

IX CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

en especies menores y mayores.

10 Y 11 DE DICIEMBRE DE 2019 - LATACUNGA - ECUADOR



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI



EDUCACIÓN
CONTINUA



Medicina
Veterinaria



AGROCALIDAD
AGENCIA DE REGULACIÓN Y
CONTROL FITO Y ZOOSANITARIO



CIDE

CONGRESO INTERNACIONAL
DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA EN:

Especies menores y mayores.



Ganadería regenerativa

¿Una opción para enfrentar el cambio climático?

Hoja de Vida

Médico Veterinario Zootecnista,
Magister en Ciencias de la Universidad Austral de Chile
Asesor independiente en el área de producción agroecológica de
rumiantes.

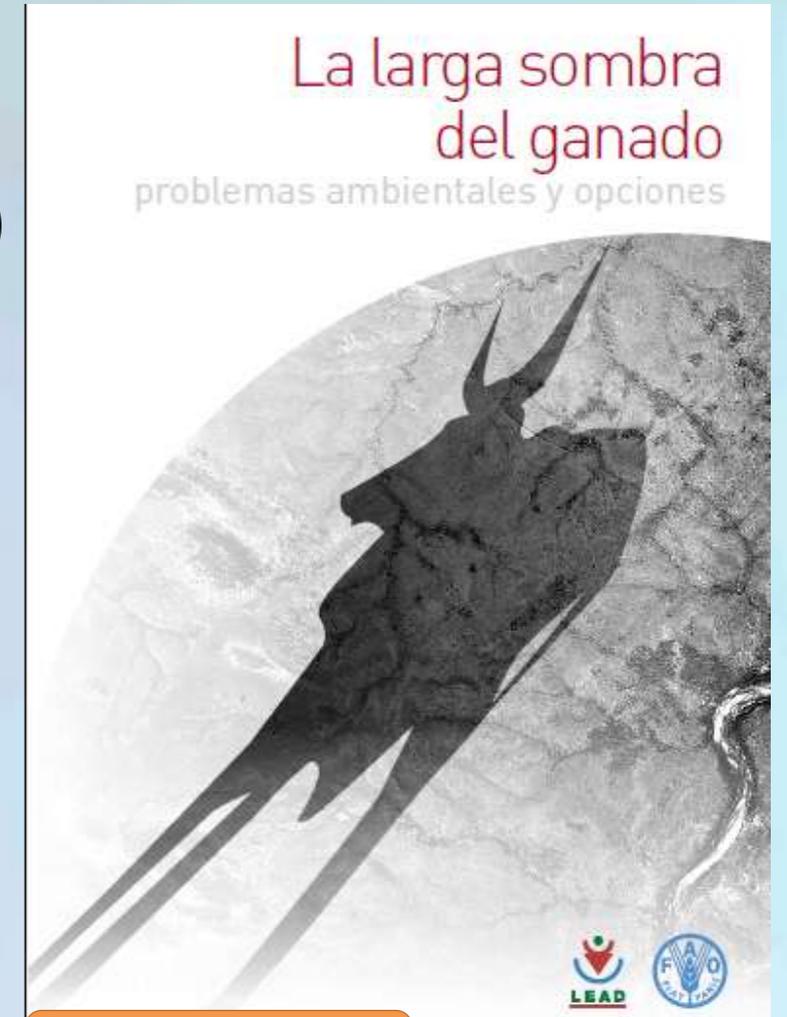
Ganadería regenerativa

¿Una opción para enfrentar el cambio climático?

- Escenario actual de los sistemas de producción rumiantes.
- Enfrentando el cambio climático con la ganadería regenerativa.
- Consideraciones finales

Escenario actual de los sistemas de producción rumiantes.

- Emisión de gases de efecto invernadero (GEI)
- Deforestación
- Erosión del suelo



FAO (2009)

**CONGRESO INTERNACIONAL
DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA EN:**

Especies menores y mayores.



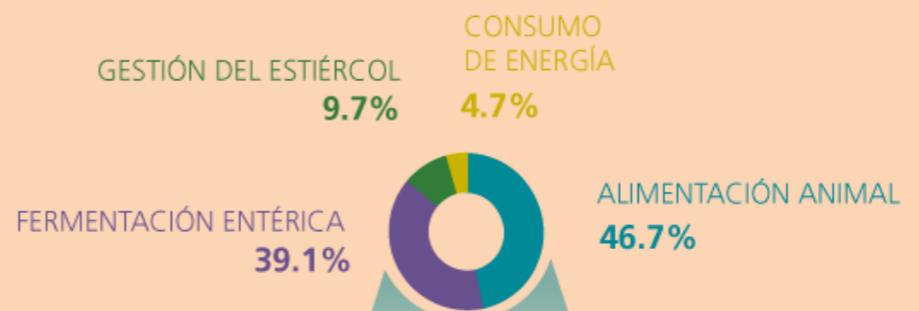
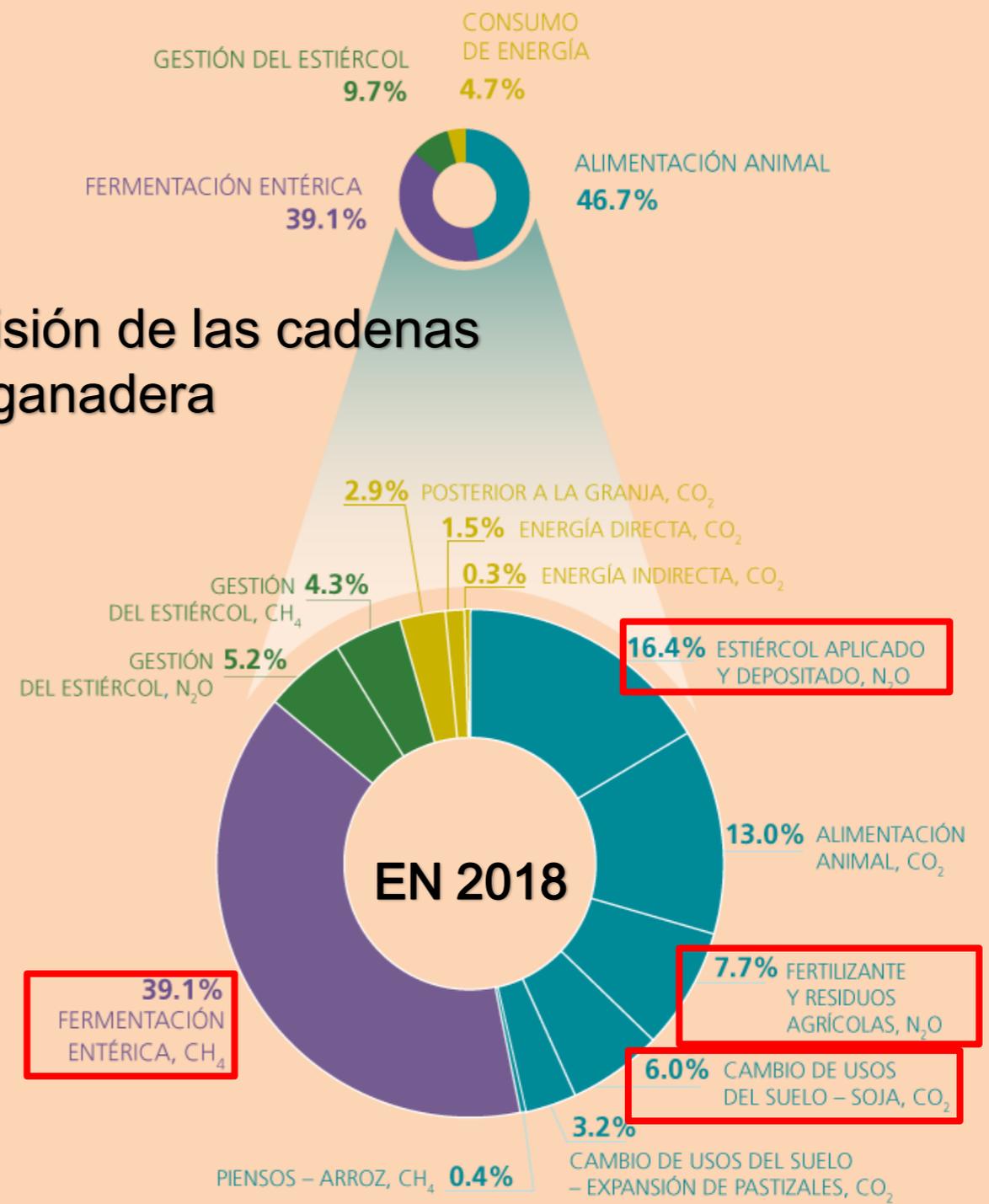
14,5 % provienen de la actividad ganadera

Emisión de gases de efecto invernadero (GEI)

Emissiones por especie (FAO, 2018)



Principales fuentes de emisión de las cadenas de producción ganadera



ESCENARIO ACTUAL

Emisiones regionales totales y contribución relativa por especie, (GLEAM)

FAO (2005)



MILLONES DE TONELADAS DE CO₂-EQ



VACUNO DE CARNE



VACUNO LECHERO



CERDOS



POLLOS



PEQUEÑOS RUMIANTES

CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA EN:

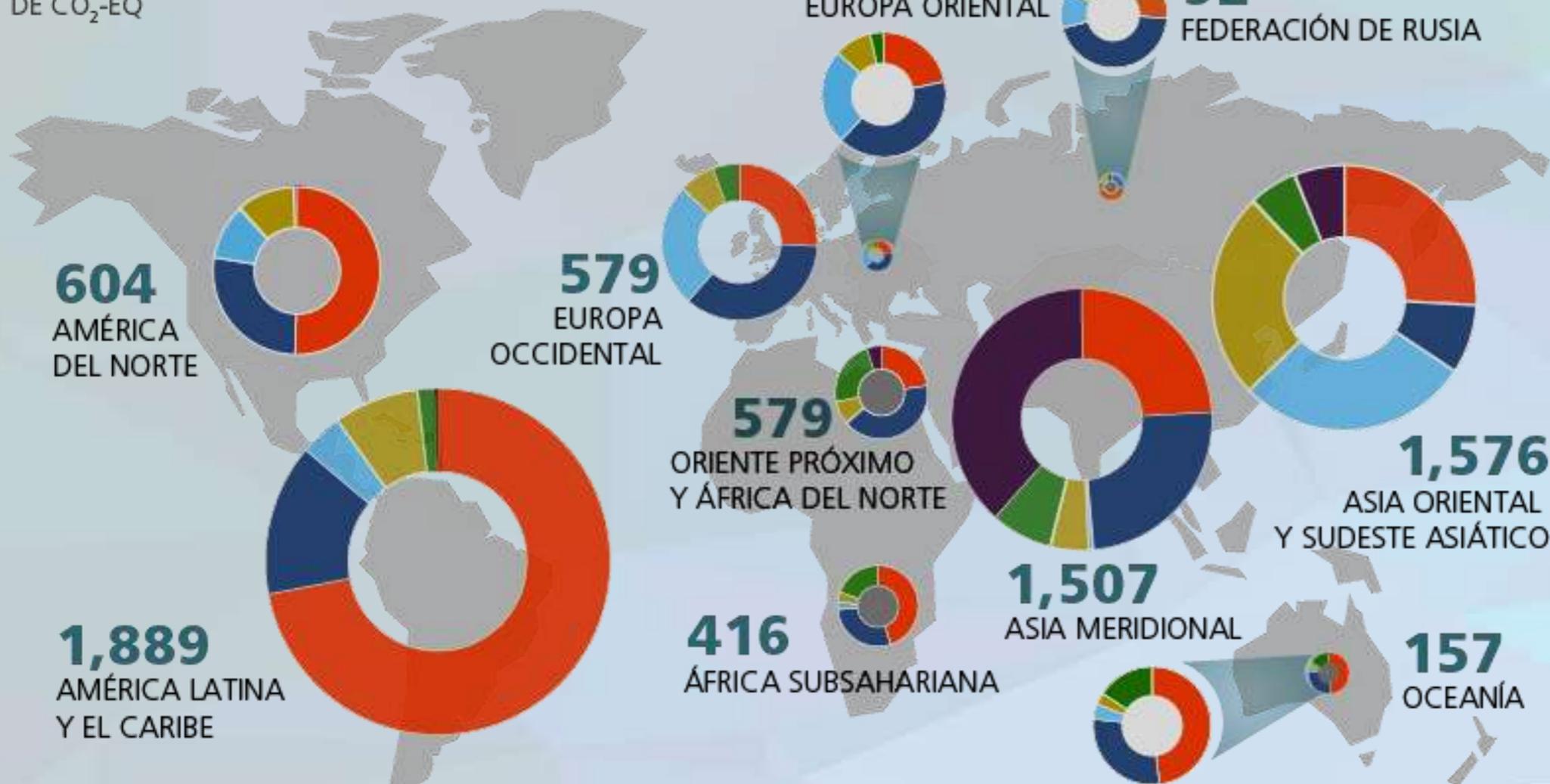
Especies menores y mayores.

ESCENARIO ACTUAL

Emisiones regionales totales y contribución relativa por especie, (GLEAM)

FAO (2018)

MILLONES DE TONELADAS DE CO₂-EQ



CONGRESO INTERNACIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA EN:
Especies menores y mayores.

Escenario actual de los sistemas de producción rumiantes.

- ✓ Emisión de gases de efecto invernadero (GEI)
- Deforestación
- Erosión del suelo



■ Deforestación



Deforestación

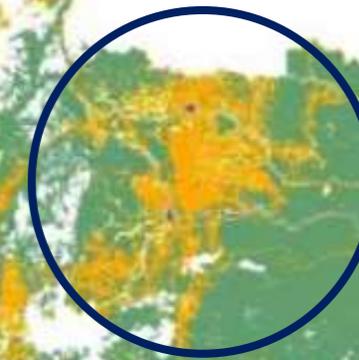
Mapa de uso y cobertura del suelo en el Ecuador

MAE (2012)

Entre 1990 - 2000



Entre 2000 - 2008



Región	Deforestación promedio (ha/año)	
	1990 - 2000	2000 - 2008
Amazonía	17614.6	19778.6
Costa	3799.8	13439.9

USO DE SUELO

- AREAS AGROPECUARIAS
- BOSQUE
- CUERPOS DE AGUA
- OTRAS AREAS
- VEGETACION ARBUSTIVA Y HERBACEA
- ZONAS ANTROPICAS
- SIN INFORMACIÓN

Escenario actual de los sistemas de producción rumiantes.

- ✓ Emisión de gases de efecto invernadero (GEI)
- ✓ Deforestación
- Erosión del suelo



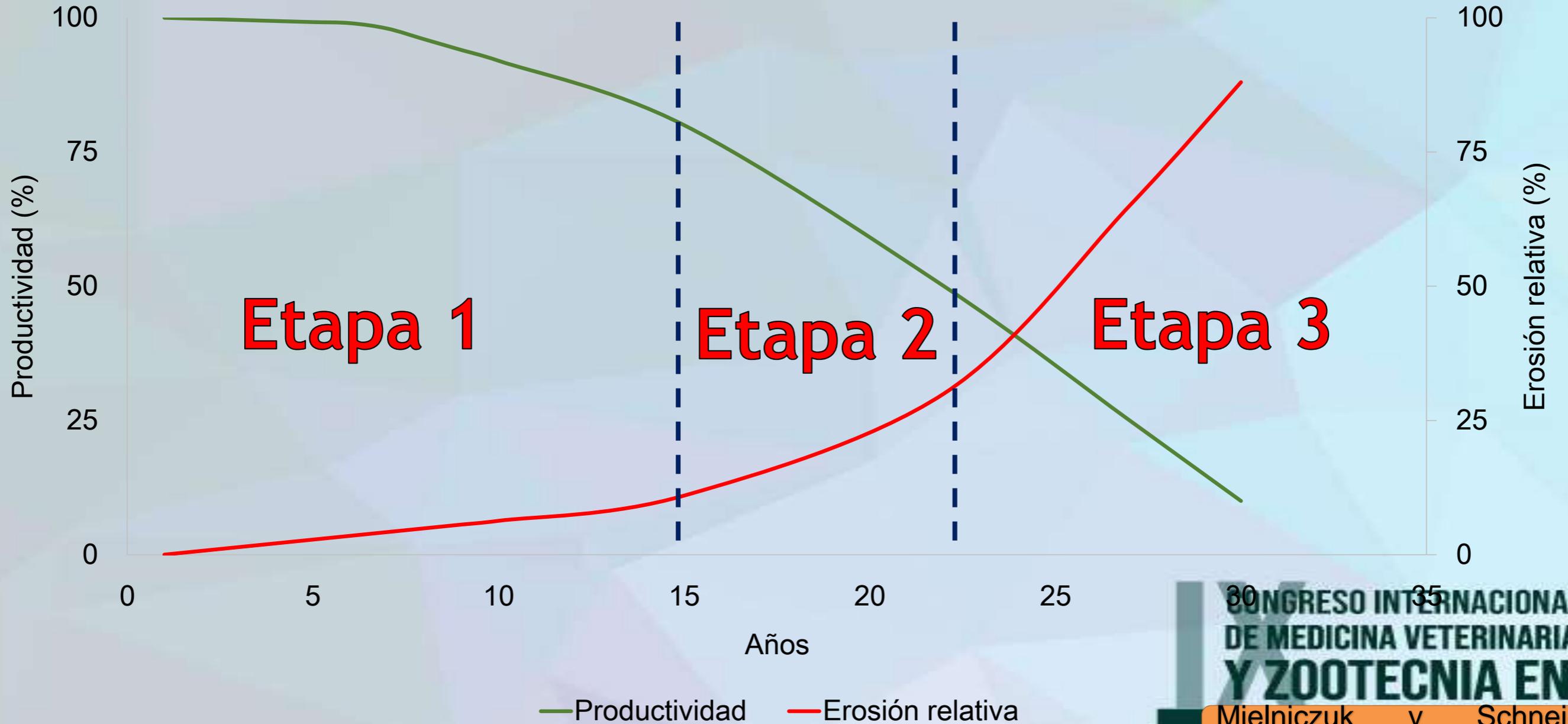
■ Erosión del suelo

- Precipitaciones y el viento
- Pendientes y relieves
- ACTIVIDAD AGROPECUARIA



Erosión del suelo

Etapas de degradación del suelo.



■ Erosión del suelo

Etapa 1

- La MO y su estructura se destruye gradualmente.
- La erosión es poco perceptible.
- La APLICACIÓN de FERTILIZANTES “ayuda” para enmendar las afectaciones de la capa arable.

Etapa 2

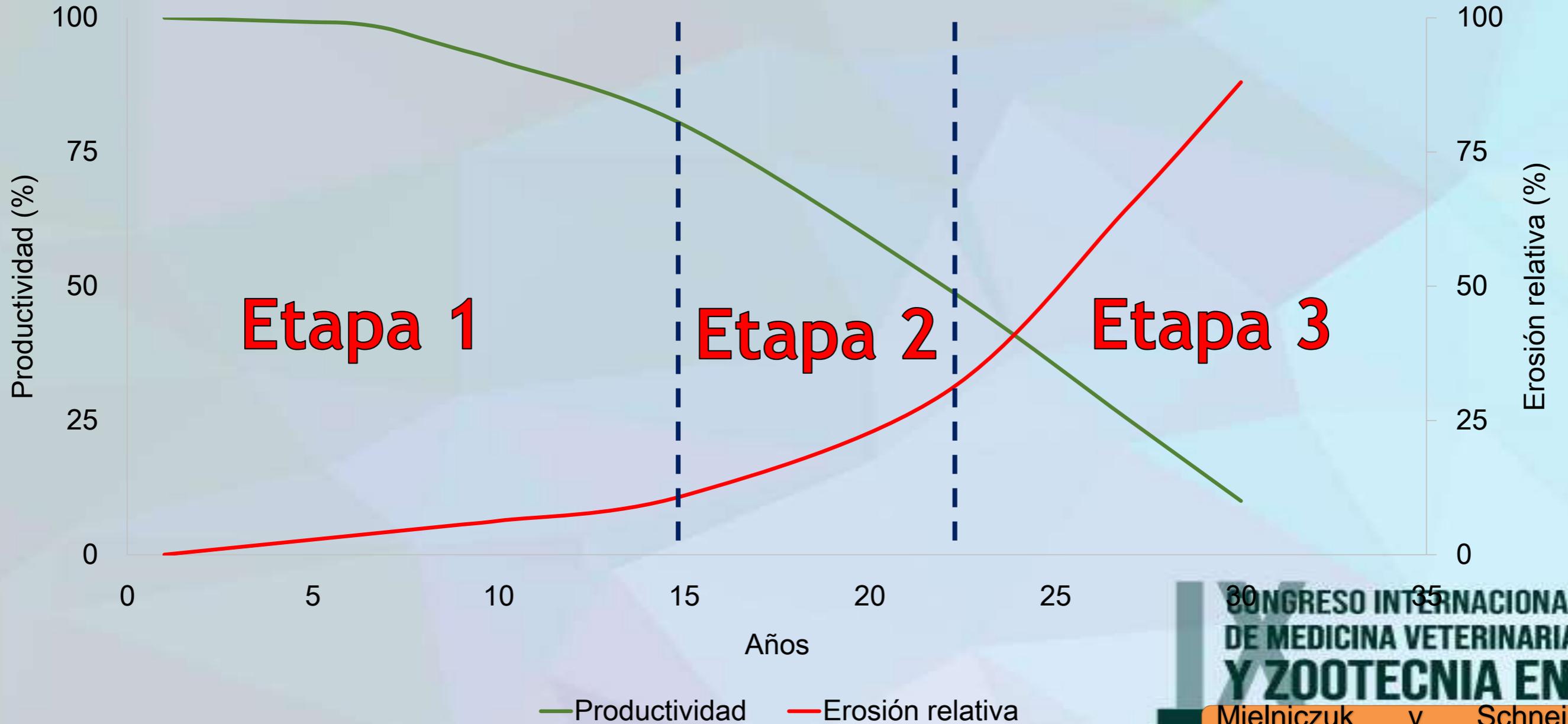
- La estructura del suelo se pierde y el % de MO disminuye.
- Se produce una compactación de los suelos, impide la infiltración del agua y raíces
- Los fertilizantes son menos eficaces ya sea por las condiciones físicas del suelo.
- Finalmente la erosión se acelera y los rendimientos de los cultivos es cada vez menor.

Etapa 3

- Los procesos de erosión son más agresivos.
- Las tierras prácticamente son improductivas y se evidencia la presencia de surco y cárcavas.
- La aplicación de enmiendas como los fertilizantes ya no surge resultados.
- Por lo general el trabajador de o agricultor en esta etapa abandona las tierras.

Erosión del suelo

Etapas de degradación del suelo.



Enfrentando el cambio climático con la ganadería regenerativa

**CONGRESO INTERNACIONAL
DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA EN:**
Especies menores y mayores.

Enfrentando el cambio climático con la ganadería regenerativa

- ¿Qué es la ganadería regenerativa?
- La actividad microbiológica en el secuestro de C y N atmosférico.
- Mejora en la estructura física del suelo.

¿Qué es la ganadería regenerativa?

Es una propuesta de producción a bajo costo y alta eficiencia, con el objetivo de producir leche o carne de alto valor biológico de forma sostenible.

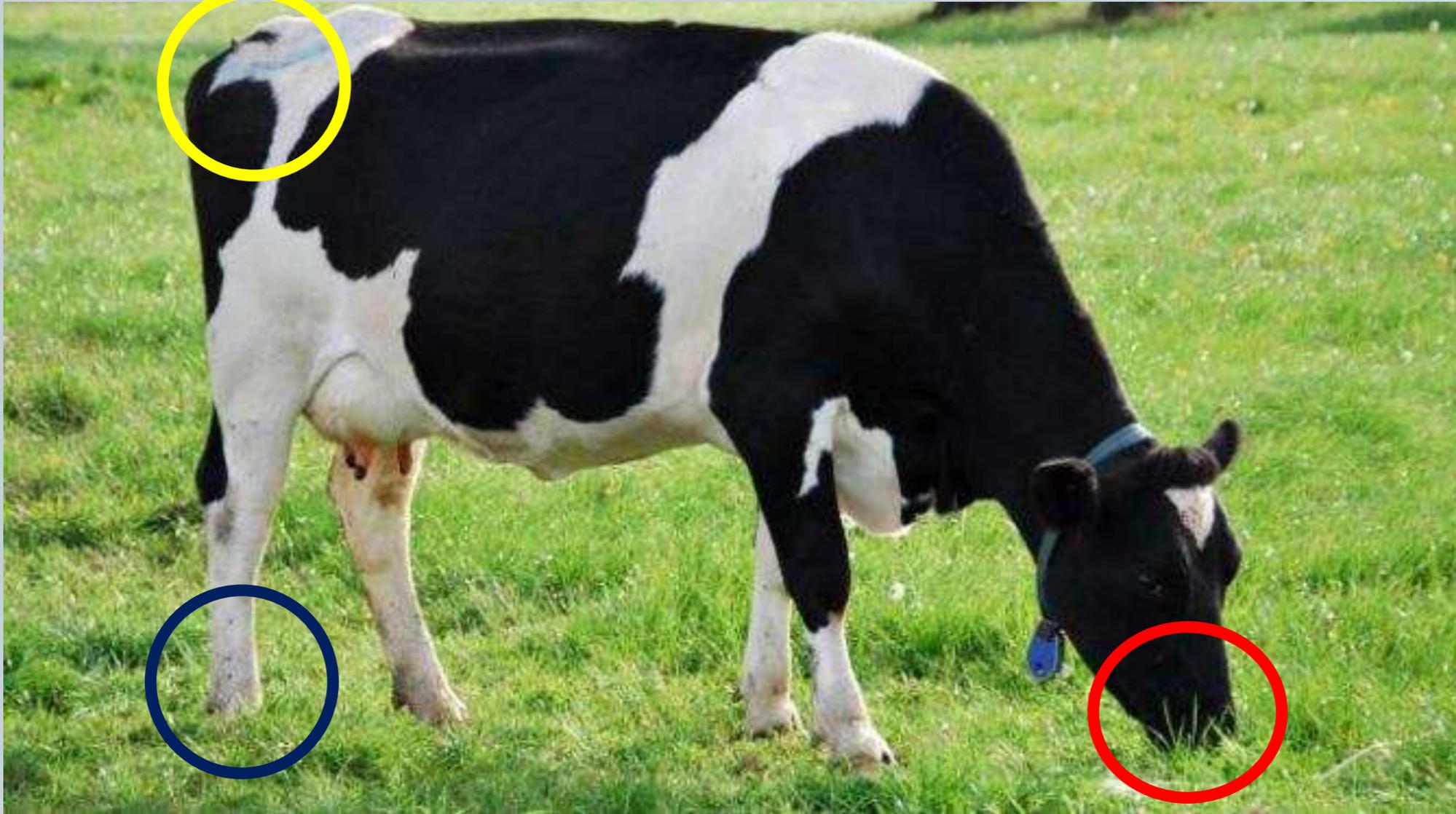


Suárez, 201

6
TECNIA EN:
nores y mayores.

¿Qué es la ganadería regenerativa?

- Porque utiliza a los rumiantes como una bio-herramienta.



Suárez, 201

6

DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA EN:

Especies menores y mayores.

¿Qué es la ganadería regenerativa?

- Busca mantener el equilibrio entre el suelo – planta - animal.



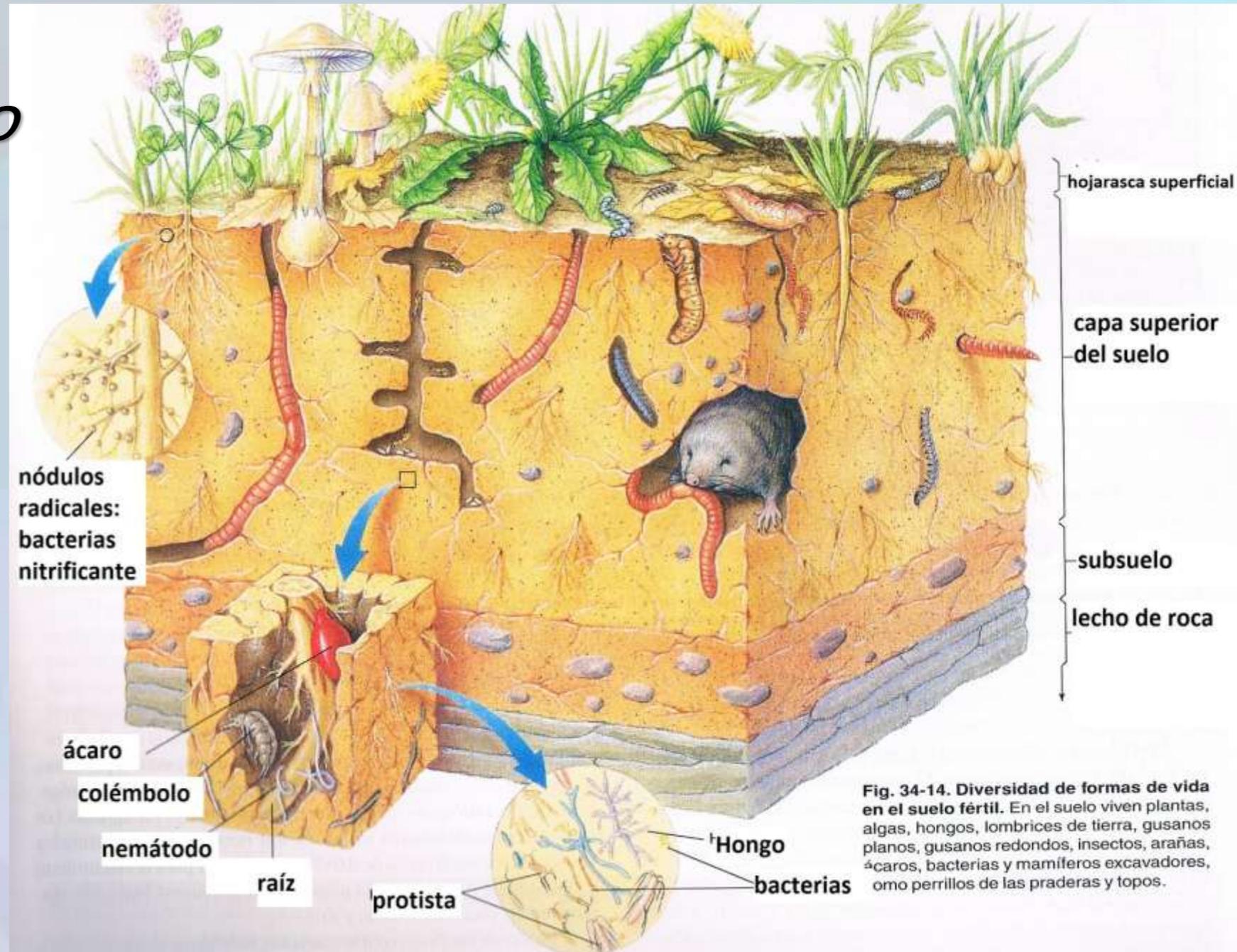
Suárez, 2016
De Bulnes, 2015

¿Qué es la ganadería regenerativa?

- Promueve la biocenosis.

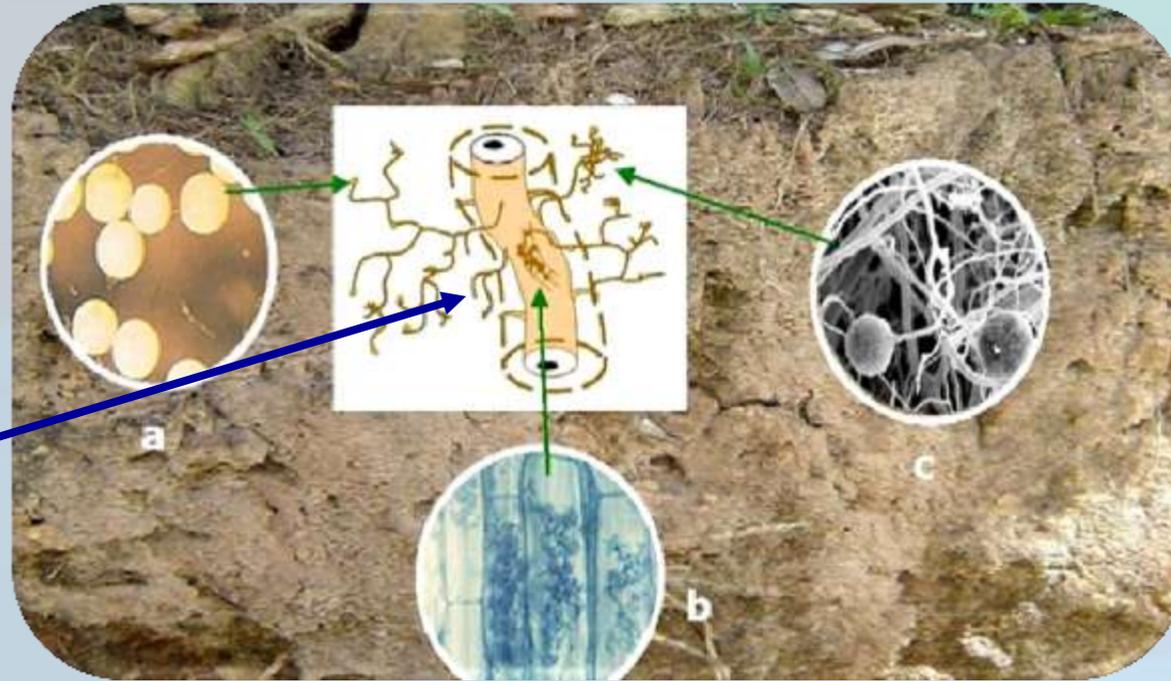
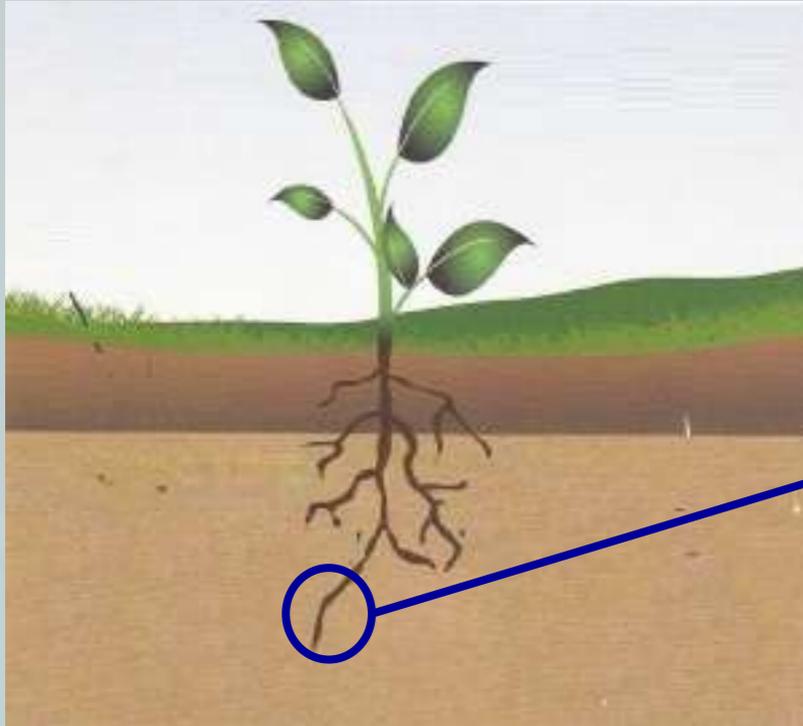
Es el desarrollo dinámico de la vida del suelo.

Pinheiro (2004)





La actividad microbiológica en el secuestro de C y N atmosférico



Paredes (2013)

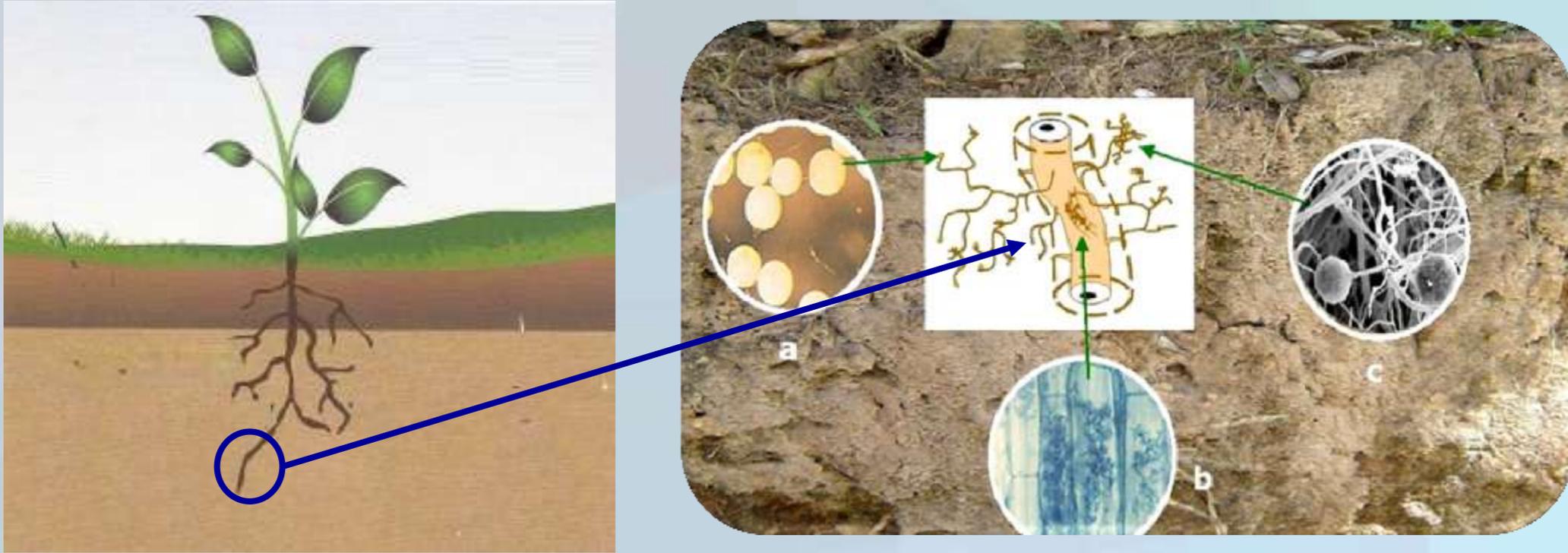
Fijadores
simbióticos

Rhizobium
Actinomyces

Fijadores no
simbióticos

Azotobacter
Azospirillum
Pseudomonas

La actividad microbiológica en el secuestro de C y N atmosférico



- Fijar N_2 atmosférico
(inorgánico)



NO_3^- orgánico
(Asimilable)



85 – 95% N total en suelo

- Inmovilizar el N orgánico a NH_4^+ en los coloides del suelo (-) y MO

CONGRESO INTERNACIONAL

Paredes (2013)

Y ZOOTECNIA EN:

Especies menores y mayores.

La actividad microbiológica en el secuestro de C y N atmosférico

Capacidad de fijación biológica de N

Microorganismo	Tipo	Capacidad fijadora de N
Rhizobium	Organismos fijadores simbióticos	Prom. 200 Kg N/ha/año
Bradyrhizobium	“ “	500 Kg N/ha/año
Actinomycetos	“ “	40 a 200 Kg N/ha/año
Azotobacter (Cultivo de arroz)	Fijadores libres de N	20 – 50 Kg N/ha/año
Azospirillum	“ “	0,5 a 1 Kg N/ha/año
Pseudomonas (Cultivo de arroz)	“ “	20 – 50 Kg N/ha/año

Paredes (2013)

INSTITUTO NACIONAL
DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
Y ZOOTECNIA EN:

Especies menores y mayores.

La actividad microbiológica en el secuestro de C y N atmosférico

Condiciones optimas para la nitrificación

- Temperaturas de alrededor de 25° a 35°
- pH ligeramente ácido (> 5,5)
- Niveles de Hd intermedios 65 – 85 % capacidad de campo.
- Nivel de la MO (C/N).

Paredes (2013)

La actividad microbiológica en el secuestro de C y N atmosférico

Jones (2010)

Ibáñez (2009)

Secuestrar metano
(CH₄)



Oxidación
(*Metanotróficas*)



Agua
CO₂
Biomasa



450 – 500 Kg PV



Pastoreo directo

54 – 60 Kg CH₄/año

Reza et al (2006)

Lee et al. (2017)
Carmona et al (2005)

Adams (2009)

Faculty of Agriculture at Sydney University
Snowy Mountain

1 ha de pastura



8760 Kg CH₄/año



162 – 146 vacas

Enfrentando el cambio climático con la ganadería regenerativa

- ✓ ¿Qué es la ganadería regenerativa?
- ✓ La actividad microbiológica en el secuestro de C y N atmosférico.
- Mejora en la estructura física del suelo.

- **Mejora en la estructura física del suelo.**
- Alta concentración de bostas (estiércol) por m²
- Aumento progresivo de la MO.

- Mejora en la estructura física del suelo.
- Alta concentración de bostas (estiércol) por m²
 - En ganadería regenerativa se maneja densidad animal CAI > 200 UA/ha/día.

$$CAI = \frac{N^{\circ} UGM \times 10000 \text{ m}^2}{\text{Tamaño potrero (m}^2\text{)}}$$

DCAI > 450 UA → cubrir 16 % del área/año.

% superficie cubierta = 2.37 + 0.03*(UA/ha) con r² = 0,96









**INTERNACIONAL
VETERINARIA
CNIA EN:**
s y mayores.



INTERNACIONAL
NA VETERINARIA
TECNIA EN:
nores y mayores.

- **Mejora en la estructura física del suelo.**
- Alta concentración de bostas (estiércol) por m²

Aparición de los incorporadores



- Mejora en la estructura física del suelo.
- Alta concentración de bostas (estiércol) por m²



■ Mejora en la estructura física del suelo.

■ Alta concentración de bostas (estiércol) por m²



16 Nov 2015
12:45 am

26 Nov 2015
7:34 am

- **Mejora en la estructura física del suelo**
- **Alta concentración de bostas (estiércol) por m²**



16 Nov 2015
12:45 am



26 Nov 2015
7:34 am

- **Mejora en la estructura física del suelo**
- Alta concentración de bostas (estiércol) por m²



CONGRESO INTERNACIONAL
MEDICINA VETERINARIA
ZOOTECNIA EN:

Castillo (2015)

■ Mejora en la estructura física del suelo

Capacidad de remover el estiércol de la superficie entre 65 – 80 % en los primeros 3 a 6 días a partir de 4 parejas, después que ha sido depositado



De la Vega *et al* (2014)
Cruz *et al* (2012)

1 pareja tiene capacidad de enterrar 10 – 500 g de estiércol/día.

De la Vega *et al* (2014)
Cruz *et al* (2012)
Andagua y Huerta (2007)

Reduce el área de rechazo del pasto por efecto de la presencia de bostas.

CERO COSTO

■ Mejora en la estructura física del suelo

Con su actividad de incorporar las bostas al suelo:

- Contribuyen a la tasa de reciclaje de nutrientes, aumento del flujo y retención de minerales.
- Permeabilidad del suelo ↑
- Reducen la población de diversos parásitos (nematodos, moscas).

De la Vega *et al* (2014)
Martínez *et al* (2011)
Pinheiro (2004)

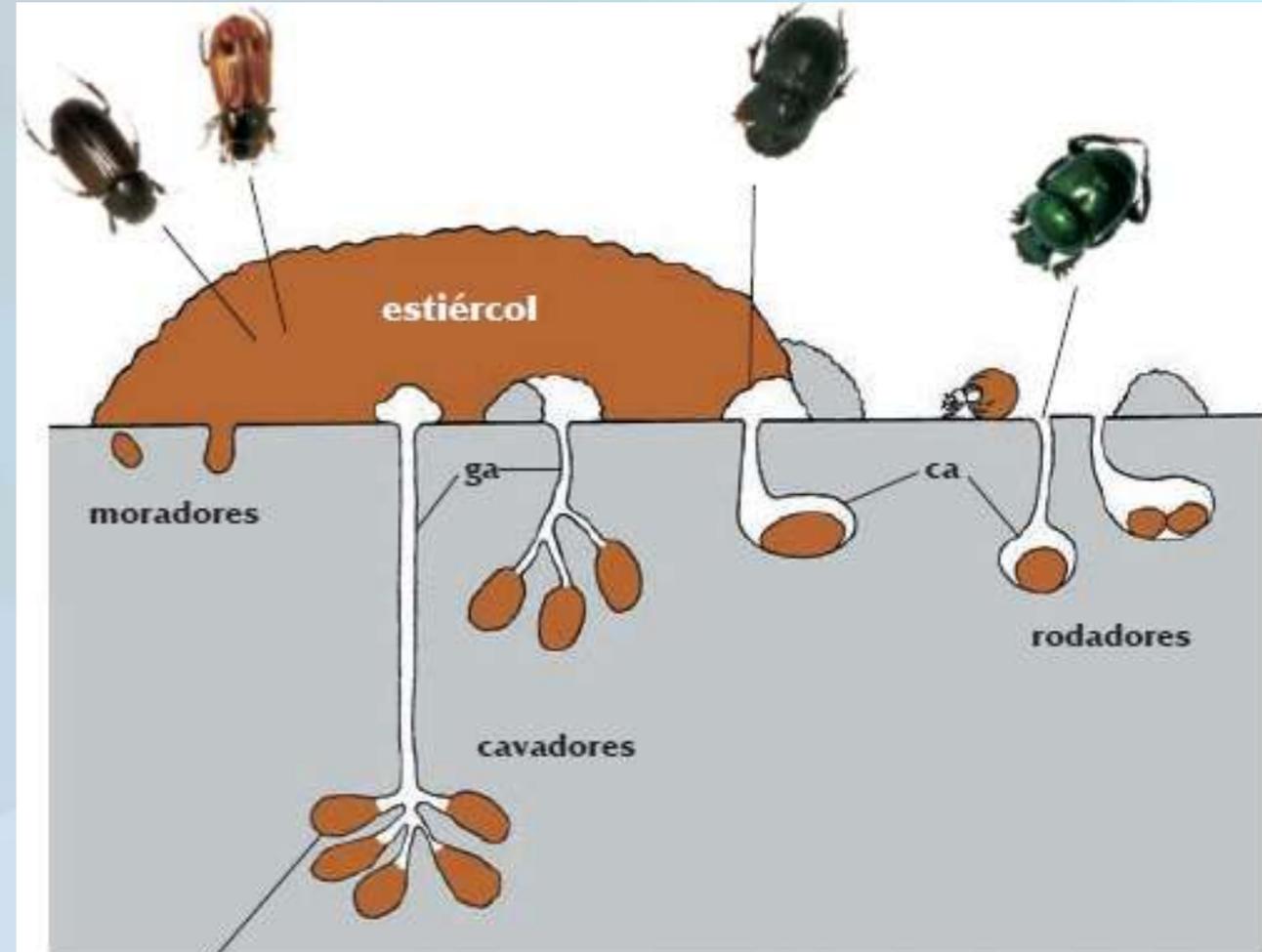
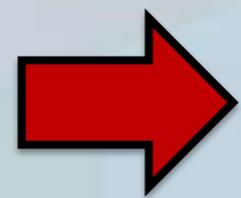
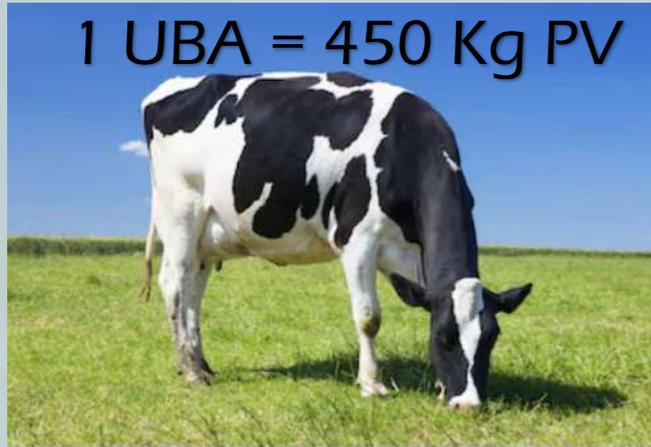


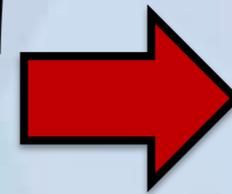
Fig. 10. Comportamiento de reubicación del estiércol por los escarabajos del estiércol. Los escarabajos moradores se quedan en el estiércol o entierran muy poco bajo la boñiga. Los cavadores hacen galerías o cámaras bajo la boñiga y entierran estiércol al fondo. Los rodadores ruedan las bolitas de estiércol lejos de la boñiga. (ca, cámaras; ga, galerías).

- Mejora en la estructura física del suelo.

- Aumento progresivo de la MO.



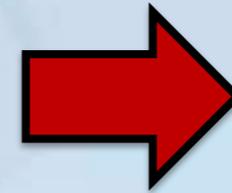
25 Kg / día estiércol
15 L / día orina



4000 – 8000 Kg/día
Fertilizante natural



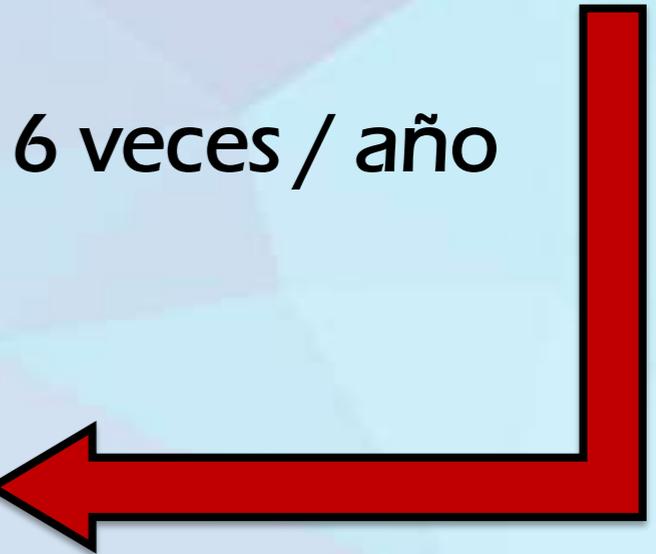
Cada 60 días promedio
retornan



6 veces / año

DCA=100 – 200 UBA/ha/día

36 Ton. Estiércol
fresco /ha/ año



De Bulnes (2015)
Pinheiro (2004)
Reyes *et al* (2003)

- Mejora en la estructura física del suelo.
- Aumento progresivo de la MO.



13,2 Tn CO₂ /ha/año

Para ↑ 1% MO se requiere de 200 Tn estiércol fresco

↓
5,5 años

De Bulnes (2015)
Pinheiro (2004)
Reyes *et al* (2003)

- Mejora en la estructura física del suelo.
- Aumento progresivo de la MO.

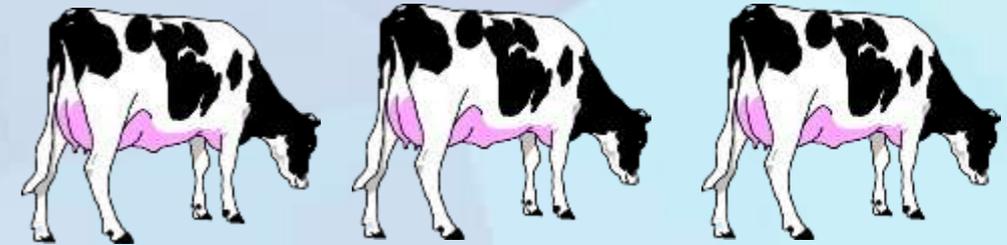
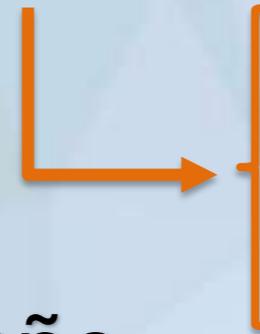


➔ 13,2 Tn CO₂ /ha/año



Lee et al. 2017

3,6 a 5,3 Tn CO₂ /año



- Mejora en la estructura física del suelo.
- Aumento progresivo de la MO.

Efecto sobre la fertilidad del suelo, en el proyecto Alegria, Tacuara, utilizando altas cargas animales y tiempos cortos de ocupación.

Ítem	Lugar y Fecha			
	1959	1993	1999 (Potrero 12)	1999 (Vecino)
MO %	0,19	1,50	1,4	0,8
P – ppm	0,96	16,00	28,2	2,3
K – ppm	2,15	71,00	59,0	73,0
pH	5,30	4,90	5,2	5,0

Pinheiro (2004)

- Mejora en la estructura física del suelo.
- Aumento progresivo de la MO.

Evolución de la fertilidad del suelo de un proyecto de ganado lechero en E. Ríos, Argentina.

Ítem	Año	
	1992	1997
MO %	4,6	6,30
N total %	0,193	0,305
P disponible – ppm	17	38,00
P total - ppm	-	670
Ca – meq/100 g	19,40	16,00
Mg –meq/100g	0,50	3,30
K –meq/100g	0,42	1,15
CIC –meq/100g	21,20	22,90
pH	6,08	6,13

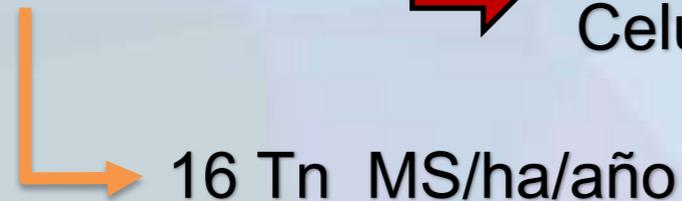
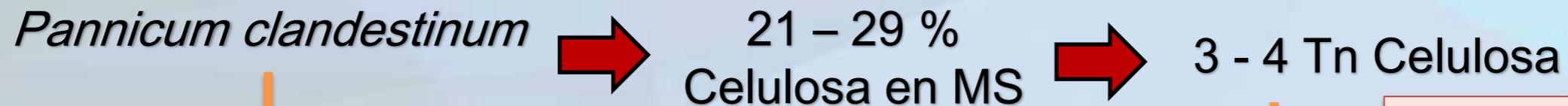
- **Mejora en la estructura física del suelo.**

- **Aumento progresivo de la MO.**



Jorge Molina Buck (1994)

“Potencial da Microbiologia no plantío direto”



Rosero (2016)

3 - 4 cm suelo/año

Especies menores y mayores.

IONAL
NARIA
EN:

Consideraciones finales

- El discurso de las estrategias para mitigar el cambio climático se enfoca en la reducción de emisiones de los GEI, sin embargo, aún reduciendo a cero las emisiones los GEI ya están en la atmosfera y seguirán haciendo su trabajo de calentamiento. Por lo que además de REDUCIRLOS se necesita SECUESTRARLOS y colocarlos en algún lado, donde el suelo es el mejor sitio para almacenarlos.
- Las practicas agrícolas deben evitar agredir lo menos posible el suelo, con la finalidad de no alterar el frágil equilibrio de los MICROORGANISMO que existen en el.

Consideraciones finales

- Integrar rumiantes o cualquier tipo de herbívoros a la actividad agrícola como estrategia para mejorar o recuperar zonas que se han degradado o están en proceso de degradación.

“La clave para producir en cualquier ambiente, es ir con la naturaleza y nunca a contrapelo”

Federico Krause

Wilian R. Castillo, MVZ; Mg.Sc

wrc1806@hotmail.com

+593 990171608



@jeremyagroecologica

**CONGRESO INTERNACIONAL
DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA EN:**

Especies menores y mayores.