



EL SUELO Y LA RELACIÓN CON LA APLICACIÓN DE LOS ABONOS ORGÁNICOS

MC. Yamil Cartagena Ayala

**Guaranda-Ecuador
6 de Julio, 2010**

LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO

Es la fracción orgánica del suelo que incluye vegetales y animales en diferentes estados de descomposición, tejidos y células de organismos que viven en el suelo y sustancias producidas por los habitantes del mismo.

FACTORES DE LA FORMACIÓN DEL SUELO

Material Parental

Clima

Precipitación

Temperatura

Relieve o topografía

Organismos

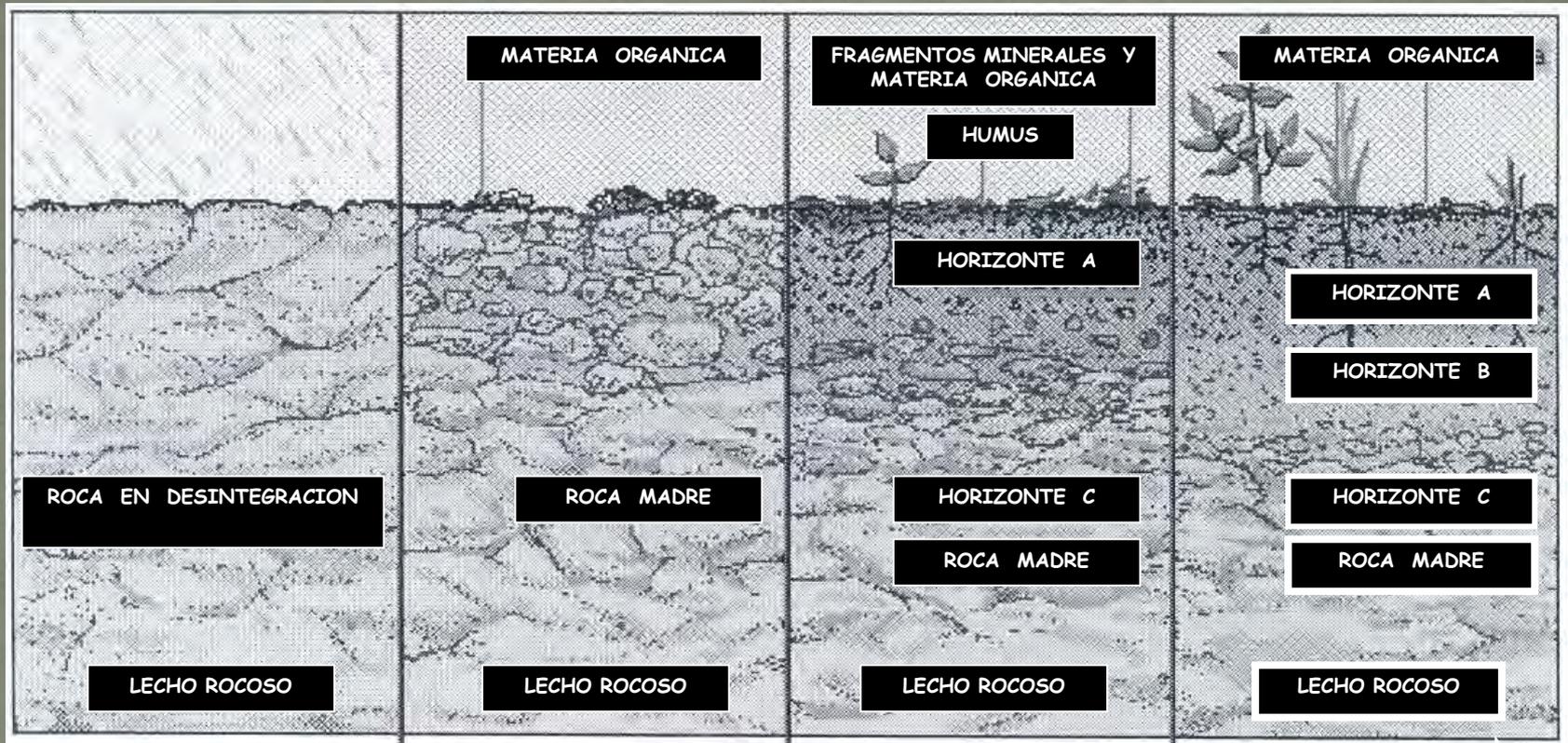
Macro y Microflora

Macro y Microfauna

Hombre

Tiempo

MODELO DE FORMACIÓN DEL SUELO



I

EL LECHO ROCOSO
EMPIEZA A
DESINTEGRARSE

II

LA MATERIA ORGANICA
FACILITA LA
DESINTEGRACIÓN

III

SE FORMAN
LOS HORIZONTES

IV

EL SUELO DESARROLLADO
SUSTENTA UNA
VEGETACIÓN DENSA

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA DESCOMPOSICIÓN DE LA M. O.

ORGANISMOS

A FAUNA DEL SUELO, su rol es crear las condiciones adecuadas para la actividad microbiana

La diversidad y abundancia es enigmática y se clasifica en:

Microflora y microfauna; bacterias, hongos, nematodos, protozoarios y rotíferos.

Mesofauna; ácaros, colémbolos, diplura, isóptera, etc.

Macro y megafauna; isópoda, diplópoda, coleóptera, arácnida, moluscos, etc.

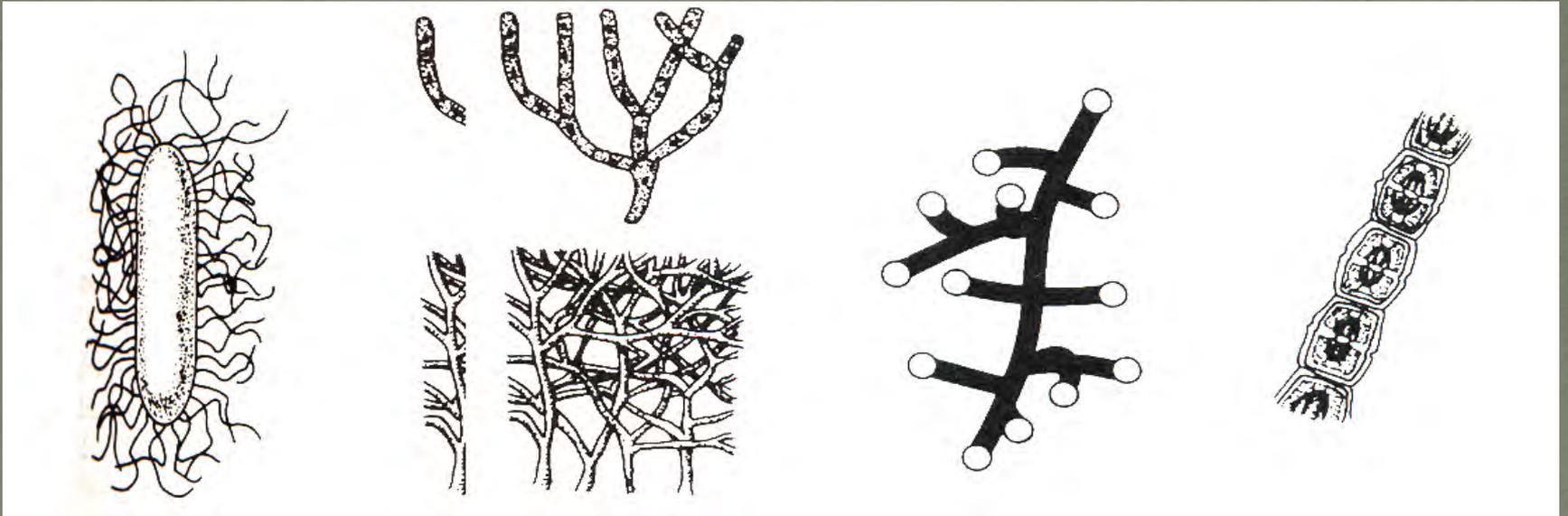
B MICROORGANISMOS

COMO LOS ANIMALES DEL SUELO AFECTAN EL CRECIMIENTO MICROBIAL

- **Transportan propágulos microbianos**
- **Producen substratos lábiles (heces, cuerpos)**
- **Controlan la población microbiana**
- **Macrofauna incrementa el área para el ataque enzimático**
- **Formación de túneles**
- **Azúcares simples excretados por las raíces y lombrices.**

La muerte de un organismo es la vida de otro organismo en la cadena trófica

MICROORGANISMOS DEL SUELO



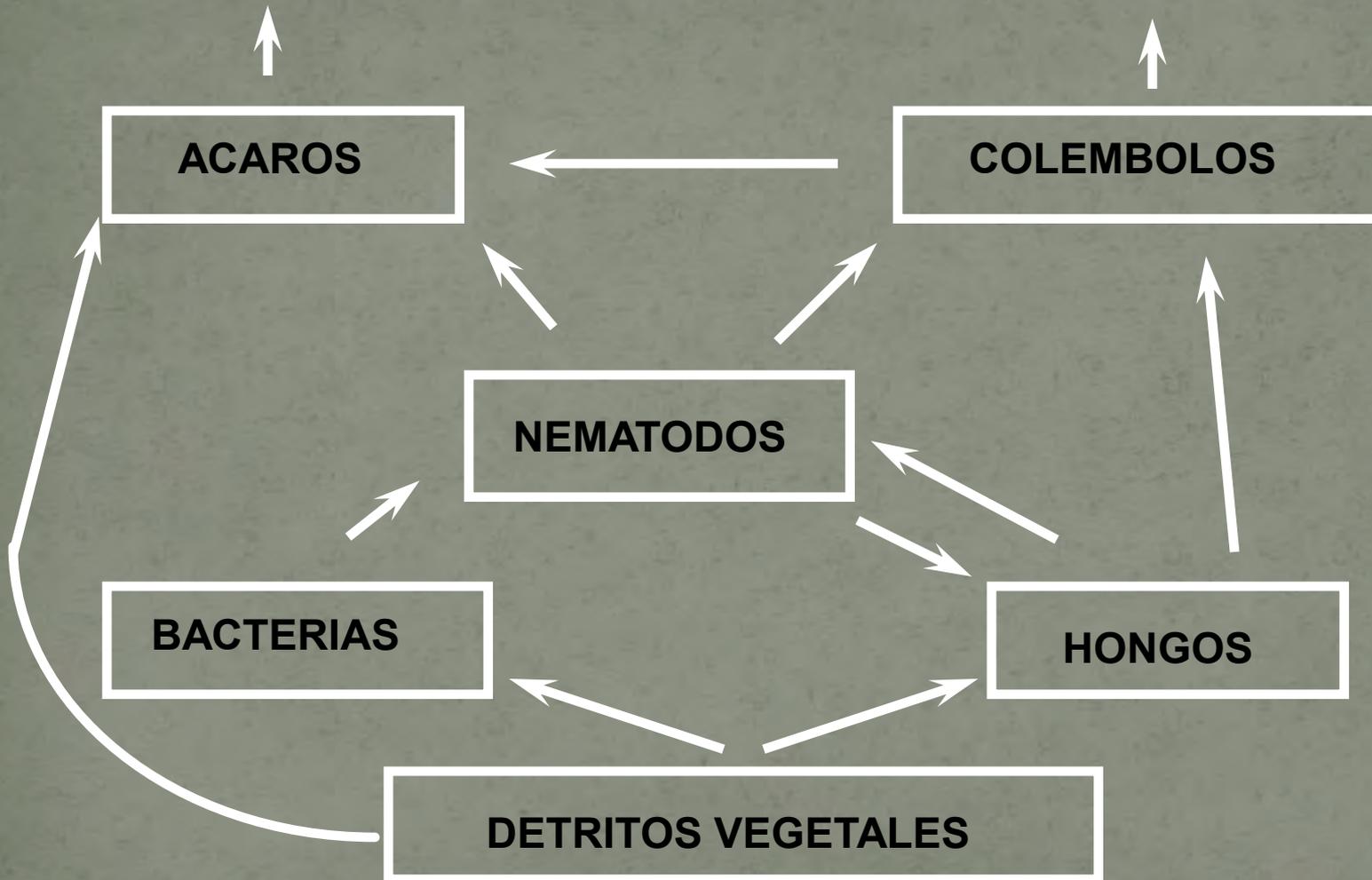
BACTERIAS

HONGOS

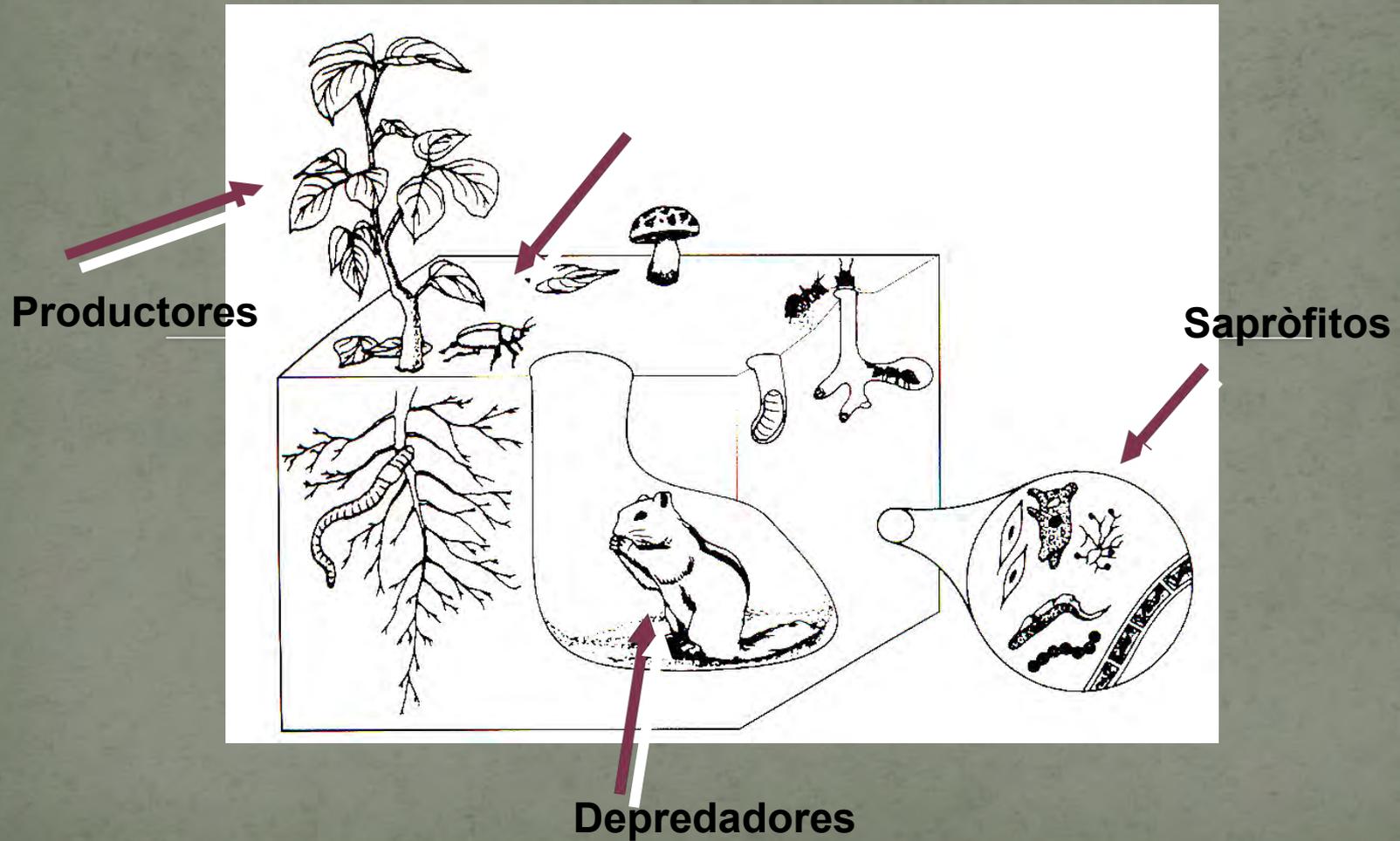
ACTINOMICETES

ALGAS

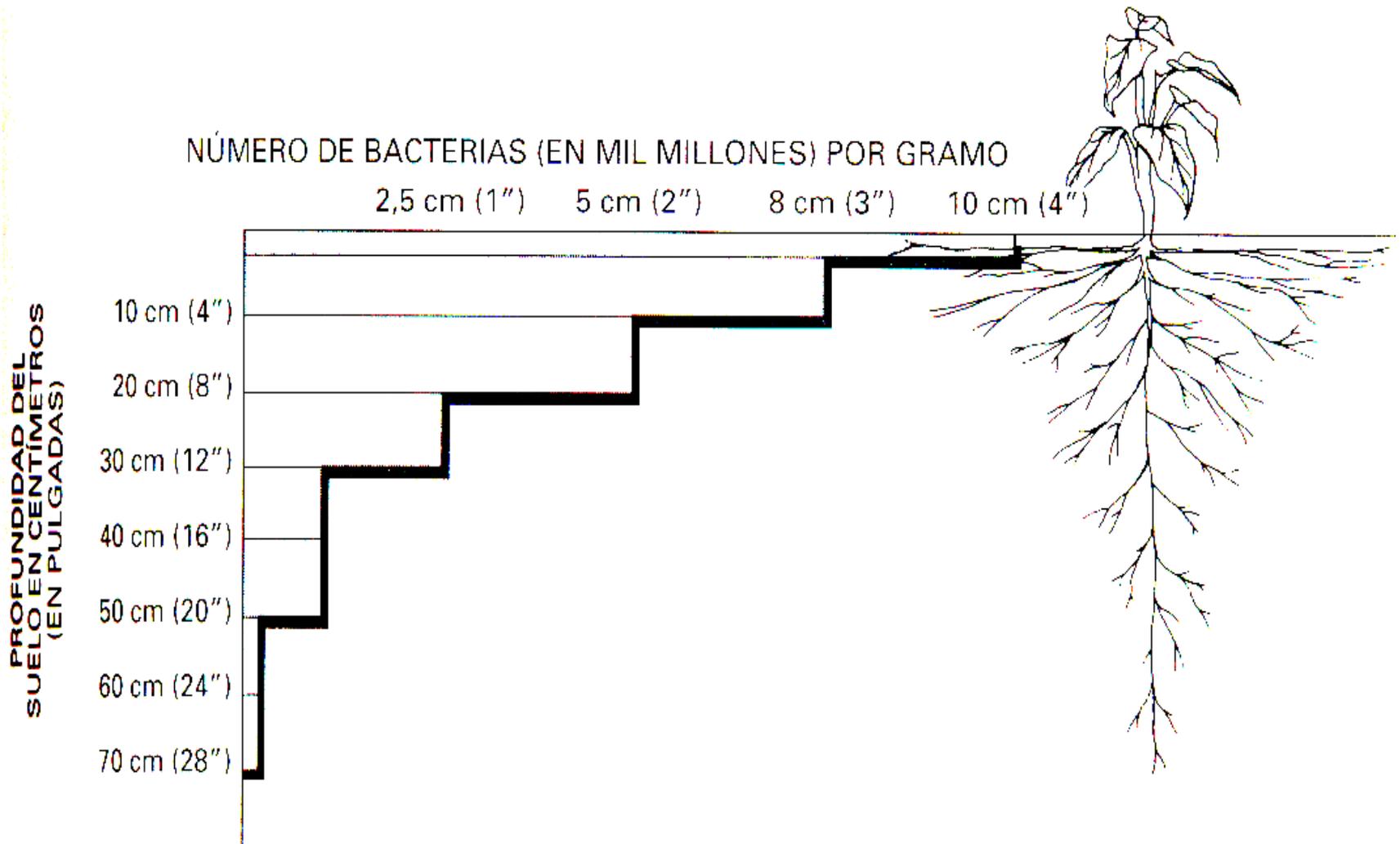
EJEMPLO DE CADENA TRÓFICA



LA VIDA EN EL SUELO



POBLACION DE BACTERIAS EN EL SUELO



AMBIENTE FÍSICO/QUÍMICO

HUMEDAD DEL SUELO

Importante en la actividad de organismos acuáticos, pH, disponibilidad de nutrientes y aireación, la mayoría sobreviven a la sequía en dormancia.

AIREACIÓN

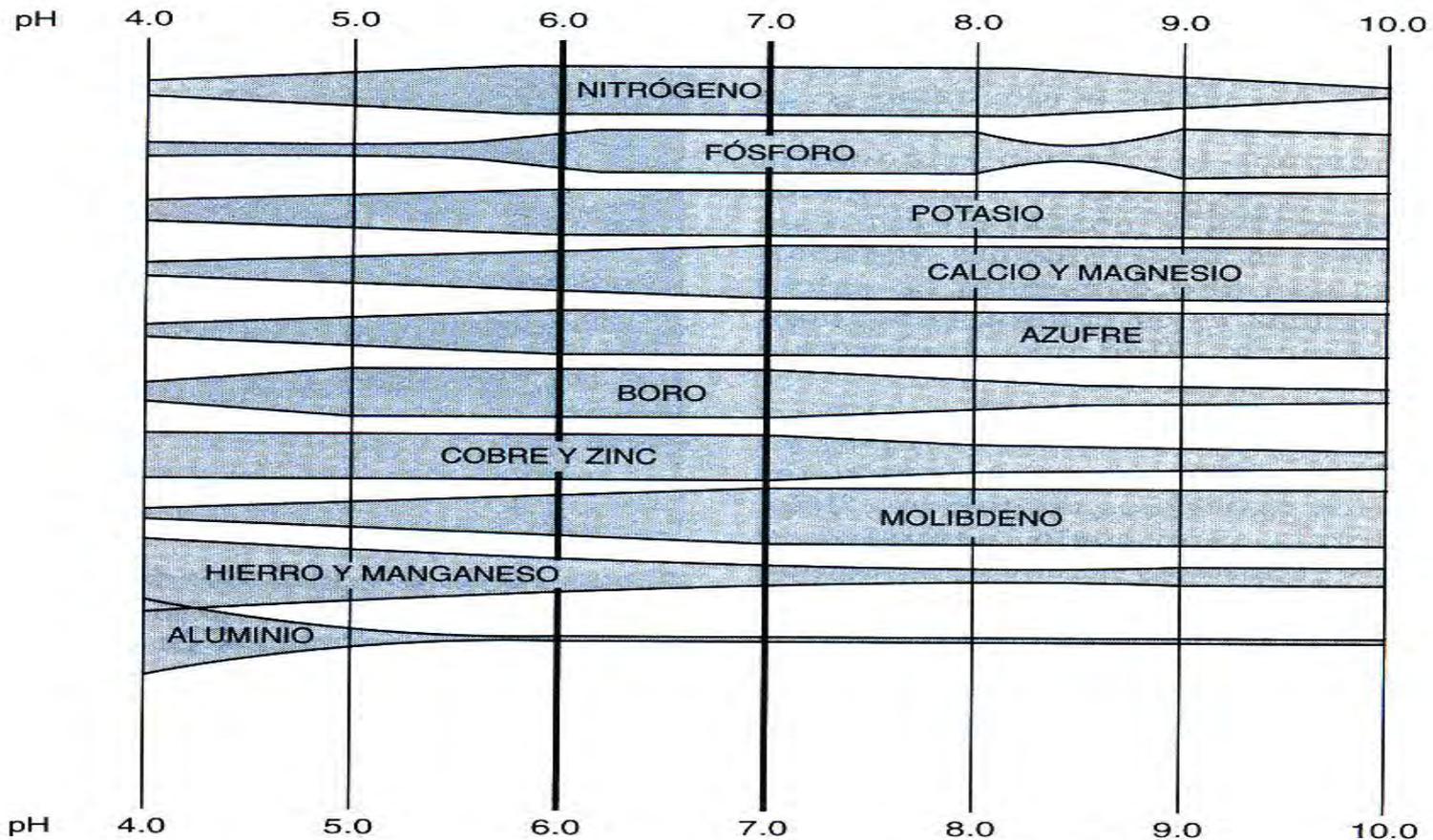
Actividad microbiana en condiciones aeróbicas y anaeróbicas

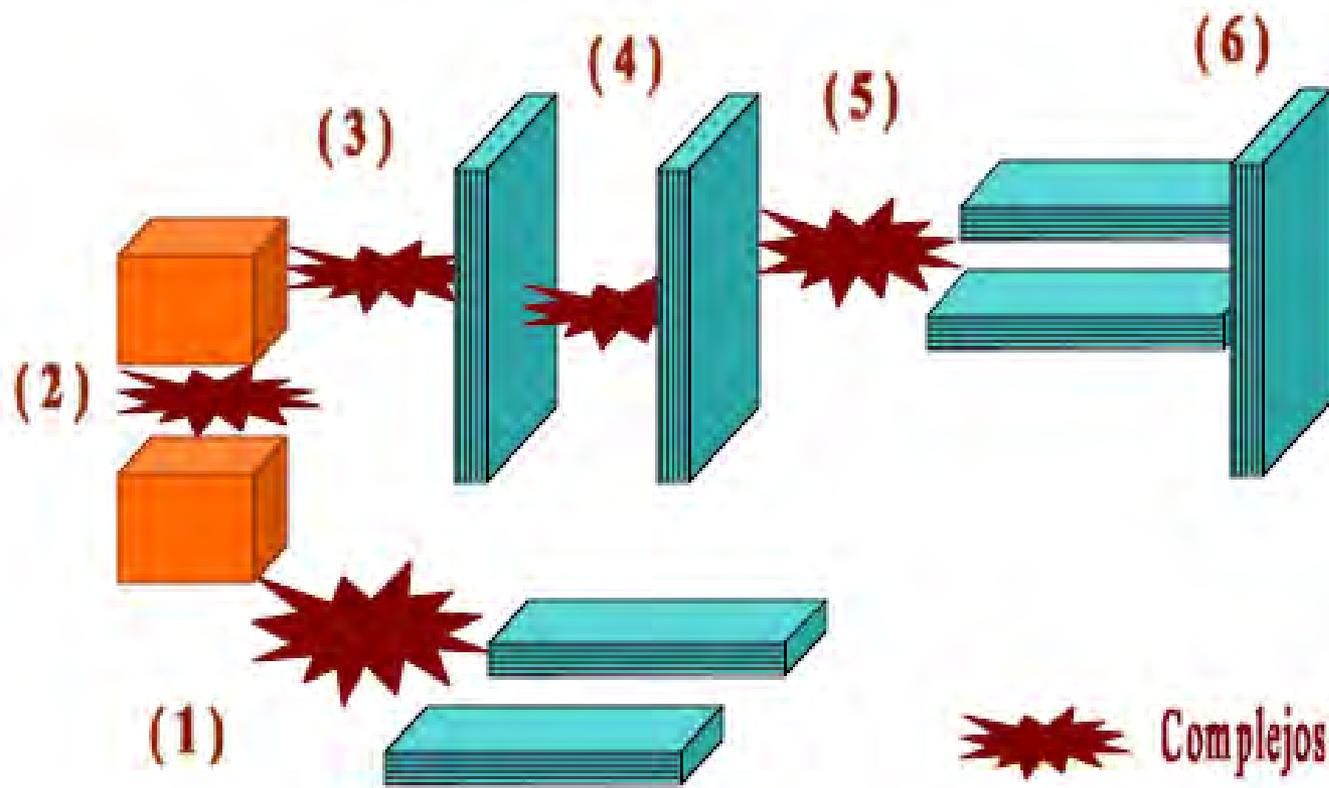
TEXTURA

Capacidad de retención de agua, tipo de arcilla, materiales alofánicos protegen de la descomposición de la materia orgánica y solo a través de disrupción física de agregados puede ser atacada por enzimas.

Arar el suelo acelera la descomposición de la M.O.

DISPONIBILIDAD DE LOS NUTRIENTES DE ACUERDO AL pH DEL SUELO





-  Complejos húmicos
-  Conjuntos de láminas de arcilla
-  Partículas de arena y de limo

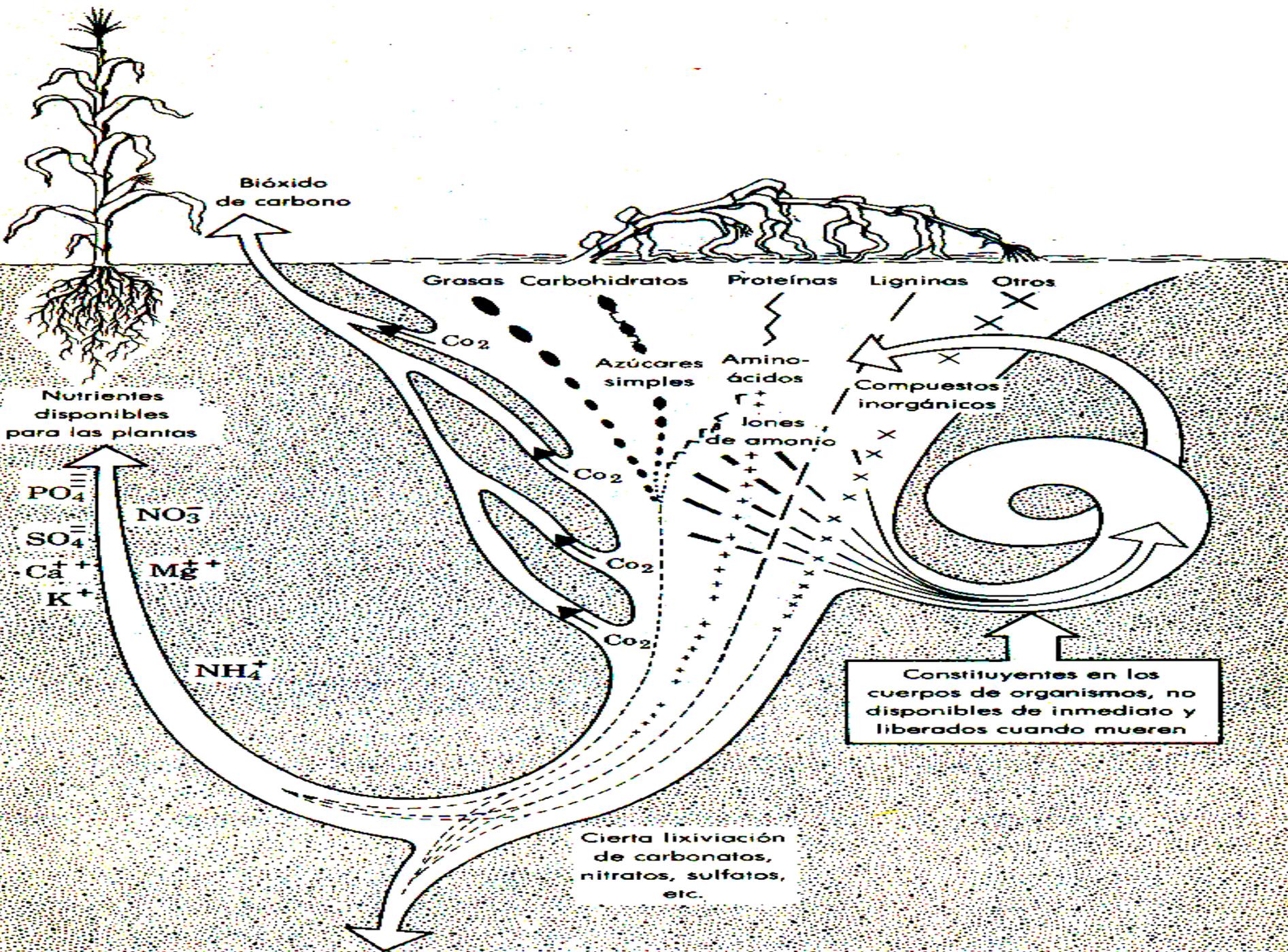
CALIDAD DE LOS RECURSOS

ATRIBUTOS FÍSICOS

- **Propiedades de la superficie**
- **Palatabilidad, algunos organismos pueden ingerir alimentos blandos mientras otros mastican maderas**
- **Tamaño y área de las partículas**

ATRIBUTOS QUÍMICOS

- **Concentración de nutrientes**
- **Concentración de compuestos resistentes (azúcares, ligninas)**
- **Presencia o ausencia de compuestos secundarios (polifenoles, taninos)**



Bióxido de carbono

Nutrientes disponibles para las plantas

- PO_4
- NO_3^-
- SO_4
- Ca^{++}
- K^+
- Mg^{++}
- NH_4^+

Cierta lixiviación de carbonatos, nitratos, sulfatos, etc.

Grasas Carbohidratos Proteínas Ligninas Otros

Constituyentes en los cuerpos de organismos, no disponibles de inmediato y liberados cuando mueren

Co₂

Azúcares simples

Aminoácidos

Compuestos inorgánicos

Iones de amonio

Co₂

Co₂

Co₂

Co₂

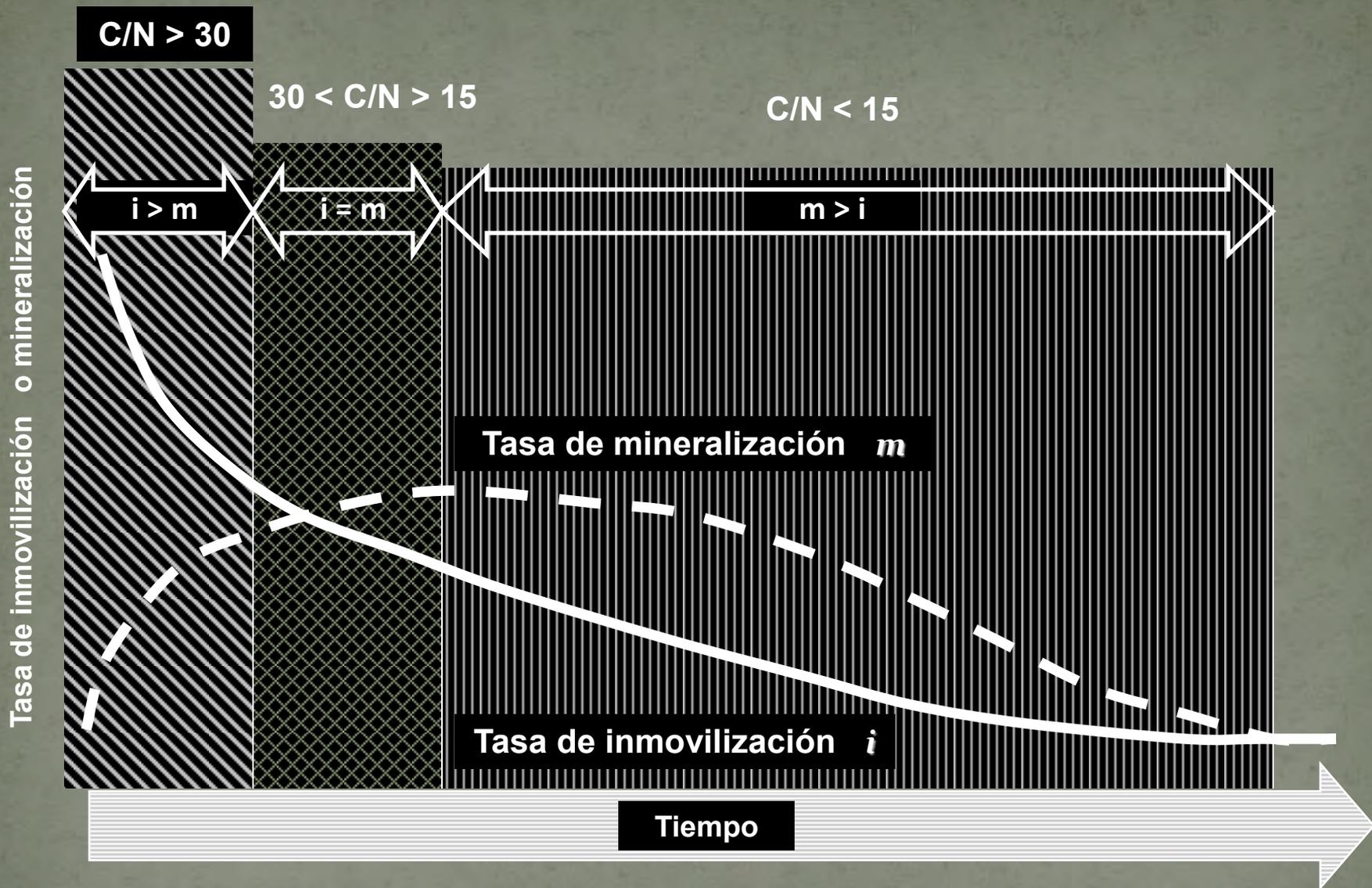
TERMINOLOGÍA

MINERALIZACIÓN: Es la conversión de un elemento de su forma orgánica a la forma inorgánica. Ejemplo:

↓ Carbohidratos	→	Dióxido de Carbono
↓ Proteínas	→	Amonio

INMOVILIZACIÓN.- Es el proceso inverso; la conversión de un elemento de forma inorgánica a orgánica. Ejemplo:

- ↓ Fijación de CO_2 en carbohidratos (fotosíntesis)
- ↓ Inmovilización microbiana de nitrógeno



Relación entre las proporciones carbono/nitrógeno y la disponibilidad del nitrógeno durante la descomposición de los residuos vegetales

Relación C:N (ó C:P, C:S, C:Ca, etc.)

MINERALIZACIÓN NETA: Dependiendo de la relación C:N del material que los organismos descomponen, liberan N inorgánico (relación C:N menor a 17:1).

La concentración (requisito) de nitrógeno (u otros nutrientes) relativo con carbono.

INMOVILIZACIÓN NETA: Los organismos que descomponen la materia orgánica toman N inorgánico del ambiente cerrado (suelo) para suplementar el déficit (relación C:N mayor a 30).

Cuando no hay N para inmovilizar, llamamos el “**DÉFICIT DEL NUTRIENTE**” el cual limita el proceso de descomposición siguiente.

RELACIONES C:N DE ALGUNAS FUENTES

Fuente o material	Relación C :N
Bacteria	5:1 a 7:1
Hongos	7:1 a 25:1
Nematodos	8:1 a 10:1
Paja de legumbres	20:1 a 60:1
Paja de trigo	100:1 a 200:1
Tallos de maíz	60:1 a 90:1
Estiércol descompuesto	25:1 a 30:1
Aserrín	250:1 a 400:1

UNIDADES EMPLEADAS

PORCENTAJE (%)

Materia orgánica

$$\text{M.O. (\%)} = \text{C.O.} \times 1.724$$

Nitrógeno total

$$\text{N total (\%)} = (\text{M.O. (\%)} / 20) = 5 \% \text{ M.O.}$$

Nitrógeno disponible

$$\text{N dis. (\%)} = (\text{N. total (\%)} / 100) = 1 \% \text{ N total}$$

CÁLCULO DE RECOMENDACIONES DE

FERTILIZACIÓN

TABLAS GUÍAS

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

Número de la muestra	Lote	Elementos							
		ppm						meq/100g	
		N		P		S		K	
42038		5	B	11	M	13	M	0.21	M

TABLAS GUÍAS

... continuación

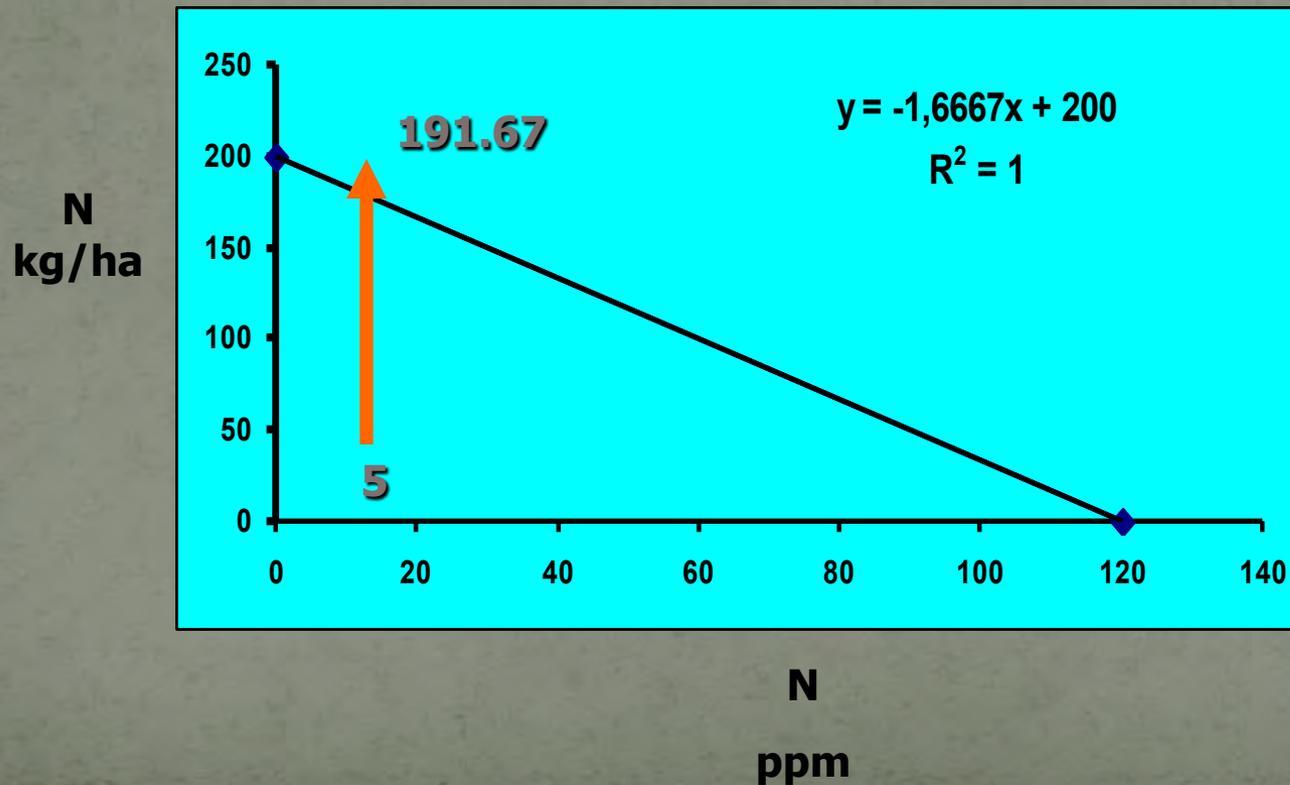
RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN EN PAPA

Análisis de suelos	Kg/ha			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Bajo	150 - 200	300 - 400	100 - 150	40 - 60
Medio	100 - 150	200 - 300	60 - 100	20 - 40
Alto	50 - 100	100 - 200	40 - 60	20

TABLAS GUÍAS

... continuación

ECUACIÓN LINEAL



TABLAS GUÍAS

... continuación

RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN EN PAPA

Nutriente	Kg/ha			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
	191.67	290.00	100.00	38.33

TABLAS GUÍAS

... continuación

FERTILIZANTES QUÍMICOS SIMPLES

Fertilizantes simples	Contenido de nutriente y concentración %			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
Urea	46			
SFT		46		
KCl			60	
Azufre				33

TABLAS GUÍAS

... continuación

FERTILIZANTES QUÍMICOS SIMPLES

Cálculo para Nitrógeno

46 kg de N	—————>	100 kg de Urea
191.67 kg de N requeridos	—————>	X

X = 416.67 kg de Úrea/ha

TABLAS GUÍAS

... continuación

RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA

Fertilizantes simples	Cantidad recomendada	
	kg/ha	Sacos de 50 kg/ha
Urea	416.67	8.33
SFT	630.43	12.61
KCI	166.67	3.33
Azufre	116.16	2.32

TABLAS GUÍAS

... continuación

FERTILIZANTES QUÍMICOS COMPUESTOS

Fertilizantes compuestos	Contenido de nutriente y concentración %			
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S
N. Amonio	33			
18-46-00	18	46		
KCl			60	
Sulpomag			22	33

TABLAS GUÍAS

... continuación

RECOMENDACIÓN DE FERTILIZACIÓN QUÍMICA

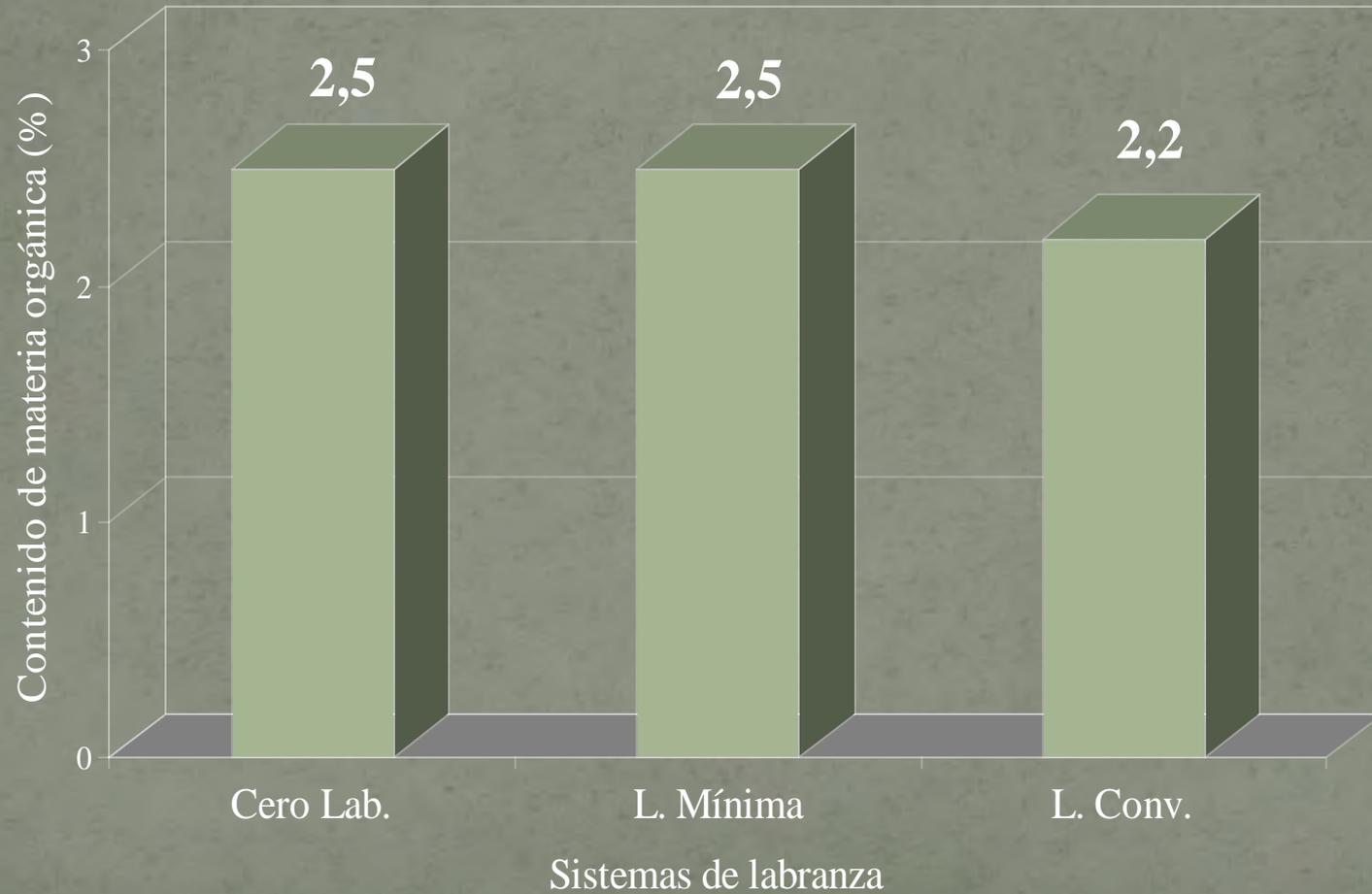
Fertilizantes compuestos	Cantidad recomendada	
	kg/ha	Sacos de 50 kg/ha
N. Amonio	236.93	4.74
18-46-00	630.43	12.61
KCI	102.78	2.06
Sulpomag	174.24	3.48

ABONOS ORGÁNICOS

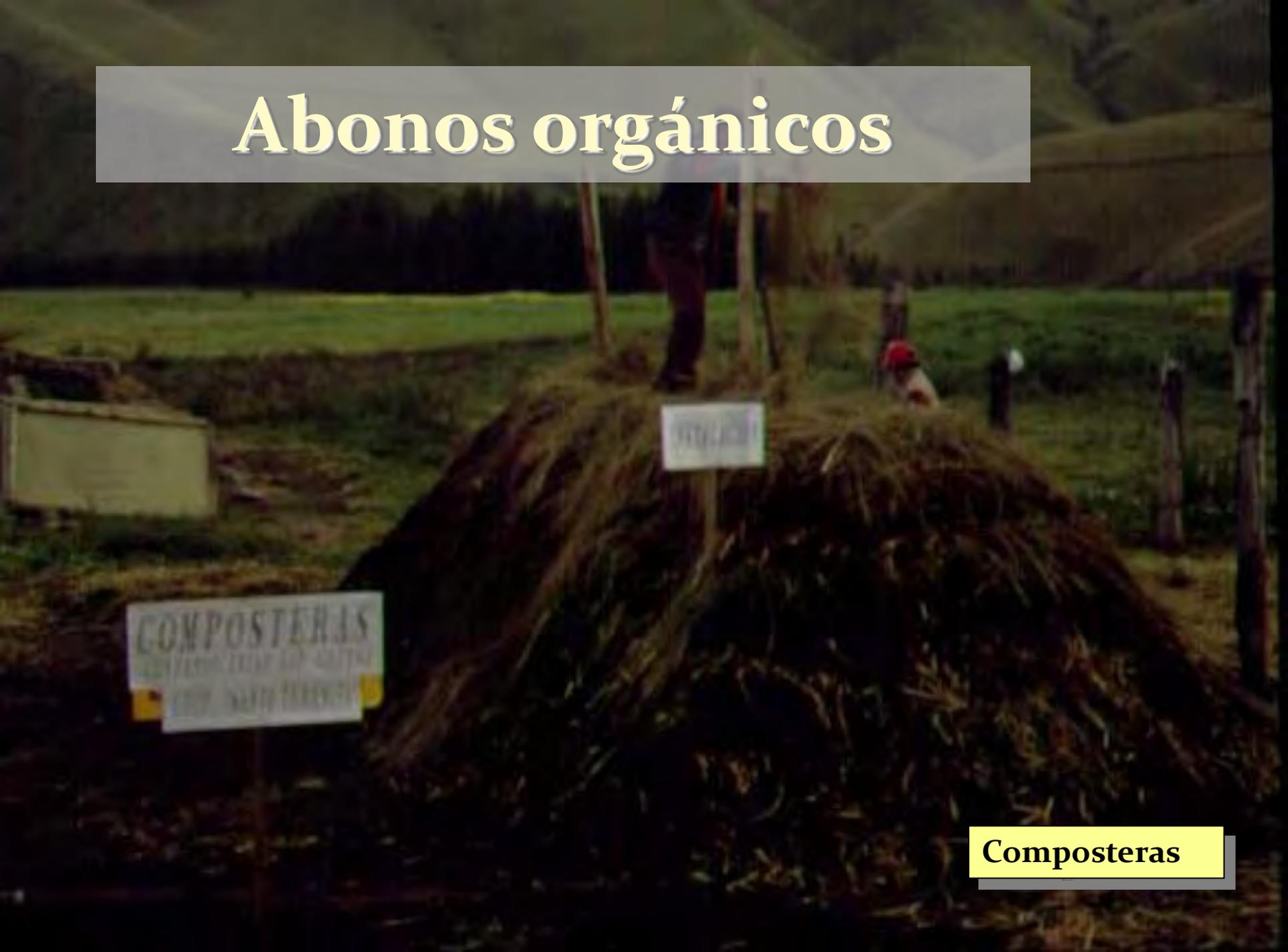
Estiércol	Kilogramos por cada 1000 kg de estiércol		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Vacuno	3.4	1.3	3.5
Gallina	15.0	10.0	4.0
Cerdo	4.5	2.0	6.0
Oveja	8.2	2.1	8.4
Caballo	6.7	2.3	7.2

MATERIAL	LOCALIDAD	%					ppm			
		N	P	K	Ca	Mg	Zn	Cu	Fe	Mn
Comunidad (ganado ovino y vacuno)	El Guabo	1,25	0,11	1,05	0,26	0,23	64	21	952	204
Compostera (ganado ovino y vacuno)	Santa Fe de Galan	1,22	0,12	1,54	0,59	0,37	69	27	949	186
Chivo	Costa	2,03	0,12	0,34	2,75	0,64	274	33	948	274
Humus de lombriz	EESC	1,98	0,23	2,44	0,65	0,24	104	38	951	270
Comuna	Santa Isabel	1,09	0,44	1,62	1,85	0,36	93	75	3290	551
Gallinaza	Santa Fe de Galan	2,17	0,8	4,23	1,49	0,62	107	30	3979	195
Ganado, gallinas, cuy	San Miguel	0,78	0,2	1,27	0,51	0,3	81	52	3292	491
Compostera	Cooperartiva Santa Isabel	0,99	0,46	0,19	0,71	0,31	54	16	2511	179
Gallinaza	3 de Marzo	1,38	0,32	2,78	7,43	0,66	202	28	1690	248

CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN EL SUELO



Abonos orgánicos



Composteras

Abonos orgánicos



Lombricultura

Incorporación abonos verdes



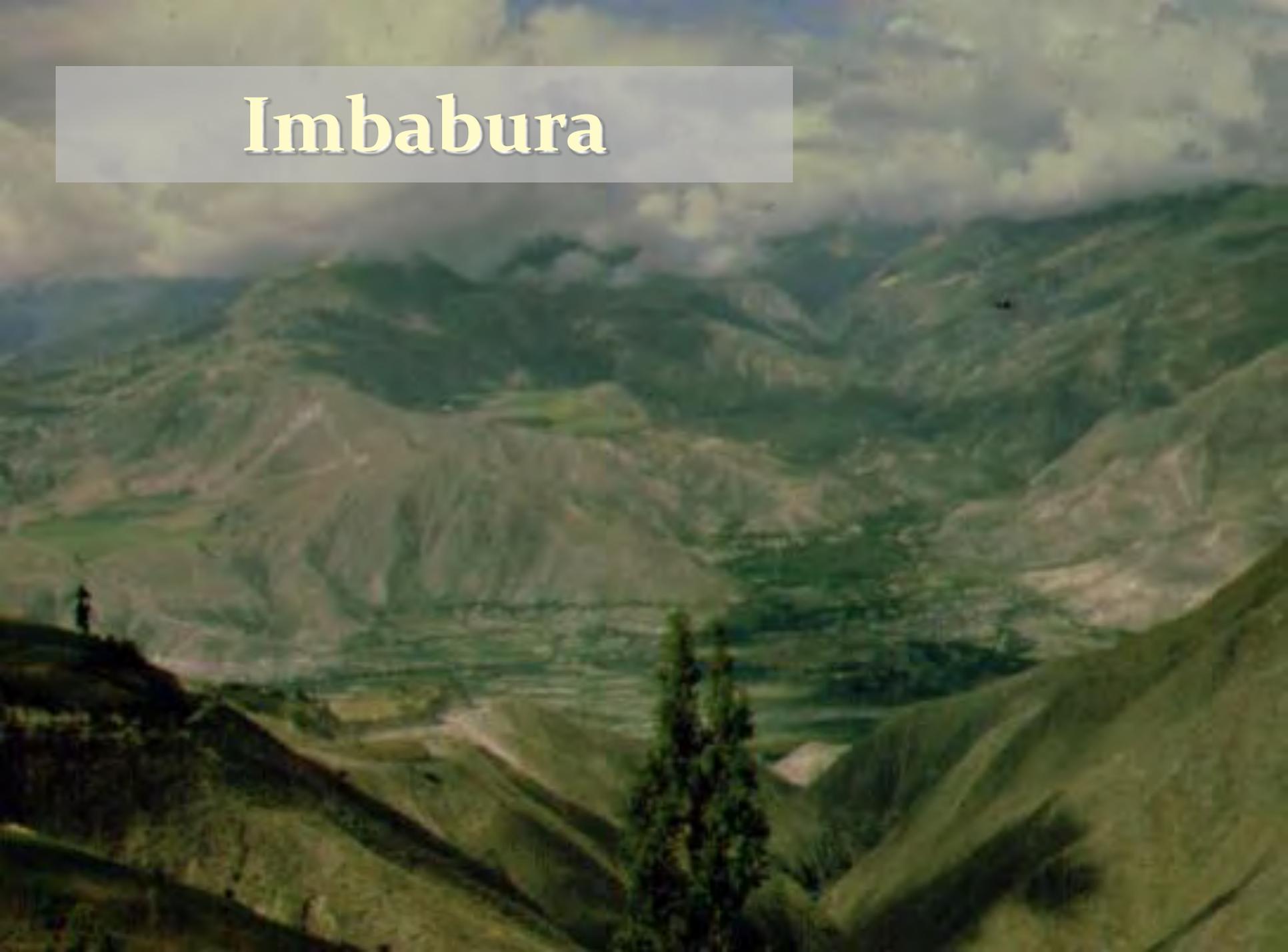
Carchi



Carchi



Imbabura



Cotopaxi



Chimborazo



Futuras generaciones



An aerial photograph of a lush green valley. In the foreground, there is a white greenhouse with a translucent covering. The valley is filled with vibrant green grass and scattered trees, including several tall, thin evergreens. In the background, there are rolling hills and more trees, with a few small buildings visible on a distant ridge. The sky is clear and blue. Overlaid on the center of the image is the text "Gracias por su atención" in a large, bold, blue font with a black outline.

Gracias por su atención