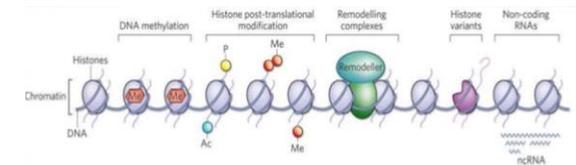
Efectos “silenciadores” que *suprimen* la transcripción génica, o por el contrario, algunas modificaciones (e.g., remodelado) hacen ciertas regiones del DNA mas disponibles para la transcripción.

# La Experiencia Temprana Puede Transformar a Rumiantes:

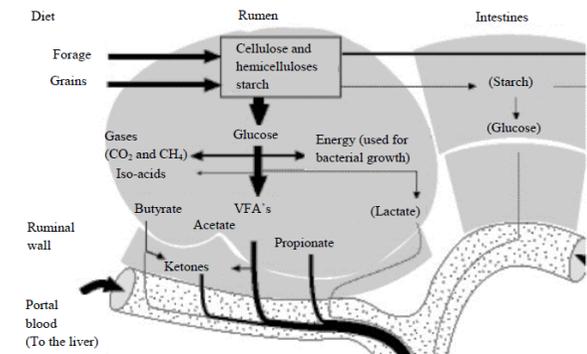
Ovejas con  
Experiencia a consumir  
un recurso de baja  
calidad (Romerillo)



Cambios en la  
expresión génica



Extraen mas  
nutrientes del  
recurso forrajero



Para estos individuos, el forraje  
es de *mejor calidad* que para  
animales sin dicha experiencia

# ¿Qué es la programación del desarrollo y por qué es importante?



El término "**programación del desarrollo**" se ha utilizado ampliamente para describir los efectos observados del entorno de la vida temprana, particularmente en el útero, sobre las características de la descendencia durante la edad adulta.

El concepto incluye la existencia de:

- Efectos a largo plazo sobre aspectos específicos del desarrollo y la función de múltiples tipos de células y tejidos.
- Efectos transgeneracionales sobre el fenotipo de la descendencia no solo de la generación F1, sino también de las generaciones posteriores.

# Producción y calidad del producto



De todas formas, la investigación se ha focalizado a temas de producción en feedlots y a la calidad del producto (calidad de carne, leche).



Efectos en condiciones extensivas?

# Efectos Transgeneracionales en Sistemas Extensivos:

Vaquillonas que comieron un arbusto (*Artemisia tridentata*) en otoño, consumieron mucho mas al año siguiente. Las **crías de dichas vaquillonas comieron mas sagebrush** que las madres y la 3ra generación mas que la 2da

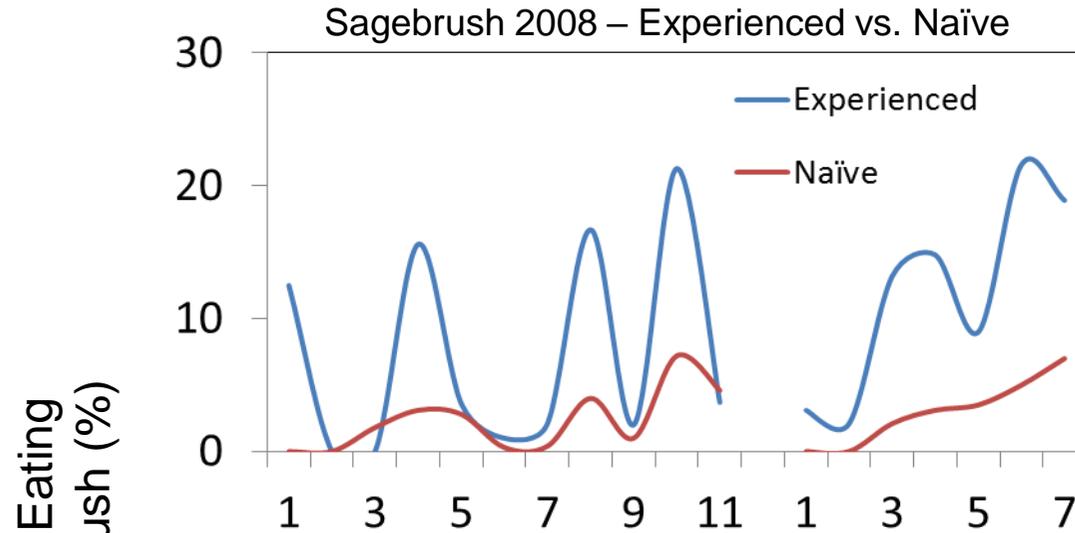


Las **crías de dichas vaquillonas comieron mas arbusto** que las madres y la 3ra generación mas que la 2da.

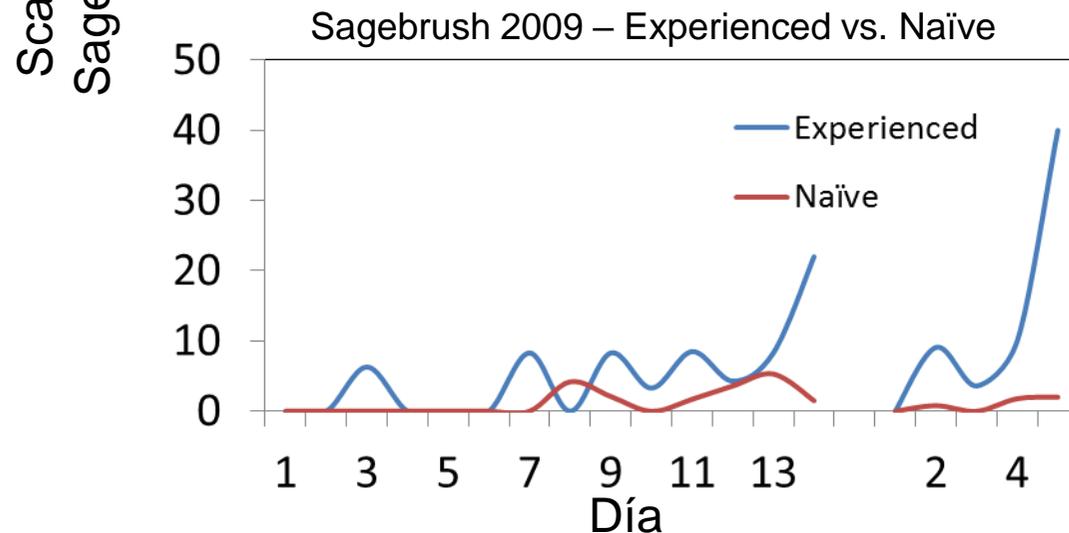
# La experiencia animal (sagebrush + suplemento) aumento el uso de *Artemisia*

## Las madres “enseñaron” a las crías a consumir sagebrush

### Efectos transgeneracionales



→ Vaquillonas con experiencia en 2007 aumentaron el consumo del arbusto en 2008.



→ Las crías al año siguiente consumieron aun mas sagebrush.

# Efectos Transgeneracionales en Magallanes:

Futuros proyectos pueden ser desarrollados para evaluar “*rebaños especialistas*” en el uso de romerillo, con ovejas que fueron **inducidas a través de varias generaciones** a ramonear romerillo.

Estos animales serian **mas eficientes** en el uso del recurso y aprovecharían mucho mejor el valor nutritivo de la mata (con mejoras en la producción, salud y bienestar animal), a través de efectos epigenéticos.



# Los ovinos como arquitectos en el manejo de paisajes naturales:

En general, el poder del comportamiento de ovinos es ignorado para el manejo de los animales y el ambiente que los rodea.

Sin embargo, una vez comprendidos, los principios comportamentales pueden ser utilizados para mejorar la nutrición, salud y bienestar animal, y la estructura de paisajes, mejorando los servicios ecológicos y la economía de las operaciones ganaderas de la región.





Gracias por su atención!