

Indicadores de salud de suelo en sistemas de producción de banano en Peru, Ecuador y la Republica Dominicana

Por parte del equipo del proyecto

Fortaleciendo pequeños productores de banano orgánico:
Manejo sostenible de plagas y salud de suelos
e integración de actores



Banano orgánico de exportación:

>10,000 pequeños y medianos productores
en Republica Dominicana, Perú y Ecuador
80% de la producción mundial



Organizados en >100 asociaciones
para un mercado con estándares globales



Retos para la competitividad y posicionamiento de banano de pequeños productores



- Datos para la certificación no orientados a como mejorar la productividad o rentabilidad de la finca;

- Escasos recursos de finca para invertir en nutrientes certificados caros y sistemas de riego de punta



Retos para la competitividad y posicionamiento de banano de pequeños productores

- Estándares de calidad de fruta como convencional, pero poca investigación sobre técnicas orgánicas
- Ambientes secos para reducir sigatoka negra ofrecen nichos para otras plagas como trips y cochinilla



Factores climáticos muy variables alternan rutina de manejo (sequias, lluvias fuera de temporada, inundaciones, frentes fríos)



Que aportamos los científicos a estos retos?



Que aportamos los científicos a estos retos?

Intensificación por vía del uso de insumos externos:

Suplir las necesidades de la planta con tecnologías individuales



Fertilizantes mas concentrados y solubles

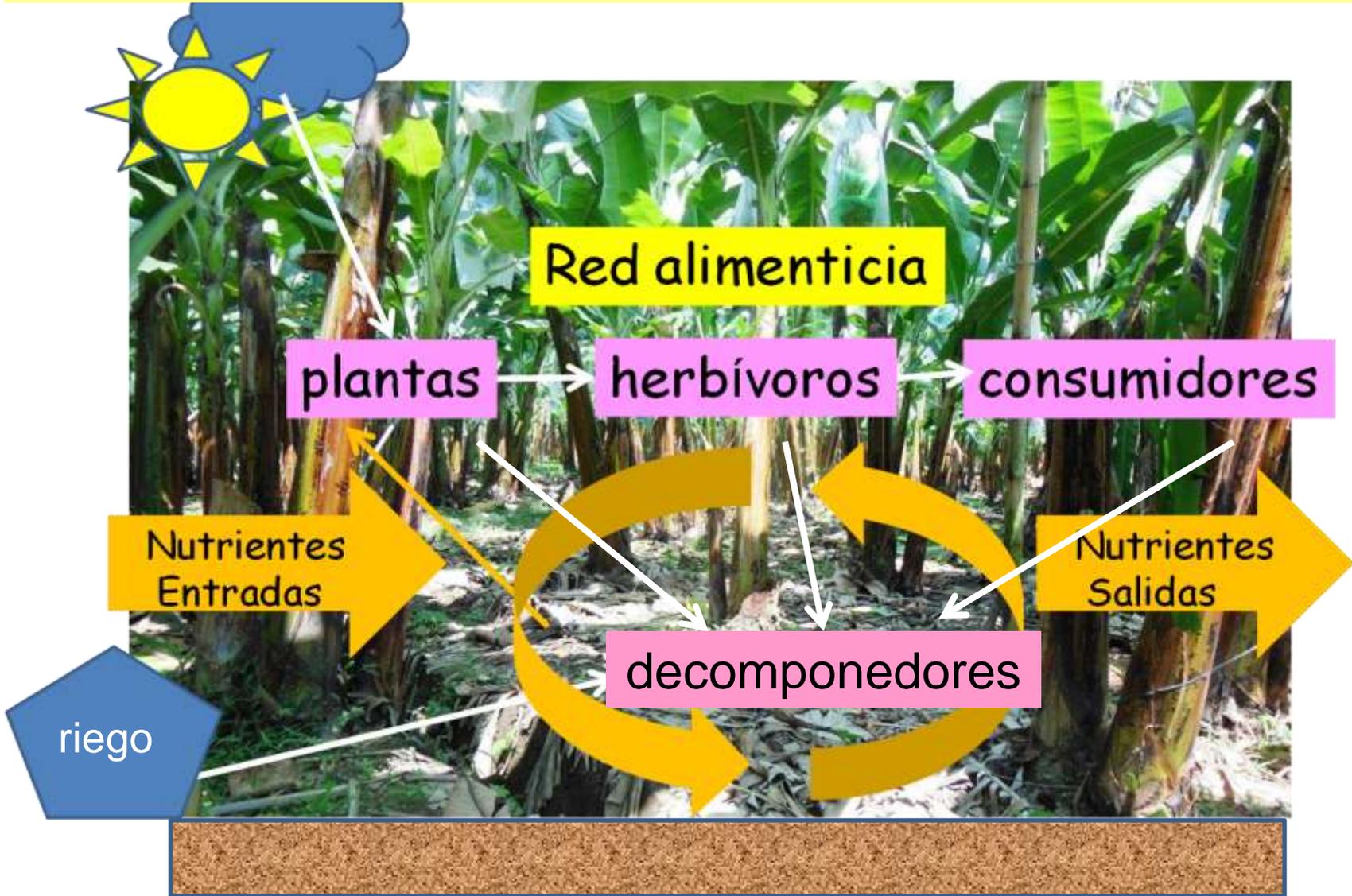
Productos biologicos que eliminan plagas

Sistemas de riego automaticos y computerizados

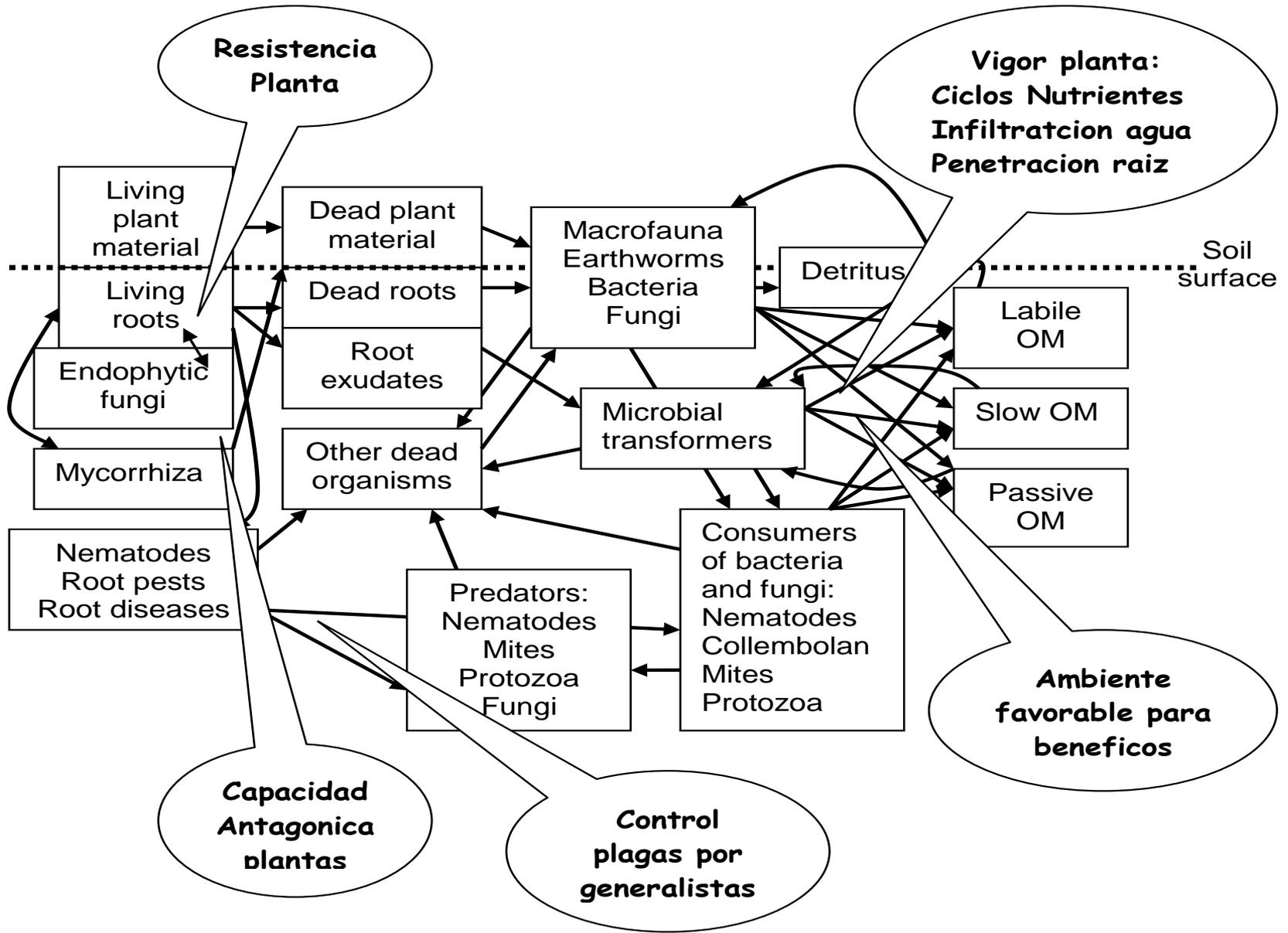
Manejo a corto plazo

Intensificación potenciando procesos ecológicos:

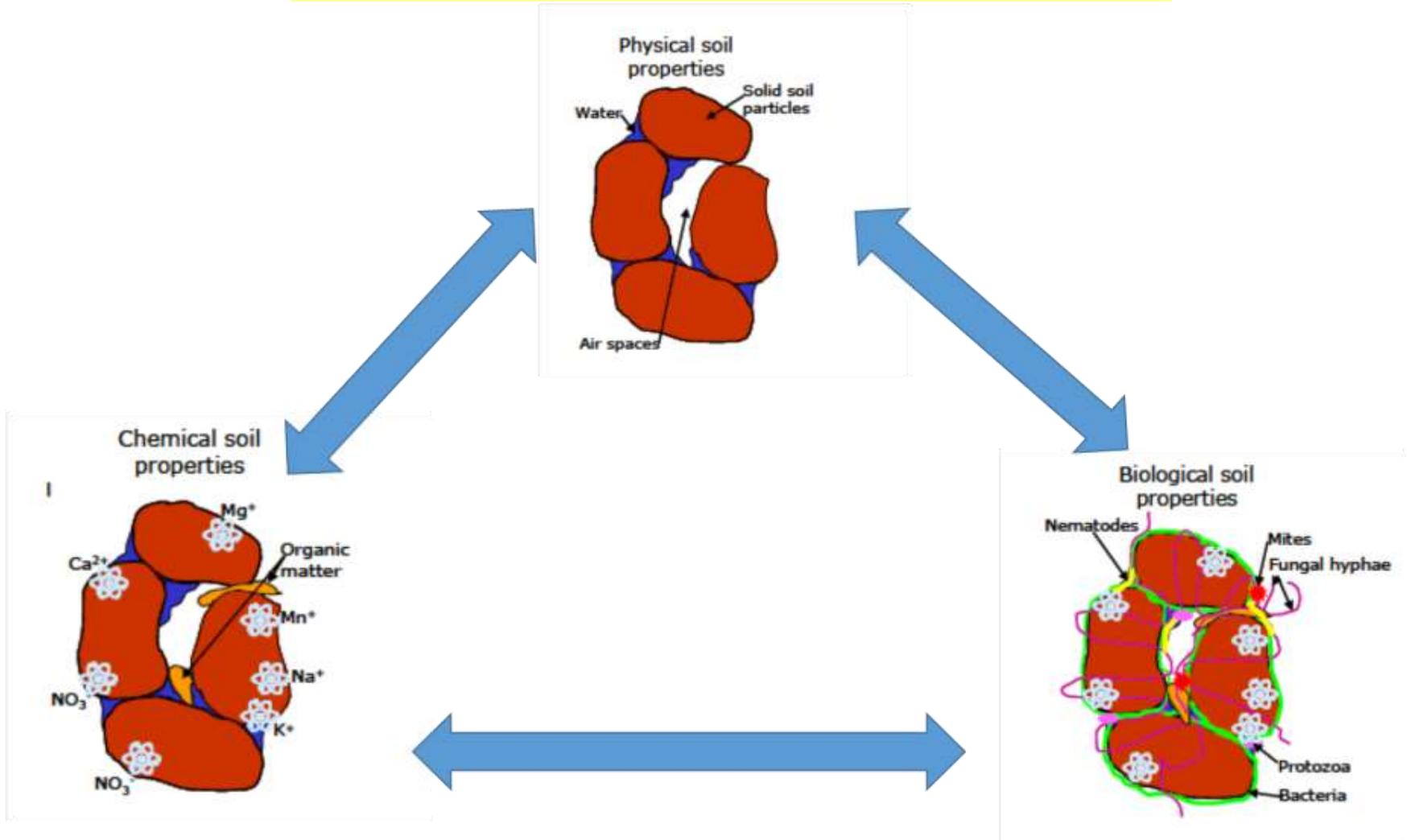
Insumos usados para hacer mas efectivos procesos ecologicos
Interacciones para supresion, autoregulacion, produccion



Tanto parte aerea como de suelo?



Que es la salud del suelo??



Capacidades de un suelo de ofrecer servicios que se incrementan y se reducen por el manejo

Degradación del suelo

Física

Química

Biológica

Endurecimiento

Erosión y
desertización

Disminución de
la fertilidad

Desequilibrio
elemental

Reducción de
micro y macro-
fauna

Pérdida de la
materia orgánica

Erosión
hídrica

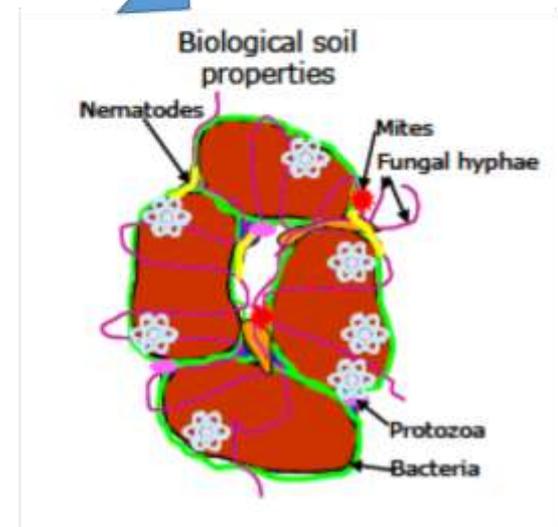
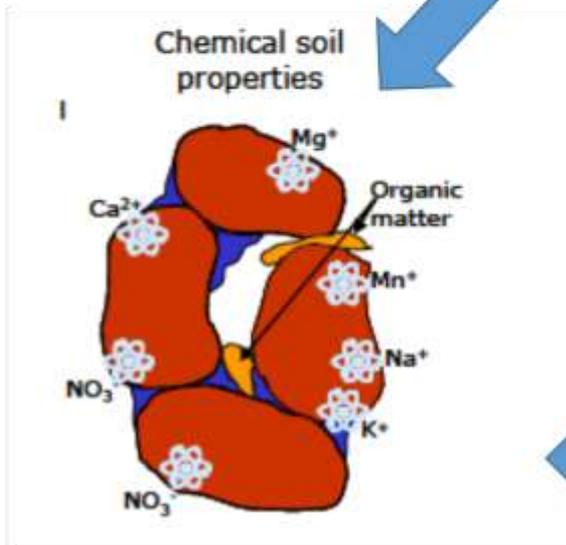
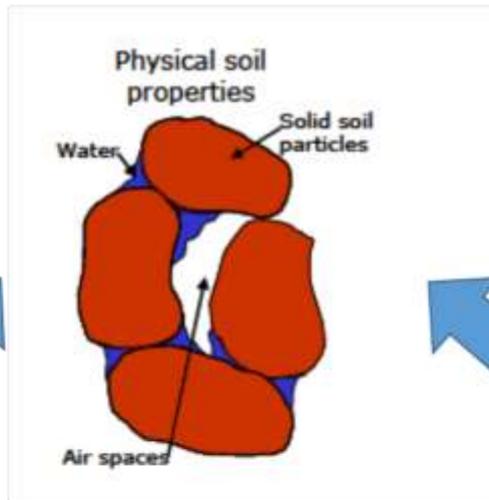
Erosión
eólica

Salsodificación

Acidificación

Componentes
tóxicos

Un suelo certificado para banano organico puede estar en mala salud???



Prácticas de Manejo que deterioran la salud de un suelo

- Extracción de nutrientes y biomasa en cosecha sin compensar
- Labranza excesiva
- Exposición a fuerzas del agua – erosión, lixiviación, compactación
- Uso de material de siembra y sustrato contaminado
- Monocultivo Rotaciones incompletas
- Desbalances de minerales
- Aplicación de materiales tóxicos

Capacidades o funciones del suelo para enfrentar retos en banano orgánico

- Descomposición de materia orgánica
- Reciclaje de minerales y nutrientes
- Redistribución y reservorio de nutrientes
- Matriz para sistema radical vigoroso y amplio
- Captación y almacenamiento de agua
- Regulación de plagas

¿Cuál es el estado de la salud de suelo actual de los sistemas de banano orgánico?



Indicadores de la salud de suelo

Si no puedes medirlo, no puedes manejarlo...

- Relacionado con el funciones del suelo.
- Sensibles a cambio del manejo.
- Fácil de medir e interpretar.
- Se pueden aplicar en un rango de ambientes.
- Forman parte de mediciones rutinarias de suelo.

(Pattison y Lindsay, 2006)



Indicadores escogidos

Factores quimicos	pH:
	relacion bases Ca/Mg
	relacion bases Ca+Mg/K
	balance nutrientes N, P, K
	conductividad electrica
	materia organica
	carbono labil
Factores fisicos	Infiltration
	densidad aparente
Factores Biológicos	Cantidad raices
	% raiz necrosis
	grosor tallo promedio
	Distribución residuo
	Poblacion fitonematodos
	indice nematodos enriquecimiento
	indice nematodes estructura

Metodología de evaluación de Indicadores de Salud de suelo

1. Crecimiento y desarrollo de plantas = parcelas de 100 Plantas
2. Medición de residuo y cobertura = 3 distancias 10 Plantas
3. Muestreo de suelo = 3 distancias 10 Plantas
4. Muestro de Raíces, Infiltración, Densidad Aparente,
= 3 distancias 3 Plantas

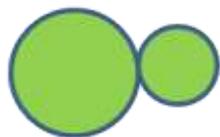


En 10 matas:

residuos:



Residuos
Escoger uno:



0

25

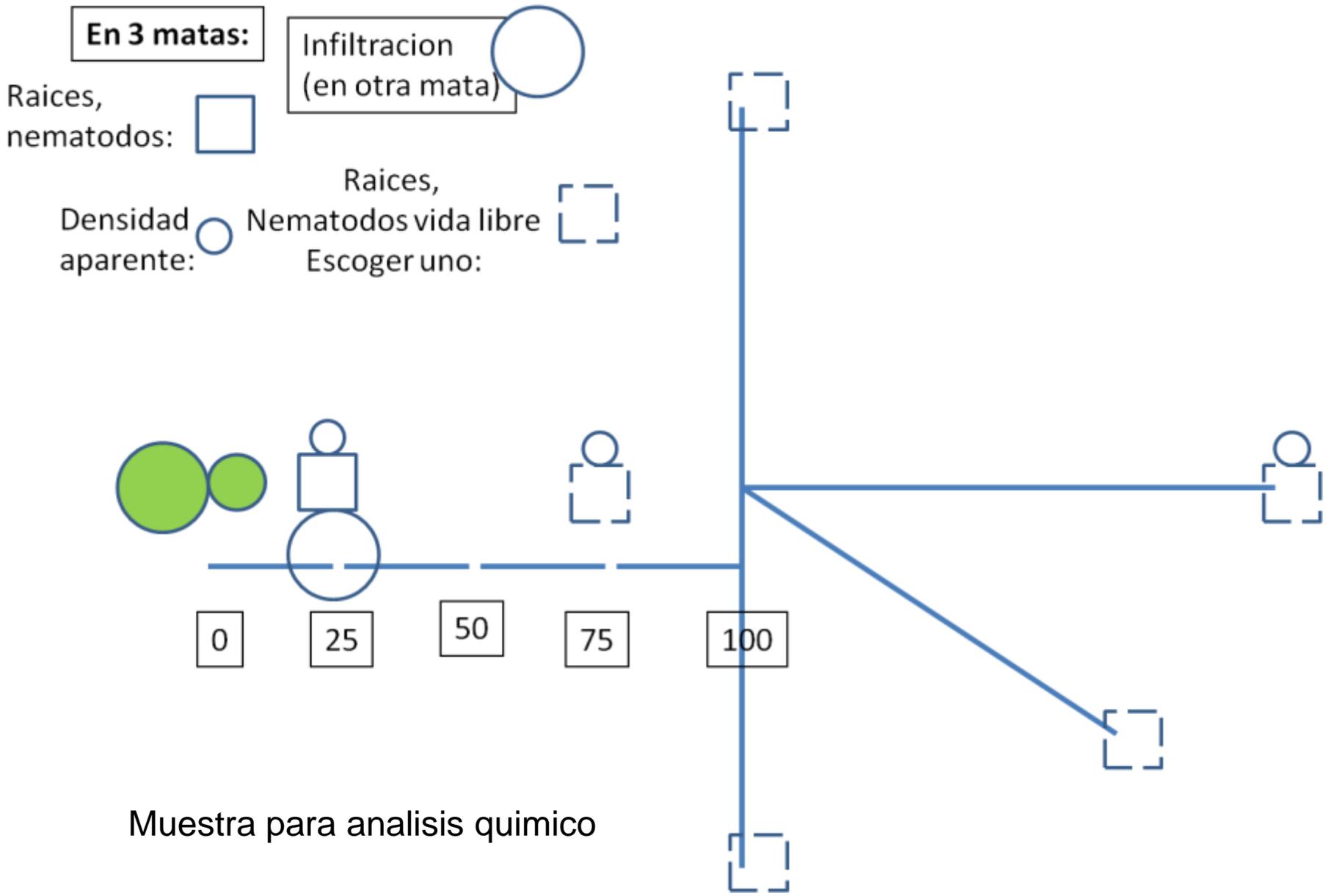
50

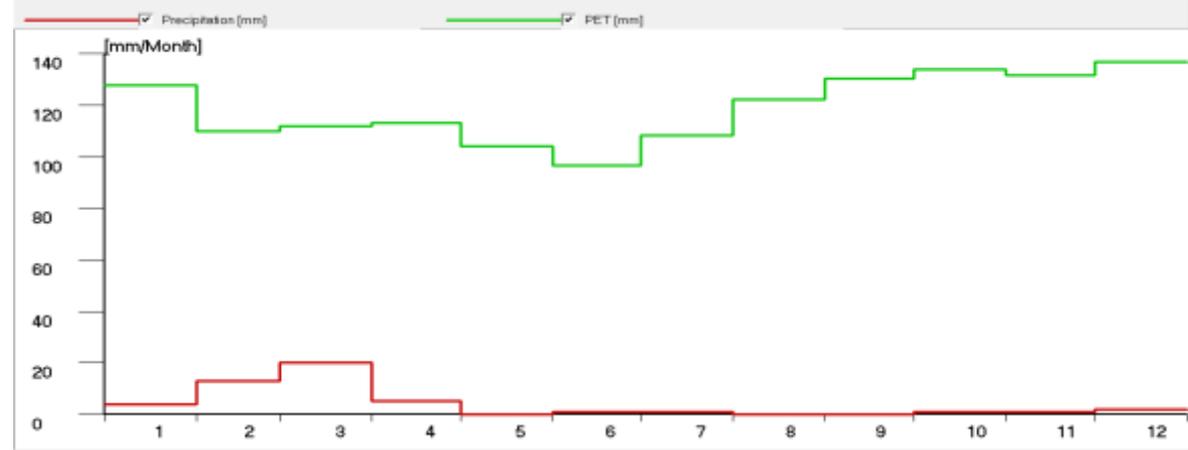
75

100

Grosor de residuos:
Desnudo, sencilla, doble, grueso

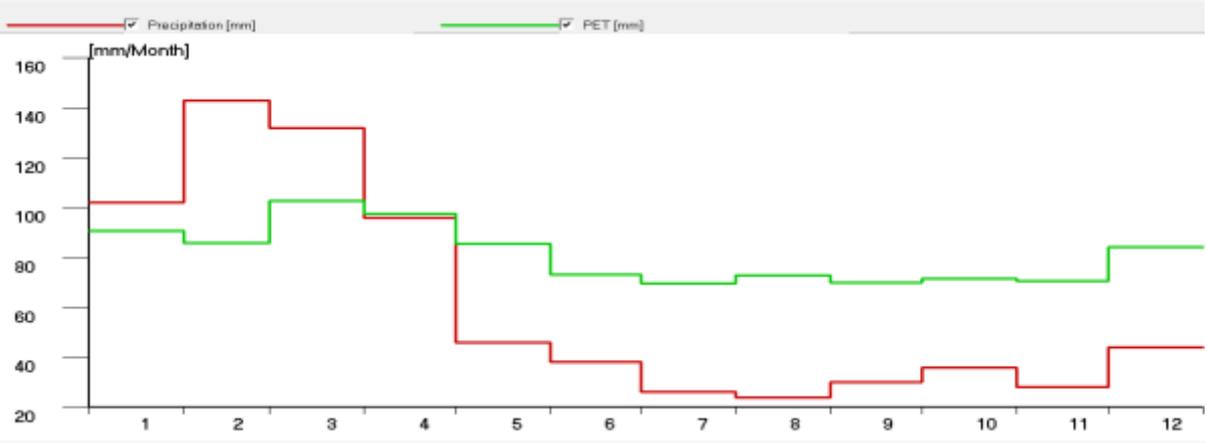






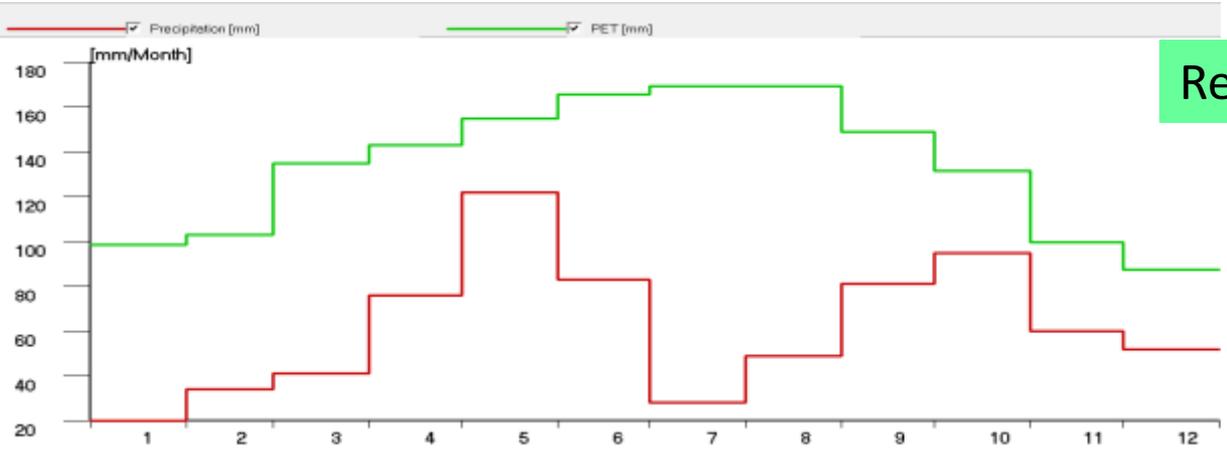
Peru 48 mm

23 grados promedio annual
 20 grados min agosto
 27 grados max marzo
 31 grados promedio max
 17 grados promedio min



Ecuador 744mm

24 grados promedio annual
 23 grados min agosto
 26 grados max marzo
 29 grados promedio max
 21 grados promedio min



Republica Dominicana 732mm

27 grados promedio annual
 24 grados min enero
 29 grados max marzo
 35 grados promedio max
 20 grados promedio min

Contraste en parametros productivos

	productor	Densidad matas	Peso racimo
EC	Corazon	1200	25
EC	Luis	1800	18
EC	S Carlos	1450	25
EC	Elizabeth	1450	23
PE	Margarita	1111	25
PE	Juan C	1200	20
RD	Elido	2240	18
RD	Madera	2400	15
RD	Genao	2960	13
RD	Vicente	2640	13
RD	Victor	2240	25

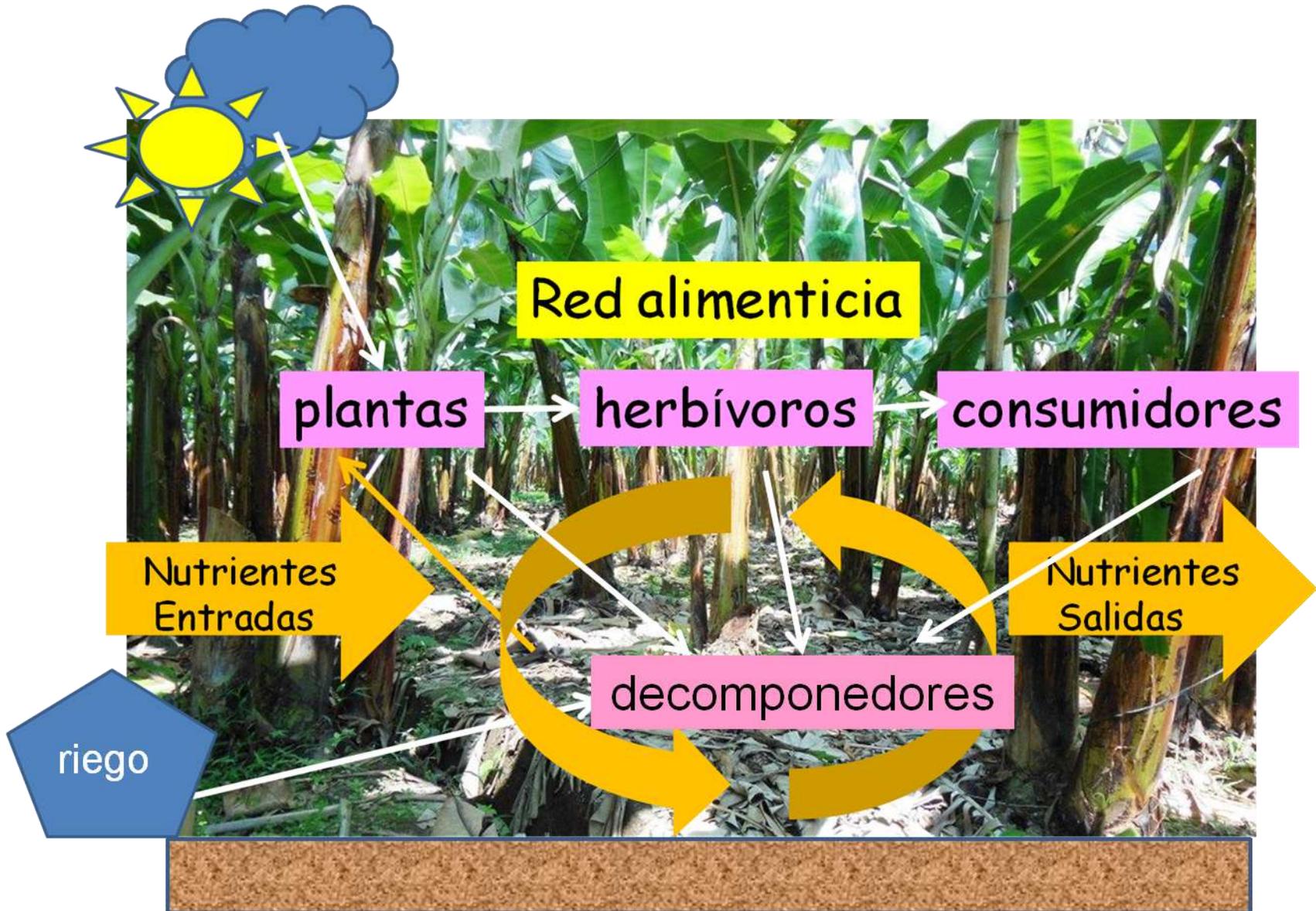
Indicadores escogidos

Factores quimicos	pH:
	relacion bases Ca/Mg
	relacion bases Ca+Mg/K
	balance nutrientes N, P, K
	conductividad electrica
	materia organica
	carbono labil
Factores fisicos	Infiltracion
	densidad aparente
Factores Biológicos	Cantidad raices
	% raiz necrosis
	grosor tallo promedio
	Distribución residuo
	Poblacion fitonematodos
	indice nematodos enriquecimiento
	indice nematodes estructura

Indicador: Grosor del tallo

	Niveles bajos	Nivel apenas adecuado	Rango óptimo	Nivel exceso	Nivel muy en exceso	Nivel más bajo	Nivel más alto
Ecuador	<60	60-70	>70	NA	NA	54	83
Peru	<60	60-70	>70	NA	NA	48	91
Republica Dominicana	<50	50-60	>60	NA	NA	38	76

Donde ubicamos el indicador entre los procesos ecologicos????



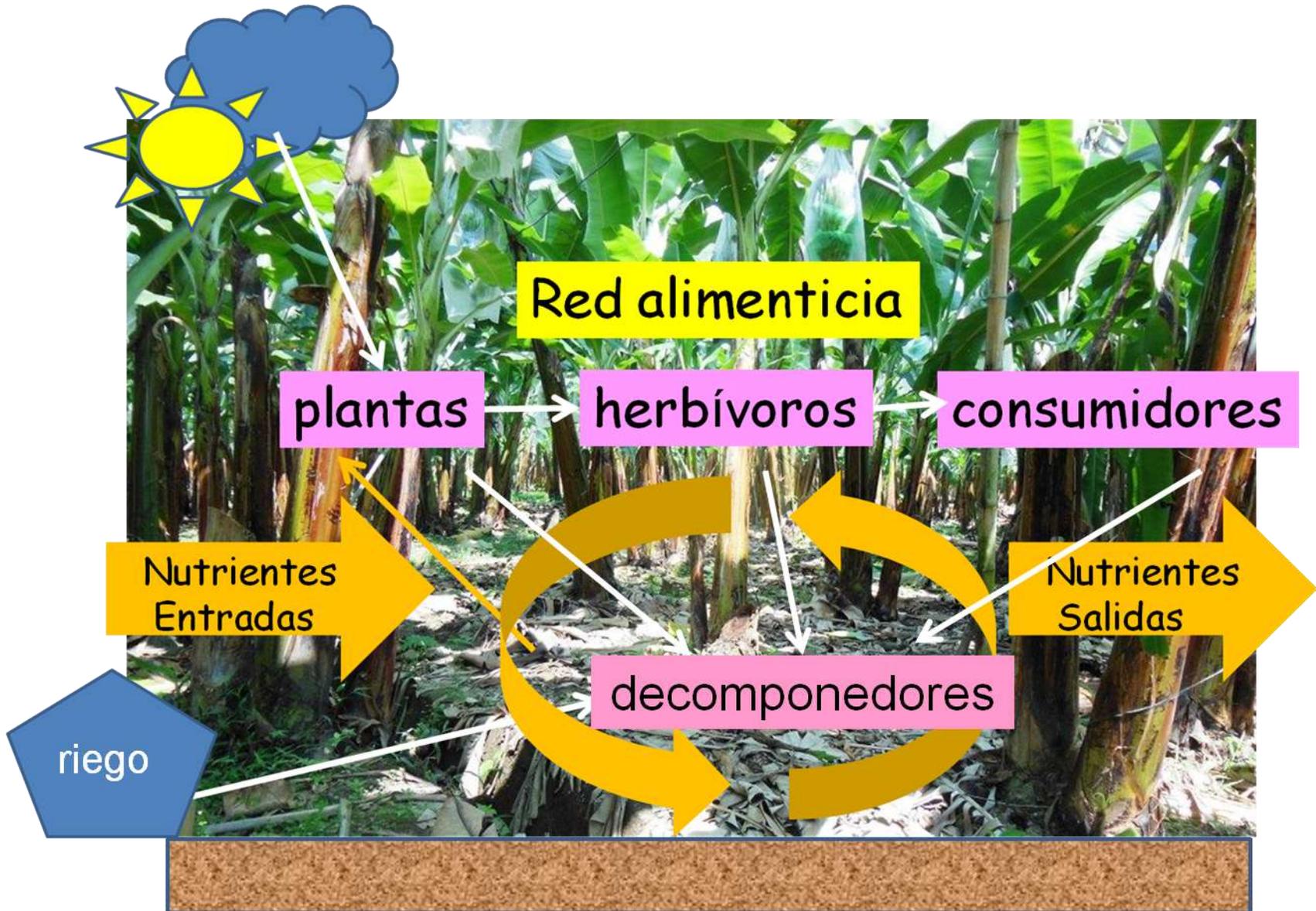
Indicador cuantas parcelas por nivel: Grosor del tallo

	Niveles bajos	Nivel apenas adecuado	Rango óptimo	Nivel exceso	Nivel muy en exceso
Ecuador		2	3	NA	NA
Peru	1	1	1	NA	NA
Republica Dominicana	4	4	6	NA	NA

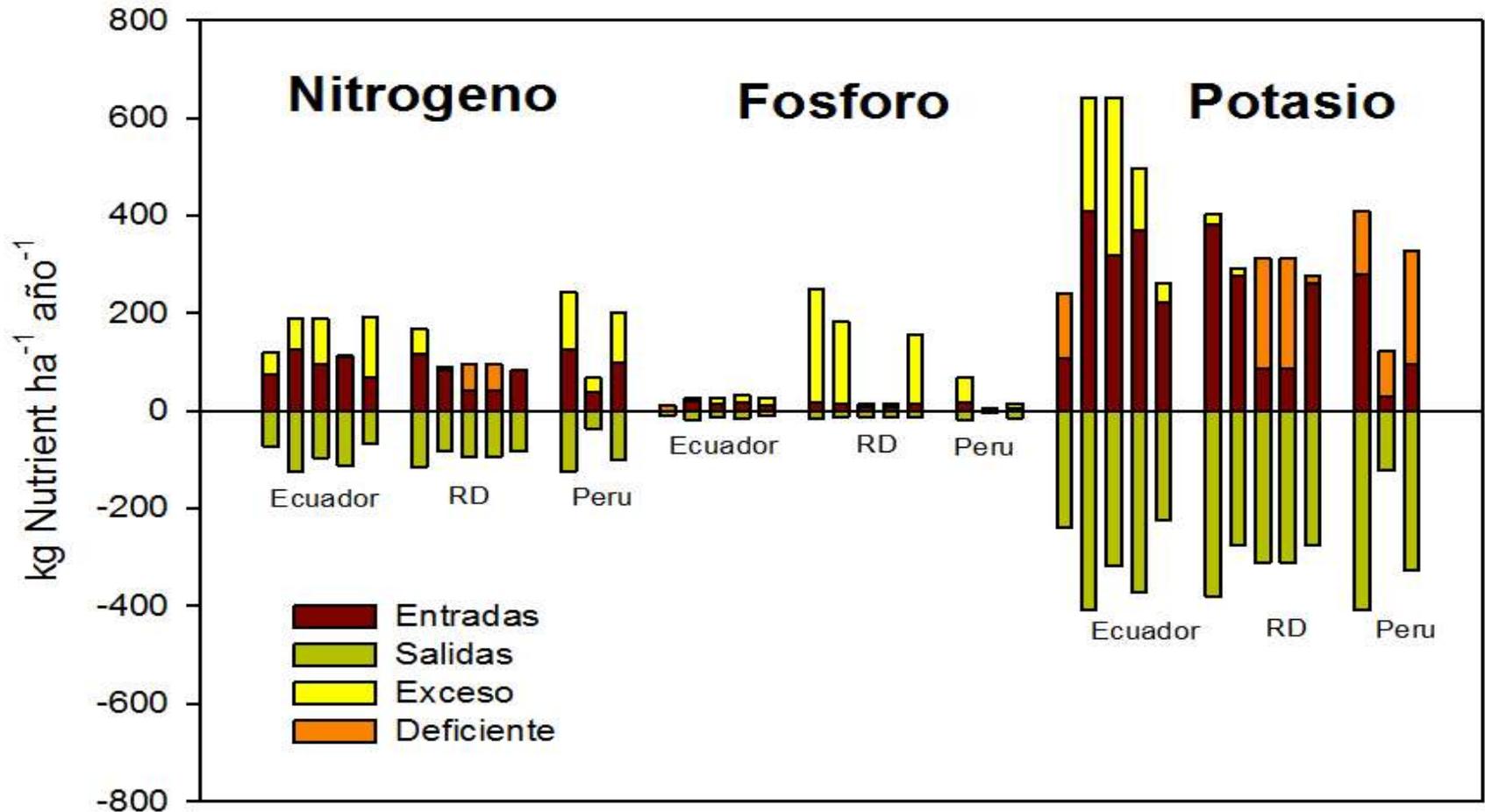
Indicador: balance de nutrientes N, P, K

	Niveles bajos	Nivel apenas adecuado	Rango óptimo	Nivel exceso	Nivel muy en exceso
Ecuador	extraído > aplicado en 50%	extraído > aplicado entre 25-50%	extraído= aplicado \pm 25%	Aplicado > extraído 25-50%	Aplicado > extraído en 50%
Peru					
Rep Dom					

Donde ubicamos el indicador entre los procesos ecologicos????



Balance – todas las parcelas



- mas deficit en K y algo en N;
- exceso en N, P, K, pero rendimientos bajos por otros factores limitantes;
- P en exceso por uso de estiercol/principalmente en RD

Indicador: distribución residuos

	Niveles bajos	Nivel apenas adecuado	Rango óptimo	Nivel exceso	Nivel muy en exceso	Nivel más bajo	Nivel más alto
cobertura suelo 25cm: % puntos mineral	>50% puntos minerales	15-40% mineral	0-10% mineral	NA	NA		
cobertura suelo 75cm: % puntos grueso	<50% puntos grueso	60-80% grueso	90-100% Grueso	NA	NA		
cobertura suelo calle % puntos sencilla	<50% puntos sencillos	60-80% sencillos	90-100% sencillos	NA	NA		



25 cm cobertura completa sencilla
procedente de deshojes

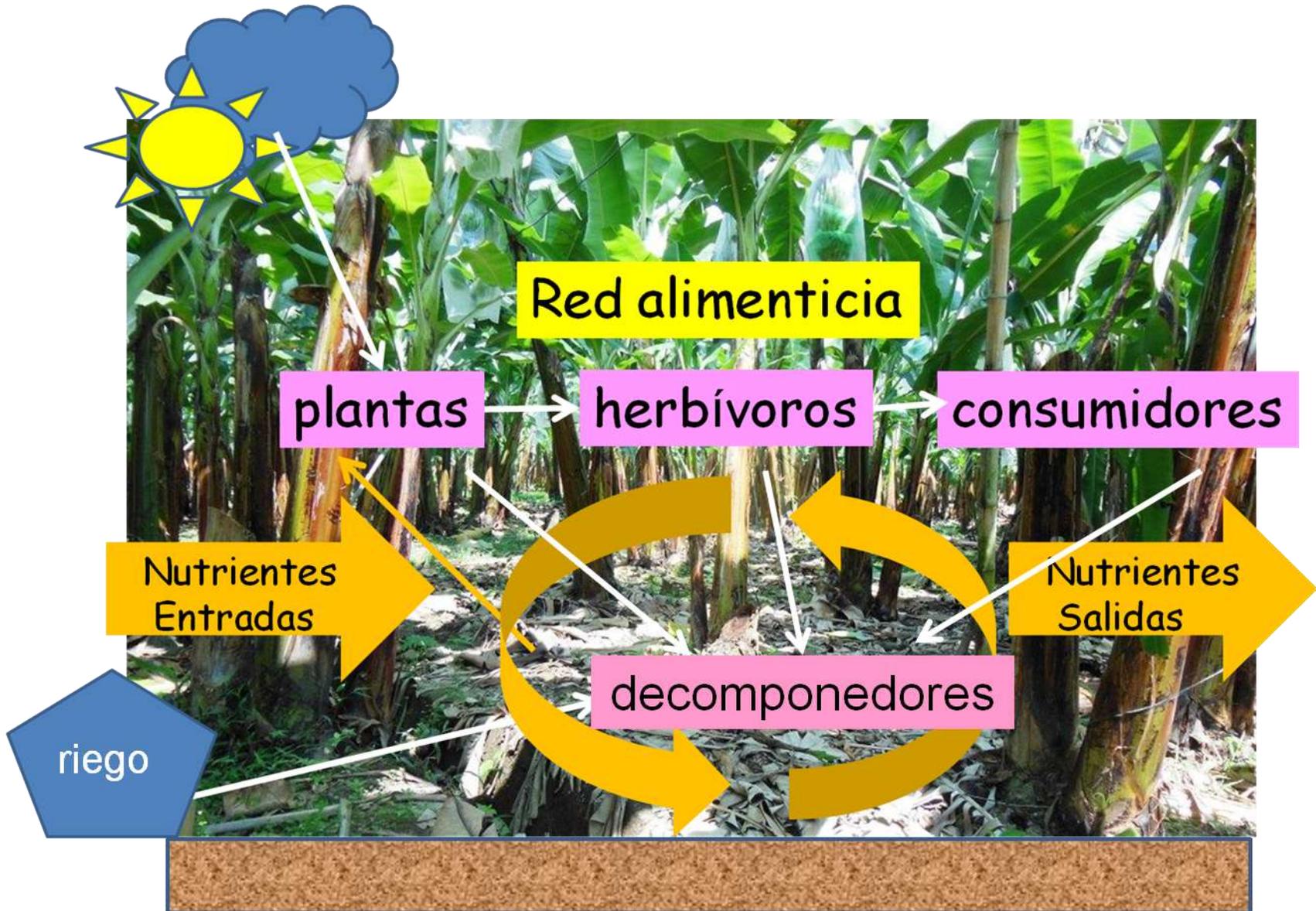
Evitar suelo mineral

75 cm cobertura completa gruesa
De la cosecha – cogollos y hojas

calle cobertura completa sencilla
procedente de deshojes

Evitar suelo mineral

Donde ubicamos el indicador entre los procesos ecologicos????



Indicador cuantas parcelas por nivel:
Distribución – 25 cm suelo desnudo/mineral

	Niveles bajos	Nivel apenas adecuado	Rango óptimo	Nivel exceso	Nivel muy en exceso
Ecuador	2	3			
Peru					3
Republica Dominicana	1	8	5	NA	NA

Indicador cuantas parcelas por nivel: Distribucion – 75 cm suelo grueso

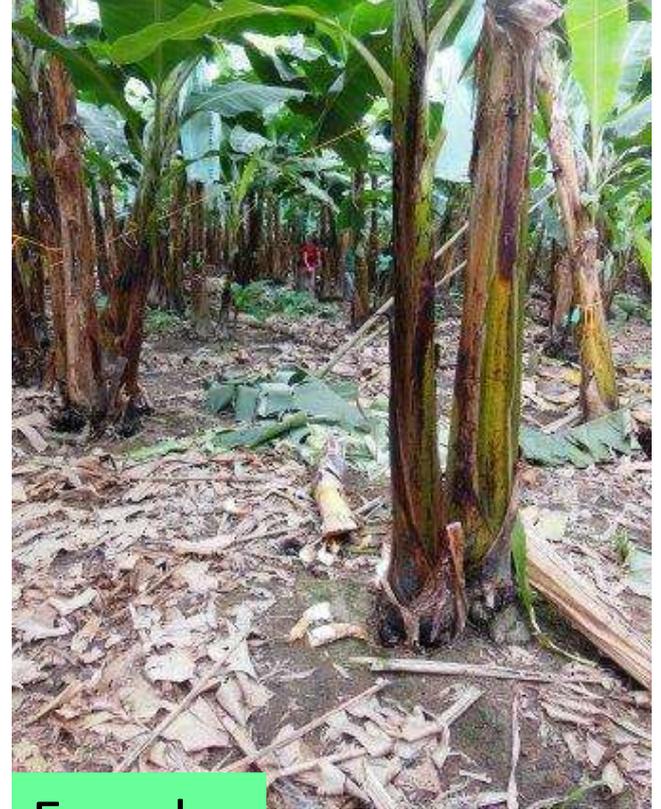
	Niveles bajos	Nivel apenas adecuado	Rango óptimo	Nivel exceso	Nivel muy en exceso
Ecuador	5				
Peru			3 (?)		
Republica Dominicana	12	2	0	NA	NA

Indicador cuantas parcelas por nivel: Distribucion – calle cobertura sencilla

	Niveles bajos	Nivel apenas adecuado	Rango óptimo	Nivel exceso	Nivel muy en exceso
Ecuador	4	1		NA	NA
Peru					3
Republica Dominicana	14	0	0	NA	NA



Peru



Ecuador

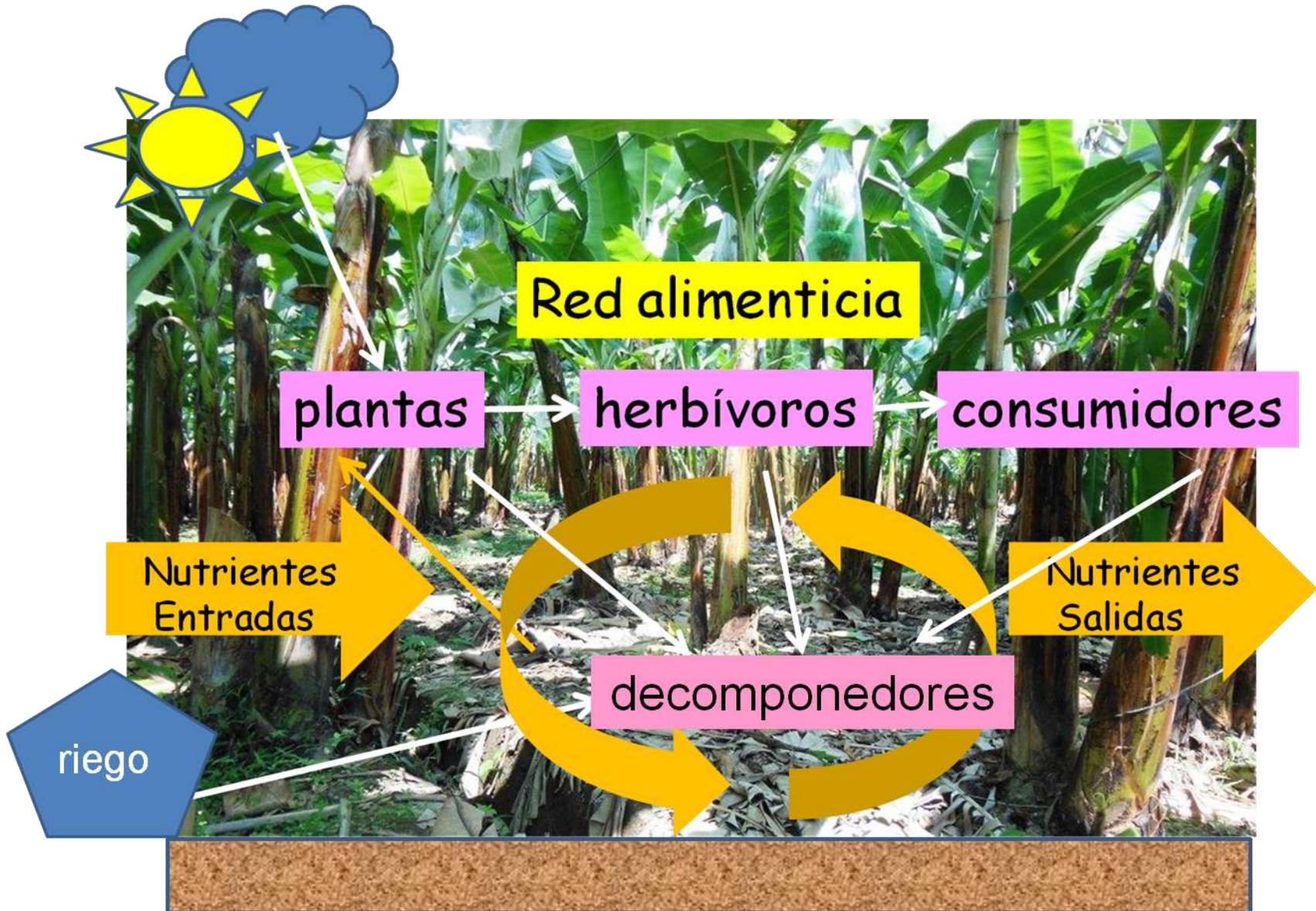


Republica Dominicana

Indicador: cantidad de raices

	Niveles bajos	Nivel apenas adecuado	Rango óptimo	Nivel exceso	Nivel muy en exceso	Nivel más bajo	Nivel más alto
Ecuador 25	No hay niveles establecidos					3	134
75						2	27
Calle						2	47
Peru 25	No hay niveles establecidos					4	102
75						1	18
Calle						2	5
Rep D 25	<100	100-149	>150	NA	NA	67	291
75	<50	50-99	>100	NA	NA	4	94
calle	<25	25-49	>50	NA	NA	6	54

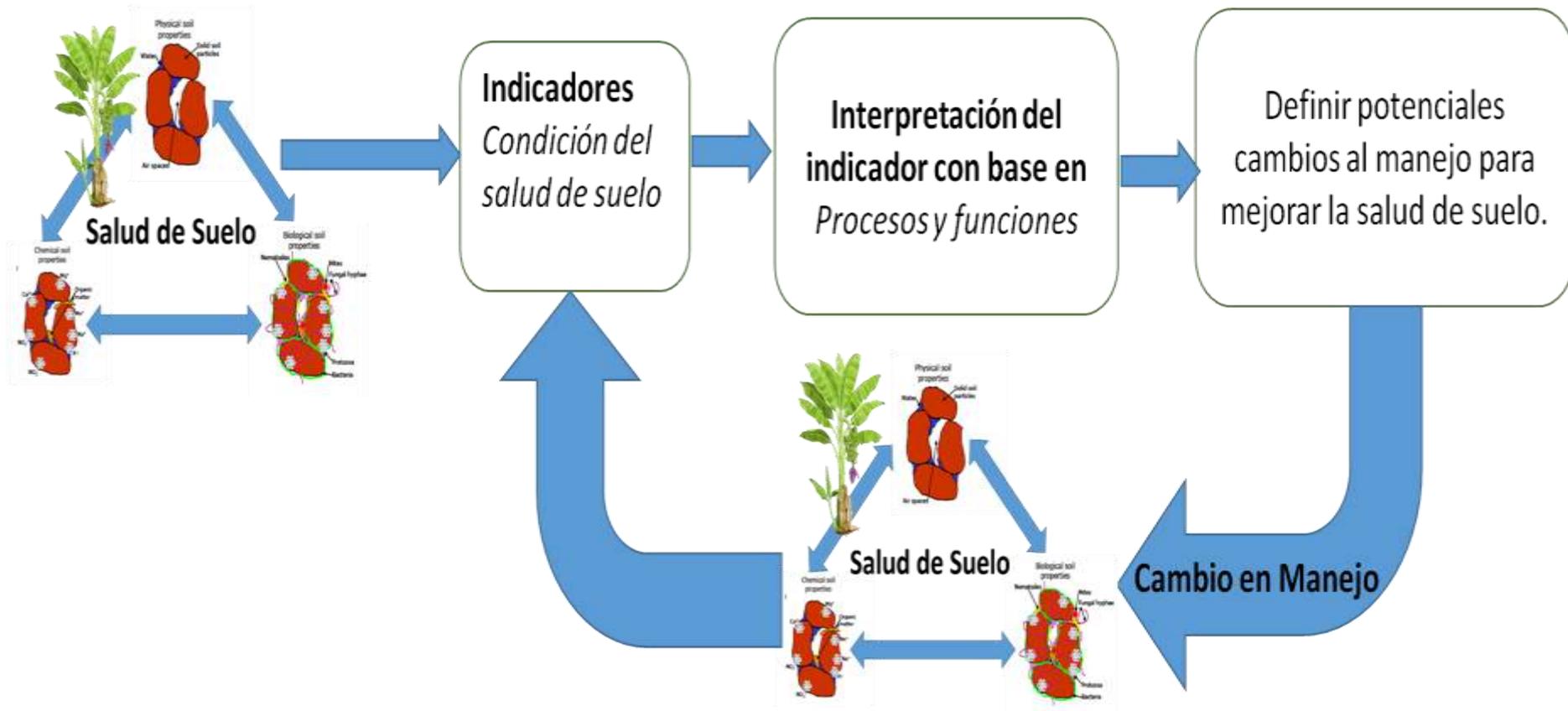
Donde ubicamos el indicador entre los procesos ecologicos????



Indicador cuantas parcelas por nivel: cantidad raices

	Niveles bajos	Nivel apenas adecuado	Rango óptimo	Nivel exceso	Nivel muy en exceso
Ecuador 25	Pendiente en analisis				
75					
Calle					
Peru 25	Pendiente en analisis				
75					
Calle					
Rep D 25	4	6	4	NA	NA
75	6	6	2	NA	NA
calle	5	2	7	NA	NA

Monitoreo del suelo, y su interacción y relación con prácticas de manejo agronómico.



Resultados completos de proyecto
a reportarse:
Setiembre - octubre 2017

Experimentos: productividad y salud de suelos:

Redistribución de residuos y balance de nutrientes

Respuesta a dosis crecientes de K y MO

Abonos verdes sobre salud de suelos

Efecto riego sobre salud de suelos

Indicadores:

Análisis completo – toma inicial

Análisis completo – toma final