



Sabe más,  
Sabe a campo



Clase 3  
**Renovación de praderas e  
intersiembra Kikuyo-Ryegrass**

## Manejo Integrado de Pasturas para producción de leche



*Aula Virtual*

Zoot. Luisa Fernanda Londoño S.  
Ing Agr. Carolina Vallejo V.  
Zoot. Juan Pablo Ríos B.

# Temas que trataremos en la 3° Sesión:

## Renovación de praderas e intersiembra Kikuyo-Ryegrass

- Mecanización agrícola
- Fisiología del Ryegrass
- Protocolo de siembra de Ryegrass en praderas de kikuyo



Colanta®

Sabe más.  
Sabe a campo

# Mecanización Agrícola

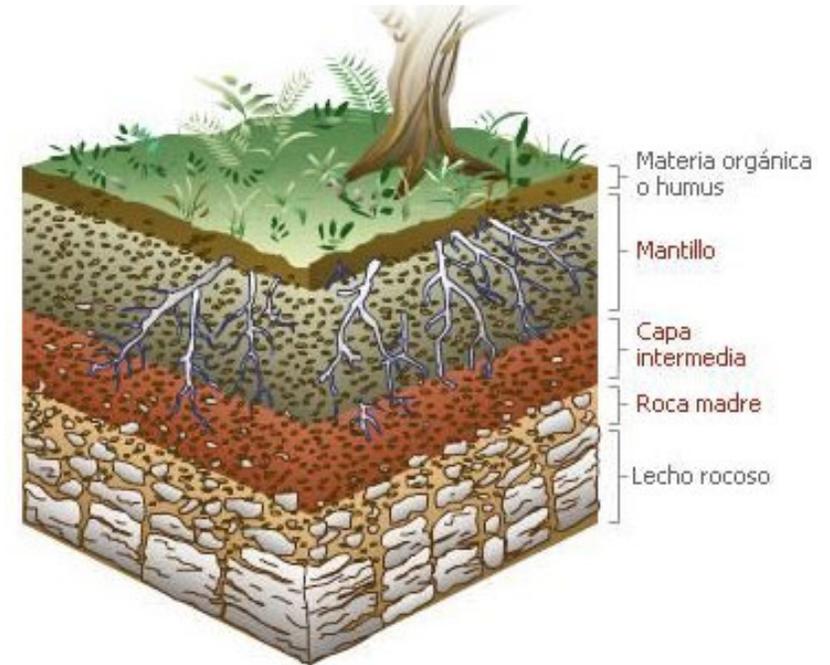
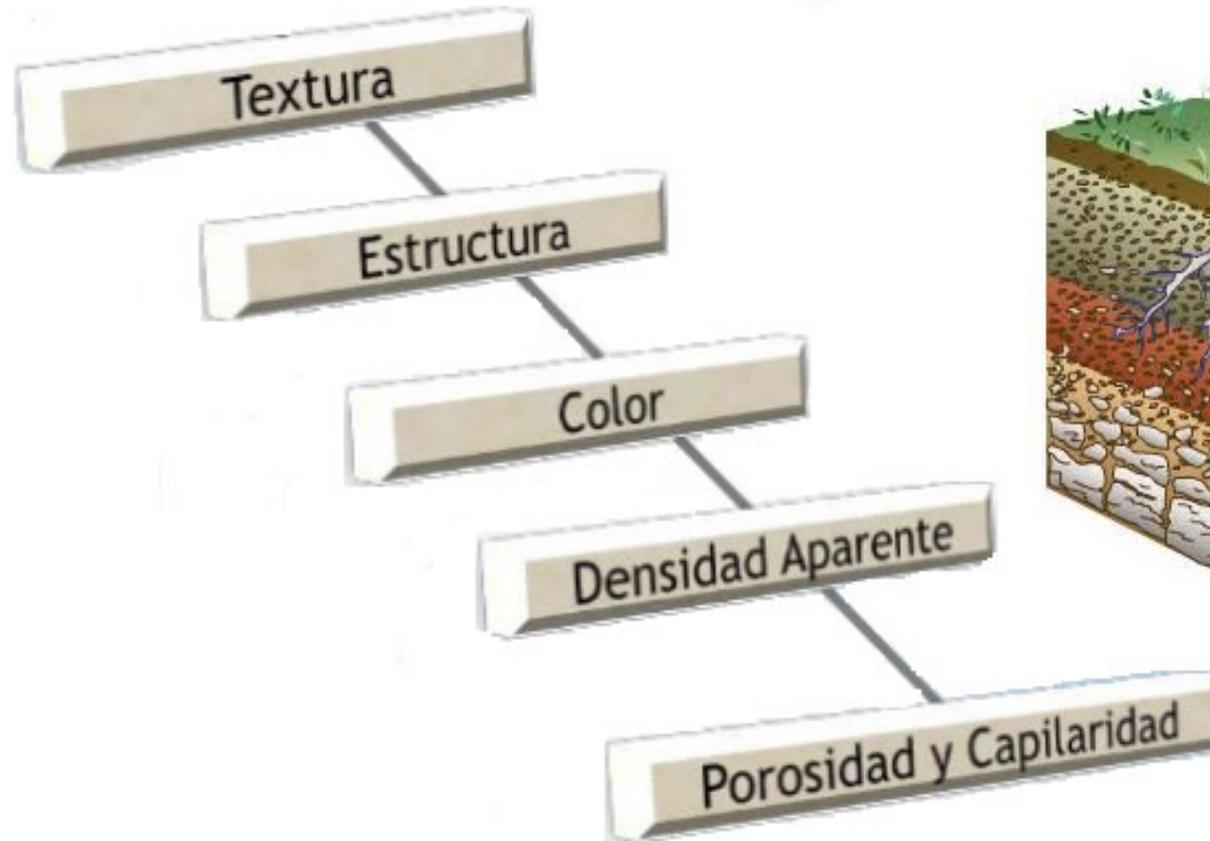


Colanta

Sabe más.  
Sabe a campo



# Propiedades físicas del suelo



Colanta

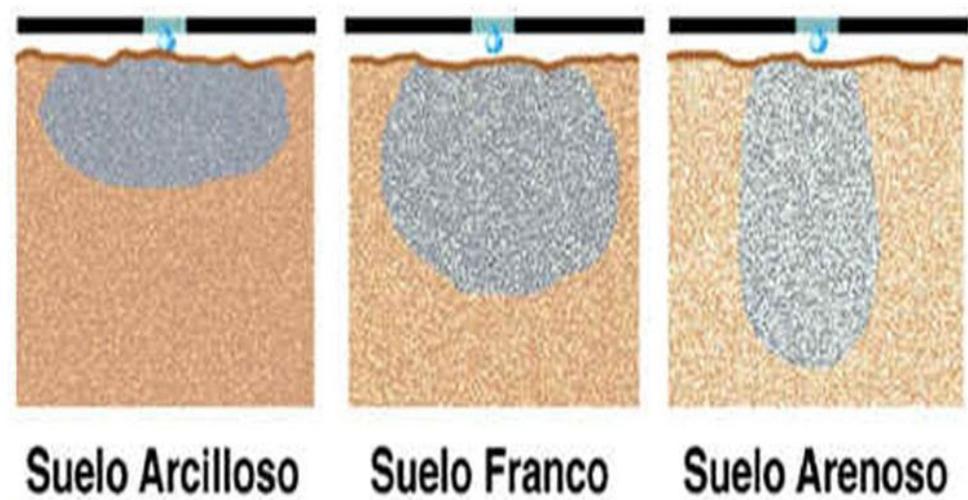
Sabe más.  
Sabe a campo

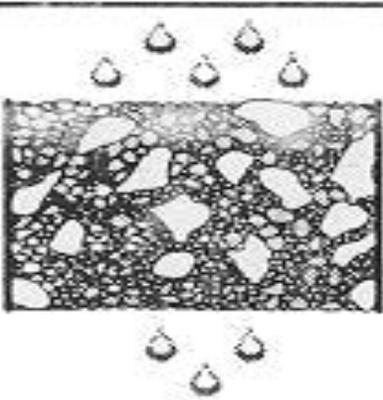
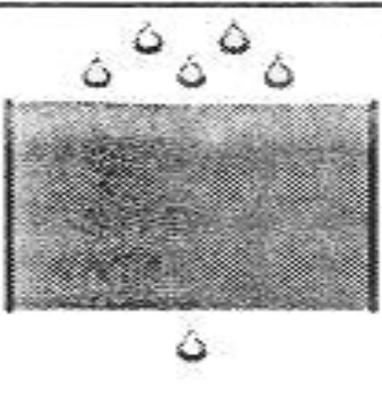
# Textura

**Tabla 5.** Relación textura del suelo con la permeabilidad.

Textura del suelo	Permeabilidad
Franco arcilloso y arcilloso	Bajo
Franco limoso	Bajo a moderadamente bajo
Franco arenoso	Moderado a moderadamente rápido
Arena gruesa	Moderadamente rápida a rápida

Datos: Vásquez 2000.



Soil Texture & Associated Permeability		
Sand	Sandy Loam	Clay
		
Fast	Moderate	Very Slow

# Estructura

TIPO (Forma y disposición de los agregados)							
CLASE (Tamaño de los agregados) (mm)	Laminiforme Orientación en un plano horizontal	Prismas Orientación alrededor de un eje vertical y caras verticales bien definidas		Poliedros Orientación alrededor de un punto		Esferoides Orientación alrededor de un punto	
		Sin redondeamiento en partes superiores	Con redondeamiento en partes superiores	Vértices angulosos	Vértices redondeados	Muy poco porosos	Porosos
		LAMINAR	PRISMÁTICA	COLUMNAR	BLOQUES ANGULARES	BLOQUES SUBANGULARES	GRANULAR
MUY FINA	<1	<10	<10	<5	<5	<1	<1
FINA	1 a 2	10 a 20	10 a 20	5 a 10	5 a 10	1 a 2	1 a 2
MEDIA	2 a 5	20 a 50	20 a 50	10 a 20	10 a 20	2 a 5	2 a 5
GRUESA	5 a 10	50 a 100	50 a 100	20 a 50	20 a 50	5 a 10	
MUY GRUESA	>10	>100	>100	>50	>50	>10	



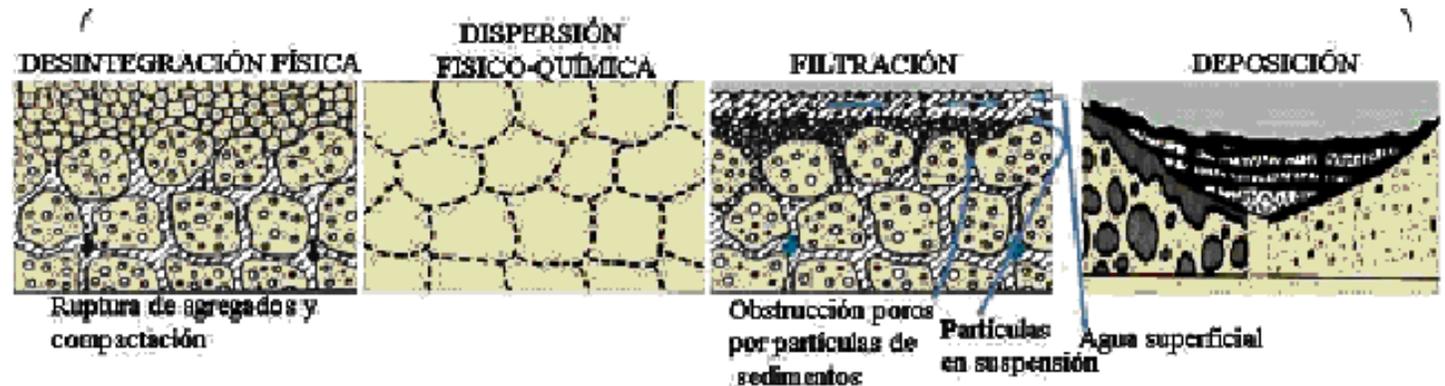
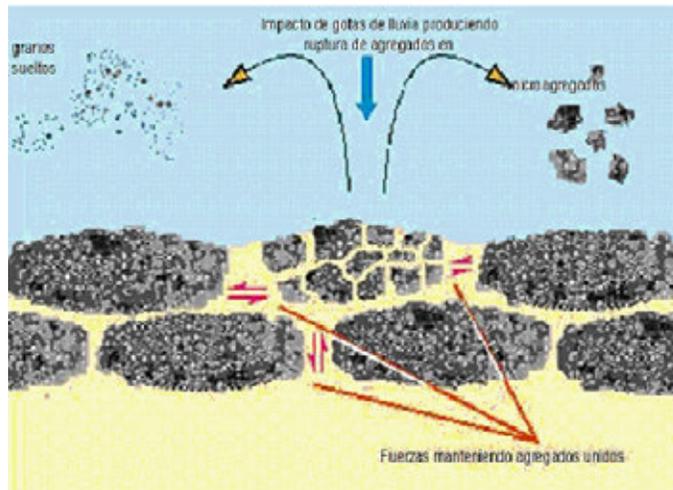
# Estabilidad Estructural

La estabilidad estructural es la que define en gran medida, la intensidad, el tipo de uso y manejo y, desde el punto de vista del manejo intensivo del suelo, ésta es una de las propiedades que mejor deben conocerse, ya que es la que más determina su resistencia al deterioro y a la erosión.



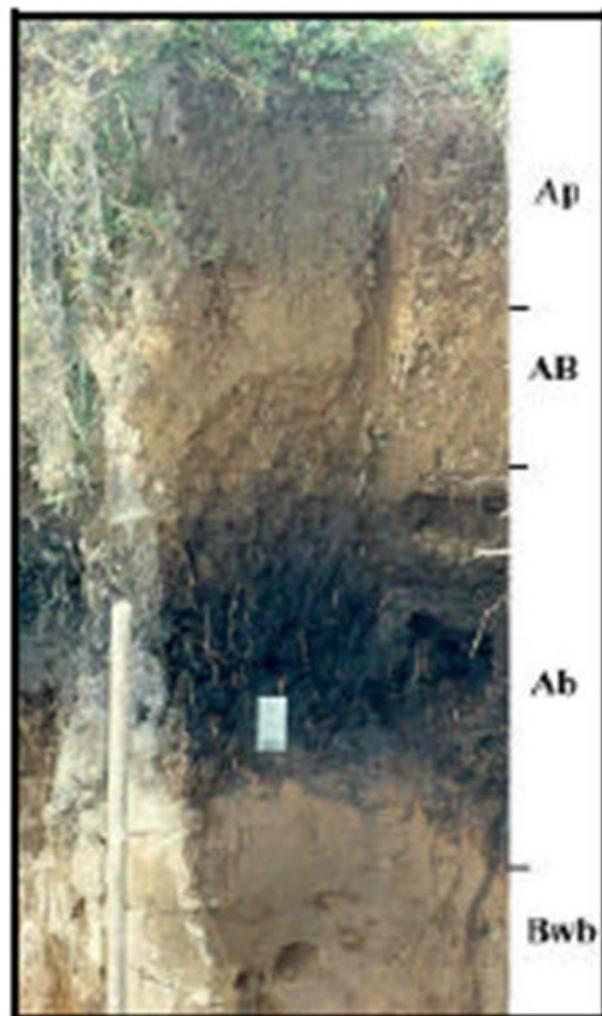
# Perturbación de la estructura

Los principales agentes que perturban la estructura son las gotas de lluvia, la mecanización, las condiciones inadecuadas de humedad.





**j. Entisol**



**k. Andisol**



**l. Andisol**

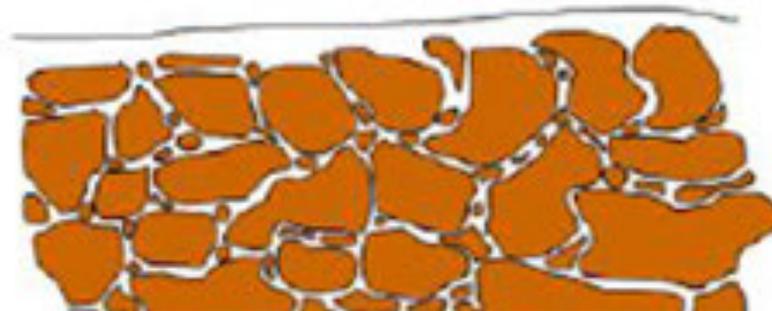
# Tipos de porosidad

**Microporosidad o Porosidad textual:** compuesta por los poros más finos, ubicados principalmente al interior de los agregados.

**Microporos:** encargados del almacenamiento de agua.

**Macroporosidad o Porosidad estructural:** poros más grandes, ubicados principalmente entre los agregados.

**Macroporos:** Permiten circular aire, agua y nutrientes.



# Porosidad

El volumen del suelo que no está ocupado por sólidos determina su porosidad total. Es el volumen disponible para los líquidos y los gases.

Relación entre la densidad aparente y la porosidad total.

Densidad aparente (Mg/m <sup>3</sup> ).	% Porosidad total
< 1.0	> 63
>1.0 - <1.2	55-62
>1.2 - <1.4	47-54
>1.4 - <1.6	40-46
>1.6 - <1.8	32-39
> 1.8	< 31

Fuente: Duchaufour, 1965.

% Porosidad Total	Calificación
>70	Excesiva
>55-70	Excelente
>50-55	Satisfactoria
40-50	Baja
<40	Muy baja

LOTE / MUESTRA	Porosidad (%)	Porosidad promedio (%)	Microporos (%)	Microporos promedio (%)	Macroporos (%)	Macroporos promedio (%)
L1 1	64.3	57.8	32.2	37,8	32.1	20,1
L1 2	58.4		37.9		20.5	
L1 3	52.9		42.5		10.4	
L1 4	55.7		38.5		17.2	
L2 1	53.3	54.5	46.3	45,4	7.0	9,1
L2 2	53.8		45.9		7.9	
L2 3	54.6		45.9		8.7	
L2 4	56.5		43.4		13.0	
L3 1	53.0	55.0	43.3	42,3	9.7	12,7
L3 2	57.1		41.5		15.7	
L3 3	53.7		43.7		10.0	
L3 4	56.4		40.8		15.7	
L4 1	63.5	57.1	40.3	45,9	23.2	11,1
L4 2	54.1		47.5		6.5	
L4 3	58.2		44.7		13.5	
L4 4	52.4		51.1		1.3	
L5 1	50.6	51.2	45.7	45,8	4.9	5,4
L5 2	53.6		45.3		8.3	
L5 3	49.6		46.0		3.6	
L5 4	51.1		46.4		4.7	
L6 1	58.6	53.5	34.5	40,0	24.1	13,5
L6 2	51.1		42.2		8.9	
L6 3	50.6		42.9		7.7	
L6 4	53.7		40.3		13.4	

# Infiltración

Es la propiedad que evalúa la velocidad de entrada del agua al suelo.



Clasificación de la velocidad de infiltración.

INFILTRACIÓN (cm/hora).	INTERPRETACIÓN
< 0.1	Muy lenta
0.1-0.5	Lenta
0.5-2.0	Moderadamente lenta
2.0-6.3	Moderada
6.3-12.7	Moderadamente rápida
12.7-25.4	Rápida
> 25.4	Muy rápida

Fuente: Montenegro y Malagón, 1990.

**VELOCIDADES ESTABLES DE INFILTRACIÓN  
PARA GRUPOS MAYORES DE TEXTURA DE SUELO,  
EN SUELOS HUMECTADOS EN PROFUNDIDAD (HILLEL, 1982).**

Tipo de suelo	Velocidad estable de infiltración
Arenas	2,03 cm/h
Suelos arenosos y limosos	1,02 – 2,03 cm/h
Suelos francos	0,51 – 1,02 cm/h
Suelos arcillosos	0,10 – 0,51 cm/h
Suelos arcillosos, sódicos	< 0,10 cm/h

# Compactación del suelo

- Esta prueba, hecha en la superficie del suelo, estima la resistencia que este opone a la emergencia de las plántulas y, midiendo la resistencia a su penetración en forma continua a lo largo del perfil del suelo, se puede detectar la presencia de horizontes compactados o cementados en él, y estimar si hay restricción para el crecimiento radicular.

Calificación de la resistencia a la penetración del suelo.

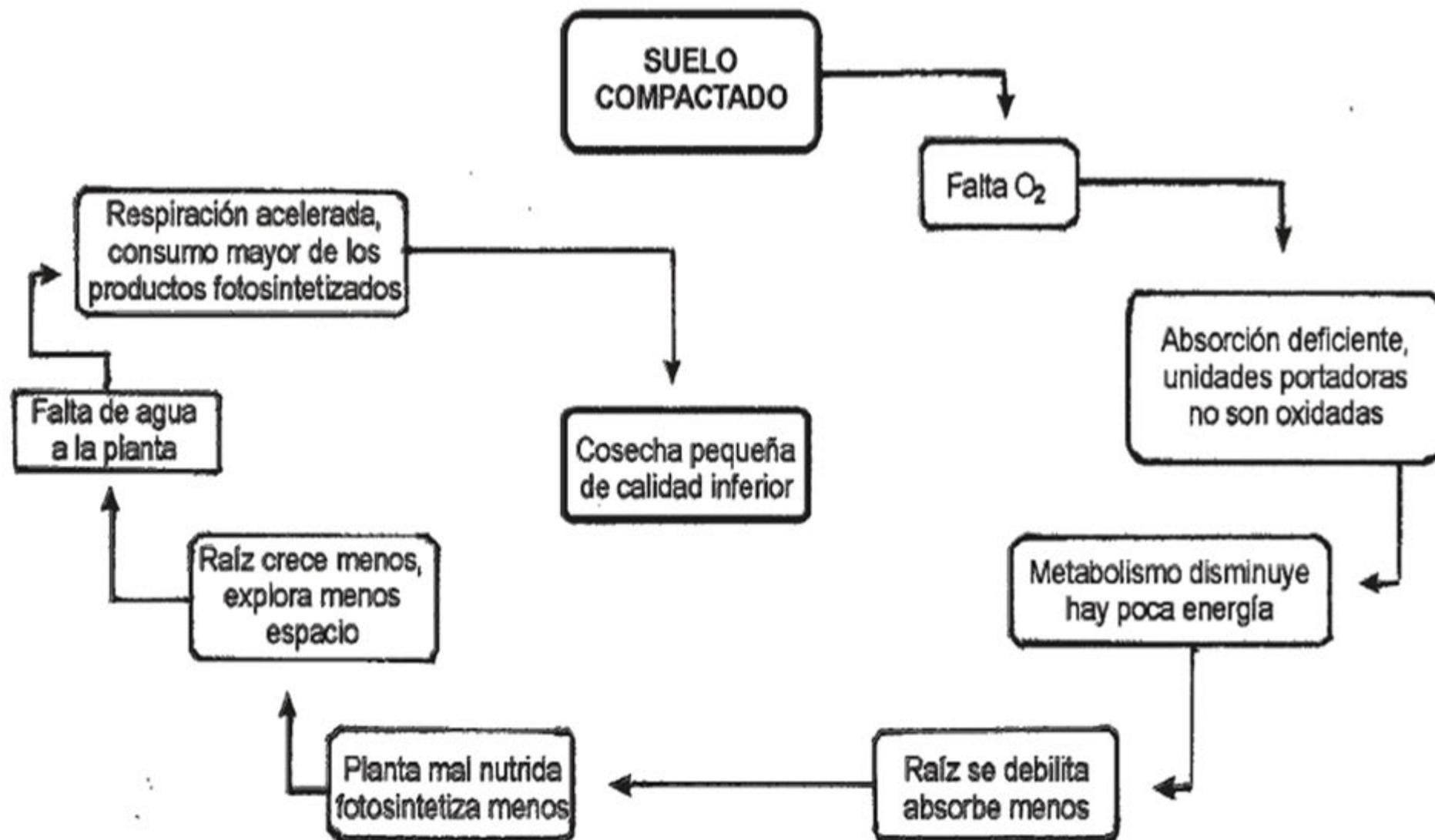
COMPACTACIÓN (PSI).	COMPACTACIÓN (kPa).	CALIFICACIÓN
> 300	> 2068,43	Compactado
200 - 300	1378,95 - 2068,43	Medianamente compactado
< 200	< 1378,95	No compactado

PSI: libra/pulgada<sup>2</sup> = 6.89 kPa

Prueba de compactación en PSI (usando penetrómetro digital).

Prof. (cm).	Muestreo en diferentes sitios del potrero.			
	Muestreo 1	Muestreo 2	Muestreo 3	Muestreo 4
0	100	124	108	165
2.5	114	136	121	180
5	128	145	125	194
7.5	166	160	155	192
10	202	198	156	216
12.5	244	222	207	252
15	284	269	268	296
17.5	307	301	314	321
20	316	324	319	328
22.5	345	348	338	346
25	388	Roca	346	388
27.5	396	---	378	412
30	402	---	Muy compactado	423

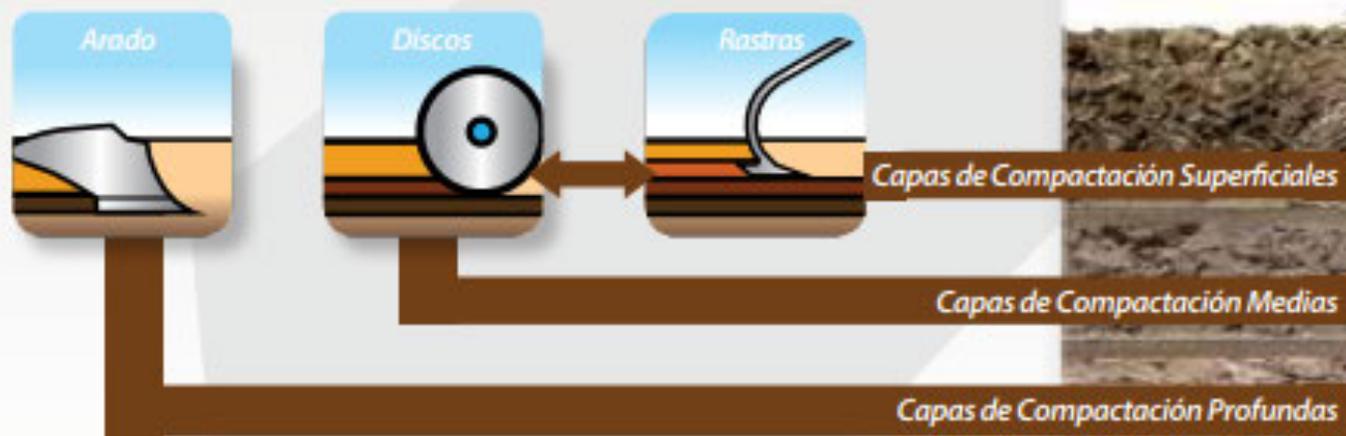
# Efectos de la compactación del suelo



# Labranzas

La "Labranza Horizontal", o Labranza Convencional, crea capas de compactación, mismas que restringen el crecimiento de las raíces y la filtración natural de la humedad a través del suelo, reduciendo así el potencial de producción de la cosecha

Cuando las raíces de la planta alcanzan la parte superior de la capa de compactación, empiezan a crecer horizontalmente



Colanta

Sabe más.  
Sabe a campo

# Rotovator de cuchilla curva



# Rotovator de cuchilla curva

**Desventaja:** Sellado de capas internas



**Desventaja:** Sellado de capas internas



# Rotovator de cuchilla curva

**Desventaja: Pulverización de los agregados**



# Rotovator de cuchilla curva

**Desventaja:** Pulverización de los agregados



*Photo – Noreña Grisales J. M.*

# Beneficios de la Labranza Vertical

- No deja que se formen capas de compactación en el terreno.
- Crea fracturas y fisuras verticales, promoviendo así una buena capilaridad.
- Deja una estructura uniforme en el terreno para el óptimo desarrollo de las raíces y la absorción del agua.
- Las raíces pueden alcanzar y utilizar mejor la humedad y los nutrientes en la tierra.
- El sistema de raíces del cultivo puede ser más profundo y estar mejor repartido a través del terreno, incrementando la estabilidad de las plantas.
- La Labranza Vertical **INCREMENTA SU COSECHA.**



Colanta

Sabe más.  
Sabe a campo

# Renovador de praderas

Mejora las condiciones físicas del suelo, ya que aumenta la oxigenación, infiltración del agua y la toma de nutrientes permitiendo un óptimo desarrollo de las raíces, características que ayudan a mejorar el crecimiento, persistencia y la calidad del pasto lo que nos conlleva al aumento de la producción.



Colanta

Sabe más.  
Sabe a campo

# Rotovator de cuchilla recta

Rotura el suelo aproximadamente a 10 cm de profundidad. no invierte el perfil del suelo, reduce la erosión, no genera pie de arado, corta el colchón de kikuyo, deja la superficie homogénea y lista para la siembra del ryegras.



Según Noreña (2011), aunque las causas de degradación de una pradera son múltiples , entre ellas pueden descartarse las siguientes:

1. Sistema de pastoreo inadecuado.
2. Cálculo y ajuste de carga animal inexacto.
3. Plan de fertilización desbalanceado.
4. Manejo fitosanitario incorrecto e inoportuno.
5. Equivocado control de especies indeseables.
6. Prácticas de labranza impropias.
7. Mala selección e incompatibilidad de especies forrajeras.
8. Método de siembra errado.
9. Aprovechamiento tardío o anticipado del forraje.
10. Restricciones en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, y
11. Condición climática adversa.

# Degradación de la pastura

«Es la pérdida progresiva de vigor, productividad, calidad y capacidad de recuperación natural de una o más especies, debido a factores climáticos, edáficos, bióticos y de manejo».

*(Noreña 2009).*



*Kikuyo  
Pennisetum clandestinum*

## Acolchonamiento por sobrepastoreo



*Photo - Noreña Grisales J. M.*

# Acolchonamiento por subpastoreo en Kikuyo



## Acolchonamiento Estolonífero en Kikuyo



*Photo – Noreña Grisales J. M.*



Sabe más.  
Sabe a campo

Ventaja: el Kikuyo es altamente invasor por la presencia de rizomas.



Desventaja: si se degradan, acolchonan el primer horizonte del suelo.

Rizomas

Photo - Noreña Grisales J. M.

## Acolchonamiento Estolonífero y Rizomatoso en Kikuyo



# Fisiología Ryegrass

## DIPLOIDE

- 2 juegos de cromosomas por célula ( $2n$ )
- Los diploides son más rústicos, más resistentes al verano y al pastoreo

## TETRAPLOIDE

- ( $4n$ ) fueron creados artificialmente por duplicación del número natural de cromosomas de la especie para producir más forraje y hojas anchas.
- son pastos mejorados, que producen mayor biomasa y tienen mayor palatabilidad, exigentes en fertilización.

## HIBRIDO

- ryegrass tetraploide, se produce de manera natural en lugares donde se encuentran las especies *L. perenne* (ryegrass inglés) o *L. multiflorum* (ryegrass anual o italiano), donde el primero aporta la perennidad y el segundo, el crecimiento rápido.



Sabe más.  
Sabe a campo

Colanta

# Ryegrass



*Lolium  
perenne*

*Lolium  
multiflorum*

*Lolium  
hybridum*

# Intersiembras Kikuyo - Ryegrass



Colanta®

Sabe más.  
Sabe a campo

# 1. Caracterización y medición de lote

Topografía

Determinar cantidades

- Enmienda
- Materia orgánica
- Semilla
- Cotización horas máquina



## 2. Pastoreo



### 3. Aplicación enmienda y materia orgánica



## 4. Mecanización



## 5. Siembra



## 6. Revisión germinación



## 7. ¿Fumigación?

## 8. Primera Fertilización

Fertilizantes altos en Fósforo que nos ayudan a mejorar enraizamiento

Grados

**10-20-20**

**12-24-12**

**13-26-6**

**15-15-15**



## 9. Cosecha



# Cosecha segundo pastoreo



Sabe más,  
Sabe a campo



# ¿Cuándo resembrar?

PUNTUACIÓN	NIVEL DEGRADACIÓN	% DE COBERTURA		
		ESPECIES DE INTERÉS	MALEZAS	SUELO DESNUDO
7	Ninguna	>90	<5	< 5
6	Mínima	80-90	5-10	5-10
5	Ligera	80-90	10-15	5-15
4	Leve	60-80	15-25	10-20
3	Moderada	40-60	25-50	15-30
2	Severa	20-40	50-65	25-40
1	Muy severa	<20	>65	25-40

**MAYOR COSTO DE INTERVENCIÓN**

## Niveles de condición de las pasturas

(Adaptado de Betancourt H., 2006. CATIE y guía de renovación de pasturas DairyNZ)



Colanta

Sabe más.  
Sabe a campo

Puntuación	Nivel Degradación	% de Cobertura		
		Especies de Interés	Malezas	Suelo desnudo
7	Ninguna	>90	<5	<5



7

Puntuación	Nivel Degradación	% de Cobertura		
		Especies de Interés	Malezas	Suelo desnudo
4	Leve	60-80	15-25	10-20



4

Puntuación	Nivel Degradación	% de Cobertura		
		Especies de Interés	Malezas	Suelo desnudo
3	Moderada	40-60	25-50	15-30



3

PUNTUACIÓN	NIVEL DEGRADACIÓN	% DE COBERTURA		
		ESPECIES DE INTERÉS	MALEZAS	SUELO DESNUDO
2	Severa	20-40	50-65	25-40



PUNTUACIÓN	NIVEL DEGRADACIÓN	% DE COBERTURA		
		ESPECIES DE INTERÉS	MALEZAS	SUELO DESNUDO
1	Muy severa	<20	>65	25-40



# Resiembra adecuada



Eliminación de excedentes de residual  
(Cortes de igualación)

Control de malezas  
(Uso de herbicidas)

Selección de especies y densidad de  
siembra

Método de Resiembra  
(Mecánica - Manual)

1er. Pastoreo posterior resiembra



*Colanta*<sup>®</sup>

*Sabe más,  
Sabe a campo*