

Sección 3

SECCION 3

Identificación y Priorización de Indicadores Locales

3.1. Introducción

3.1.1. Indicadores Locales

3.1.2. Objetivos

3.1.3. Estructura de la Sección

3.1.4. Preguntas Introductorias

3.2. Metodología para Identificar y Priorizar Indicadores Locales

3.2.1. Análisis Grupal

3.2.2. Priorización de Indicadores

3.2.3. Estudios de Caso

3.2.4. Resultados de un Estudio de Caso: Malezas Locales como Indicadores de Calidad de Suelo

Ejercicio 3.3. : Identificación y Priorización de Indicadores Locales de Calidad de Suelo

3.4. Resumen

3.5. Bibliografía

Apéndice 1: Tabla de Chequeo para Realizar Estudios de Caso sobre Conocimiento Local acerca de los Suelos y su Manejo

3.1 Introducción

El conocimiento tradicional de los agricultores proviene de una integración intuitiva de la respuesta de los sistemas agrícolas, a través del tiempo, a factores que afectan la producción tales como el manejo, la fertilidad, el clima, las enfermedades, etc, (Barrios et.,al 1994; Barrios 1995). El conocimiento de los agricultores acerca del suelo es un recurso valioso que se está perdiendo poco a poco. El objetivo es combinar la mejor ciencia del suelo con el mejor conocimiento local que tienen los productores. La palabra “mejor” se usa aquí para hacer énfasis en los métodos usados para resolver problemas que conjugan el conocimiento básico y los avances tecnológicos específicos. El objetivo es usar los dos sistemas de conocimiento en la prevención y solución de problemas de manejo de suelo a fin de mejorar la eficiencia de cada sistema productivo.

De lo anterior, podemos deducir que la integración de la experiencia de los agricultores con el conocimiento científico técnico permite a ambos grupos de interés tener una mejor comprensión del suelo y por lo tanto tomar mejores decisiones de manejo. Existen muchas prácticas de manejo que los agricultores conocen, experimentan y pueden adoptar para mejorar o mantener los rendimientos esperados. La comprensión de la importancia de tales prácticas y de su adopción será mejorada si existe una comunicación eficaz entre agricultor y técnico a través del uso de un lenguaje común.

En esta sección, presentaremos la metodología para trabajar con los agricultores a fin de que identifiquen sus indicadores locales de calidad de suelo y luego mostrar cómo estos indicadores pueden ser agrupados de acuerdo con las propiedades de los suelos y priorizados en orden de importancia.

3.1.1 Indicadores Locales

Los indicadores locales corresponden a términos tradicionalmente adoptados por un grupo de agricultores para describir las características del suelo de forma que pueden entenderse entre ellos. El acuerdo entre indicadores locales y técnicos es uno de los objetivos de la metodología de esta guía. El propósito es hacer el lenguaje técnico compatible con el lenguaje local de manera que los investigadores y extensionistas compartan un lenguaje común con los agricultores acerca del suelo y su manejo.

3.1.2 Objetivos

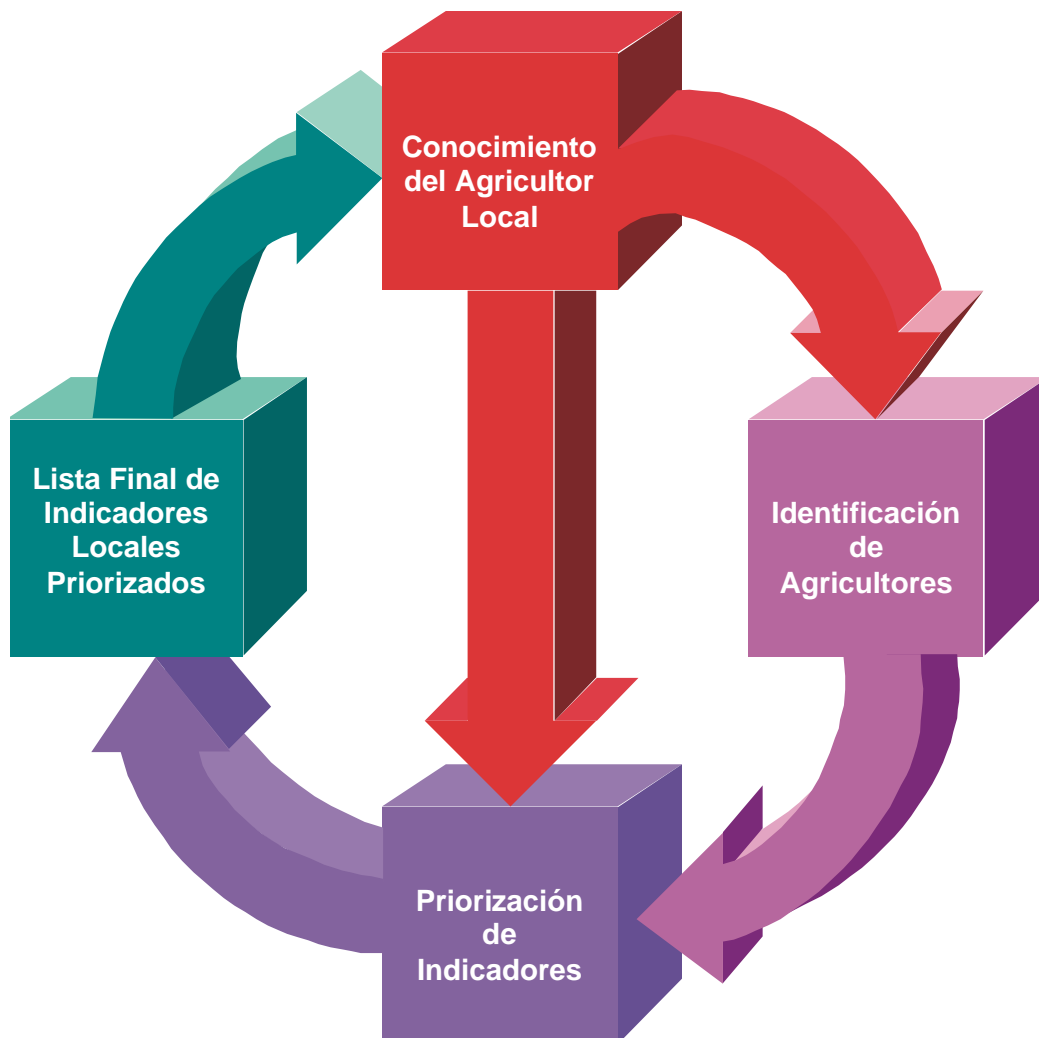
Al final del estudio de esta sección usted estará en capacidad de:

- Obtener los indicadores locales de calidad de suelo, trabajando con los agricultores.

- Agrupar los indicadores locales de acuerdo con las propiedades del suelo
- Priorizar los indicadores locales de calidad de suelo
- Describir la metodología usada para obtener los indicadores de calidad de suelo

3.1.3 Estructura de la Sección

Esta sección contiene una introducción sobre la importancia del conocimiento de los agricultores acerca de los suelos y del uso de los indicadores locales de calidad de suelo para un manejo adecuado de este recurso. Enseguida se trata el tema de la identificación de los indicadores locales de calidad de suelo. Los agricultores con el apoyo de los técnicos agrupan los indicadores de acuerdo con las propiedades del suelo y generan una lista priorizada. Al final de ejercicio usted será capaz de describir la metodología usada para obtener y priorizar los indicadores locales de calidad de suelo.



3.1.4. Preguntas Introductorias

Antes de continuar el estudio de esta sección le invitamos a reflexionar acerca de las siguientes preguntas:

1. ¿Cuales son las diferencias entre un suelo bueno y un suelo malo?
2. ¿Cómo sabe usted cuando un suelo es excelente, bueno o malo para la producción?
3. ¿Existen diferentes tipos de suelo en una misma finca?

3.2 Metodología para Identificar y Priorizar Indicadores Locales

Esta metodología facilita la identificación y priorización de indicadores comúnmente usados por los agricultores en sus pequeñas fincas para evaluar la calidad del suelo. A través de este proceso los criterios usados para identificar y juzgar los suelos y determinar que factores o indicadores son más importantes, también se identifican.

Un proceso metodológico desarrollado por Burpee y Turcios (1997) se describe enseguida. En resumen, hay dos pasos: análisis grupal (mediante lluvia de ideas) donde los agricultores tienen la oportunidad de juzgar sus suelos, para determinar las diferencias entre un suelo bueno y un suelo malo, y enseguida priorizar los indicadores locales identificados.

3.2.1 Análisis Grupal

A los agricultores que llegan a la reunión se les pide mencionar los indicadores locales para determinar cuando un suelo es bueno y cuando es malo usando para ellos la técnica de lluvia de ideas. Una vez que las dos listas han sido acordadas por los agricultores estos se dividen en pequeños grupos de acuerdo con su procedencia en el paisaje. Por ejemplo un grupo de los que vienen de la parte alta, otro de los que vienen de la parte media y otros de la parte baja. Cada grupo hace un rango de los indicadores con respecto a sus propias fincas. Los grupos regresan a la plenaria para discutir los rangos y ver como estos difieren con relaciona a la posición de sus fincas. Enseguida los dos grupos de indicadores y sus rangos deberán compararse para detectar diferencias en la terminología y en las percepciones entre los agricultores y los técnicos.

3.2.2 Priorización de Indicadores

En este punto, se pueden usar dos procedimientos: el primero es la matriz de doble entrada (Geilfus, 1997), como se muestra enseguida:

Indicadores	Suelo que Retiene Agua	Suelo Negro	Suelo Profundo	Indicador n
Suelo que retiene agua				
Suelo Negro				
Suelo Profundo				
Indicador n				

El siguiente es el procedimiento para llenar la matriz:

1. Explicarle a los productores que queremos determinar, a partir de todos los indicadores identificados, cuales son los más importantes y obtener una lista priorizada de ellos.
2. Prepara una matriz de doble entrada con idéntico numero de columnas y filas al numero de indicadores identificados. Se escribe en cada fila y columna un indicador por celda, siguiendo un orden de correlación.
3. Se comienza con la celda correspondiente al indicador numero 1 (segunda columna y el indicador numero 2 (tercera fila). Se les pide a los agricultores que digan cual indicador (el numero 1 o el numero 2) ellos consideran mas importante. En otras palabras cual de ellos se toma en consideración como más importante en el momento de evaluar un suelo. Después de llegar a un acuerdo el indicador más importante se escribe en la celda, como se muestra a continuación:

Indicadores	Suelo que Retiene Agua	Suelo Negro	Suelo Profundo	Indicador n
Suelo que retiene agua		Suelo Negro	Suelo Profundo	
Suelo Negro			Suelo Negro	
Suelo Profundo				
Indicador n				

4. Repita el ejercicio comparando los indicadores uno con otro. Al final la mitad de la matriz debe estar llena.

5. Para cada indicador se debe observar cuantas veces aparece en la matriz, a fin de ordenarlos en orden de frecuencia. El indicador que aparece mas frecuentemente es él más importante. Esta comparación por pares es menos subjetiva que otros métodos de priorización. Un ejemplo de análisis de frecuencias basado en la tabla anterior podría ser.

Indicador	Frecuencia	Orden de Prioridad
Suelo que retiene agua	0	3
Suelo Profundo	1	2
Suelo Negro	2	1

Este método se recomienda con grupos de agricultores de baja escolaridad ya que otras metodologías requieren el dominio de habilidades para leer y escribir.

El segundo método es la clasificación a través de tarjetas:

1. Los agricultores se dividen en grupos de 3 a 5 miembros dependiendo del volumen de la audiencia.
2. Como en el caso anterior se obtienen los indicadores de los agricultores y se escriben en tarjetas.
3. Cada agricultor debe colocar las tarjetas en tres grupos, de acuerdo con la importancia asignada a cada indicador, sea esta alta , media o baja. (figura 3.1.)

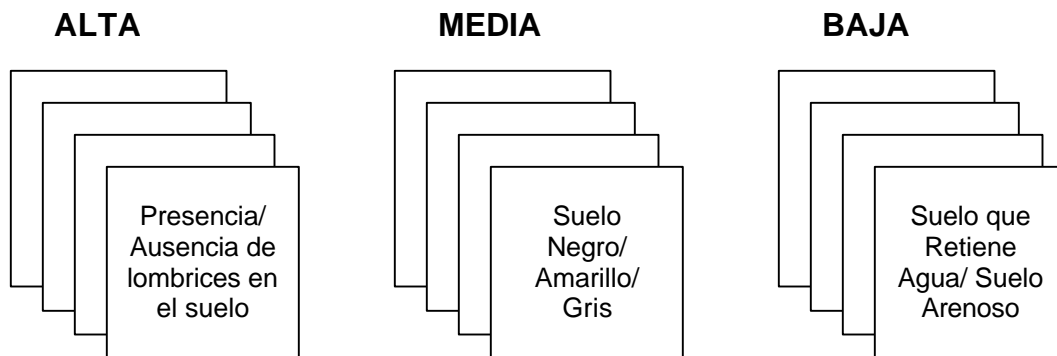


Figura 3.1 Clasificación por tarjetas

4. Enseguida cada agricultor evalúa en forma individual cada indicador en el grupo de tarjetas para colocarlas en orden de importancia, ubicando la primera encima de la pila de tarjetas seguida por las demás en orden de importancia (figura 3.2)

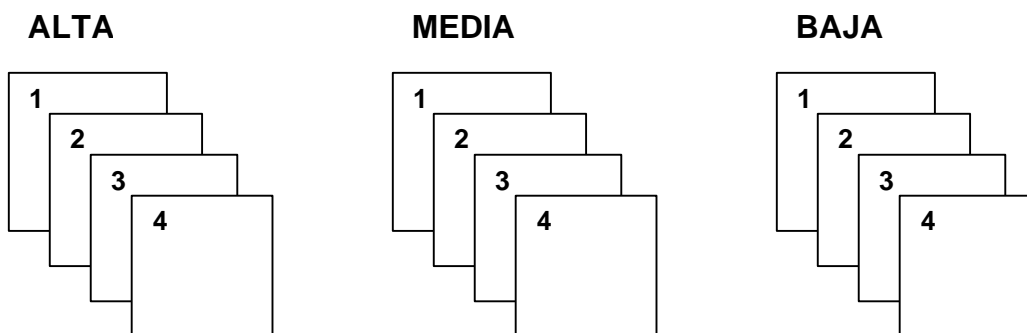


Figura 3.2 Tarjetas colocadas en orden de importancia en cada pila, según el concepto del agricultor.

5. El reportero de cada grupo asigna un orden numérico a cada indicador de acuerdo con el orden de importancia asignado por el productor. La información generada por cada agricultor se recoge en la matriz que se muestra en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Matriz de priorización de indicadores elaborada por agricultores en cada grupo

Grupo: _____

Nombre de los Productores

Reporteros: _____

1. _____
2. _____
3. _____

Indicador (Numero y Titulo)	Productores			Total	Prioridad (Ver el Valor Promedio)
	1	2	3		
1					
2					
3					
Xn					

* Valor promedio = Puntaje total dividido por el numero de agricultores en cada fila.

Ejemplo:

Si el grupo de tarjetas de alta importancia contiene ocho indicadores, obviamente el indicador priorizado como menos importante deberá ocupar el octavo lugar. Al tomar el grupo de tarjetas de importancia media, también priorizado, el primero de los indicadores tendrá el número nueve. Si el número total de tarjetas en este grupo es de cinco la última tarjeta tendrá el treceavo lugar. Lo propio se hace para el último grupo de tarjetas.

Cada tabla debe contener información específica para cada indicador. Basándose en esto, se establece el puntaje promedio que surge de la suma de los puntajes en cada fila dividido por el número de puntajes.

Finalmente la matriz con todos los indicadores se somete a validación en sesión plenaria a la cual acuden todos los productores. El objetivo es descubrir si todos los participantes concuerdan con las prioridades establecidas para los indicadores a fin de llegar a un consenso que sea válido para la comunidad de productores.

Un ejemplo de las respuestas de varios agricultores se muestra en la tabla 3.2, para el caso de tres indicadores. Si el agricultor 1 piensa que el indicador “suelo barrialoso/suelo seco” es el tercero en orden de importancia, el reportero escribe 3 en la celda apropiada que corresponda al agricultor 1 al frente de este indicador. De la misma forma si el agricultor piensa que el indicador “suelo grueso o profundo/suelo delgado” es el séptimo en importancia y que el indicador “colinas amenas/declive” es el número 1, el reportero escribe 7 y 1 en las celdas correspondientes a estos dos indicadores.

Tabla 3.2 Ejemplo de una matriz de prioridades para tres indicadores y tres agricultores

Indicador	Agricultor			Total	Prioridad (Valor Promedio)
	1	2	3		
Barrialoso/Seco	3	1	2	6	2
Suelo Profundo/Delgado	7	10	4	21	7
Colina Amena/Declive	1	2	6	9	3

*Valor promedio = Total dividido entre el número de agricultores en cada fila

El reportero escribe en la matriz el número de prioridad correspondiente a cada indicador por agricultor consultado. Estos valores se añaden para configurar la columna de “total”. El número en esta columna se divide entre el número de agricultores en el grupo (en este caso el número es tres) para encontrar el valor promedio de este indicador en este grupo.

La última columna, a la derecha en la tabla 3.2 muestra que para estos tres agricultores el indicador “suelo barrialoso/suelo seco” es el primero en orden de importancia cuando se trata de juzgar si el suelo es bueno o malo.

El indicador colina amena/declive es el segundo y el tercero es el indicador “suelo grueso/suelo delgado”.

Finalmente, el valor individual asignado por cada grupo a cada indicador se suma y el total se divide por el número de grupos, dato que muestra la prioridad final de los indicadores (Tabla 3.3).

Tabla 3.3 Matriz final de priorización de indicadores por grupo con las cifras promedio calculadas para cada indicador

Indicador	Promedio del Grupo						Total	Prioridad Final (Valor Promedio)
	1	2	3	4	5	6		
Suelo barrialoso/suelo seco	2	3	5	1	9	5	25	5.0
Suelo grueso/suelo delgado	7	10	8	4	7	11	47	9.4
Colina amena/declive	3	4	1	6	5	2	21	4.2
Se quema/no se quema								
Presencia/ ausencia de lombrices en el suelo								
Xn								

*Valor promedio = Total dividido por el número de grupos

Según el ejemplo anterior se puede concluir que de acuerdo con la tabla 3.3. el indicador más importante según la columna de valores promedio es “colinas amenas/declive”, seguido por el indicador “suelo barrialoso/suelo seco” y por el indicador “suelo grueso/suelo delgado”.

3.2.3 Estudios de Caso

La metodología de estudios de caso fue aplicada para entender los indicadores de calidad de suelo y el contexto en que estos se utilizan por parte de los agricultores.

Una vez que las actividades 3.2.1. y 3.2.2. se completan se selecciona a los agricultores interesados, y quien tengan el conocimiento y la capacidad para servir como informantes claves para conducir estudios más detallados usando una lista de cotejo para desarrollar estudios de caso sobre conocimiento local del suelo y su manejo (Barrios et al., 1998). Este lista de chequeo (Apéndice 3.1.) ha sido diseñada para usarse en días de campo en las fincas de los agricultores. A través de una serie de conversaciones informarles se recoge la información requerida en la lista de chequeo (Gracia, 1989). Es importante revisar la lista de chequeo en forma cuidadosa antes de visitar al agricultor, a fin de incorporar todos los tópicos en la conversación.

La lista de chequeo incluye los siguientes tópicos:

1. Información acerca de la finca: tiempo de uso, tenencia, área, etc.
2. Mapeo participativo: Preparación de un mapa por parte del agricultor y del entrevistado, enfatizando tipos de suelo y sus límites en la finca, uso pasado y presente en relación con el declive, etc. Esta información se confirma durante los siguientes pasos cuando se usa un mapa recientemente hecho para localizar los suelos identificados y su uso pasado y actual.
3. Conocimiento de suelos: el propósito es identificar las propiedades descriptivas de cada tipo de suelo.
4. Prácticas de manejo: el objetivo es identificar la distribución de cultivos, la preparación del suelo, la fertilización, prácticas de conservación, etc.
5. Organismos del suelo: se quiere identificar organismos benéficos y agresores en el suelo.
6. Factores que orientan el manejo y la toma de decisiones: el objetivo es identificar indicadores locales integrativos (por ejemplo, color del suelo, plantas locales, etc) que provean información importante sobre manejo y toma de decisiones.
7. Asuntos generales: En esta parte se introducen algunos ejemplos que incorporan de manera simultánea varios aspectos mencionados en los temas anteriores a medida que ellos ocurren en el paisaje. A través de esta sección se puede corroborar la información recogida.
8. Muestra de suelo relacionado con cada estudio de caso: se recolecta muestras representativas del suelo descritas por el agricultor (geo-referenciadas, si es posible).

Vale la pena mencionar que el mapeo participativo a nivel de finca que permite la identificación de usos anteriores y actuales del suelo, según su posición en el paisaje, es muy importante en el estudio de cuencas. Esta actividad se ilustra claramente en la guía sobre mapeo participativo. El impacto de los usos del suelo, con respecto al declive en la cuenca no ha sido ampliamente estudiado. Esta propuesta metodológica sugiere focalizarse en la evaluación del impacto de nuevas opciones y de los arreglos temporo-espaciales en el manejo de los recursos naturales a nivel de cuenca.

3.2.4 Resultados de un Estudio de Caso: Malezas Locales como Indicadores de Calidad de Suelo

La composición y abundancia de especies de malezas que crecen en suelos agrícolas es un indicador útil de la condición del suelo, que los agricultores usan frecuentemente (Barrios et al., 1994). Algunos estudios llevados a cabo en Sur América (de Kool, 1996; Barrios y Escobar, 1998) y Centro América (Trejo et al., 1999) indican la importancia que tiene las plantas nativas como indicadores de calidad de suelo. Los indicadores biológicos tienen el potencial de captar cambios en la calidad del suelo dada su naturaleza integrativa. Esto es, reflejan en forma simultánea cambios en las características físicas, químicas y biológicas del suelo.

En la figura 3.3. se hace un resumen del proceso de generación de conocimiento local acerca de las plantas nativas como indicadoras de calidad de suelo. Algunas plantas predominan en suelos pobres, y otras que se desarrollan con dificultad. De otra parte algunas plantas predominan en suelos fértiles y las que crecen en cualquier lugar crecen vigorosamente. La observación que hace el agricultor de este fenómeno en diferentes suelos y fincas a través del tiempo constituye su experiencia directa y la base de su conocimiento acerca de este tópico.

Se hace ahora importante introducir el concepto ecológico de sucesión natural. Los ecosistemas naturales y agrícolas responden de manera similar a los procesos de degradación y regeneración a través de una sucesión natural. Durante estos procesos las plantas mejor adaptadas y los organismos del suelo reemplazan a aquellas menos adaptadas a través de una selección ejercida por cambios en las características del suelo (por ejemplo, durante el incremento o decremento de la fertilidad). El conocimiento local reúne observaciones acerca de los cambios en las poblaciones de plantas generados por cambios en la calidad del suelo.

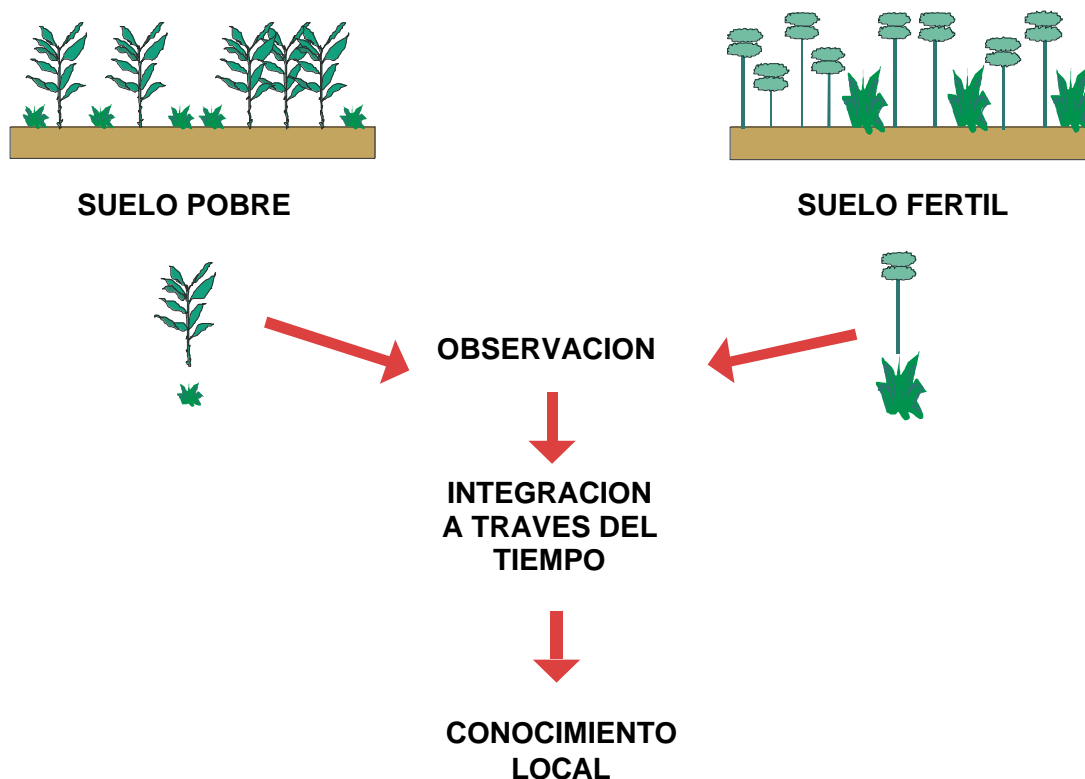


Fig.3.3. Desarrollo del conocimiento local acerca de plantas nativas como indicadores de calidad de suelo

El método de estudio de caso permite la exploración en detalle de algunos aspectos que muestran gran importancia. La información etnobotánica relacionada con el uso de plantas nativas como indicadores de calidad de suelo se puede recorrer en forma sistemática. Los resultados de uso de esta metodología en las laderas de Colombia se presentan como una lista de plantas indicadoras en la tabla 3.4.

Tabla 3.4 Plantas comunes indicadoras de calidad de suelo, usadas por los agricultores en la micro-cuenca del Río Cabuyal, Cauca, Colombia, (Barrios y Escobar, 1998)

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia Botánica	Tipo de Suelo
Helecho Marranero	<i>Pteridium aquilinum</i>	Pteridiaceae	Pobre
Manguasca	<i>Braccharis trinervis</i>	Compositae	Pobre
Escoba Lanosa	<i>Andropogon bicornis</i>	Gramineae	Pobre
Siempre Viva	<i>Commelina difusa</i>	Commelinaceae	Fértil
Papunga	<i>Bidens pilosa</i>	Compositae	Fértil
Hierva de chivo	<i>Ageratum conyzoides</i>	Compositae	Fértil
Escoba Blanca	<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	Cualquier suelo

Caracola	Koheleria lanata	Gesneriaceae	Cualquier suelo
Margarita	Chaptalia nutans	Compositae	Cualquier suelo

El uso de la dinámica de las plantas como una medida integrativa de cambios en la calidad de suelo esta basado en el concepto de selección natural mencionado anteriormente. Las malezas son por lo general plantas pioneras que crecen en suelo de diferentes calidades. Las poblaciones predominantes de malezas se asocian frecuentemente con un conjunto de características físicas, químicas y biológicas del suelo. A medida que las características del suelo cambian a través del tiempo, par bien o para mal, la composición y abundancia de malezas también cambia. Como se menciono anteriormente, el conocimiento local acerca de las plantas nativas como indicadores de calidad de suelo es el resultado de experiencias acumulativas de los agricultores. Por lo tanto un monitoreo sistemático de los cambios en diversidad y abundancia de malezas además de monitorear los cambios en las propiedades del suelo permite el establecimiento de relaciones practicas entre indicadores locales y técnicos de calidad de suelo, (por ejemplo pH, C total, etc).

Ejercicio 3.3 Identificación y Priorización de Indicadores Locales de Calidad de Suelo

Objetivo

Al finalizar este ejercicio usted habrá identificado y priorizado indicadores locales de calidad de suelo interactuando con un grupo de agricultores.

Orientaciones para el Trabajo de Campo

Cuando usted vaya a realizar la identificación y priorización de indicadores con productores deberá proceder con la siguiente agenda:

1. Reúna a un grupo de productores que provengan de fincas ubicadas en la parte alta, media y baja de la cuenca
2. Explíquelo al grupo de agricultores el procedimiento que usted va a realizar:
 - Realización de una lluvia de ideas sobre lo que es para ellos un suelo bueno y un suelo malo:
 - i. Mencionen por lo menos tres indicadores de calidad de suelo en la forma como se expresan en el lenguaje local: *tierra lavada, suelo rajado, el suelo se parte, el suelo es pedregoso, etc.*
 - Agrupara los indicadores que tienen el mismo significado de acuerdo con las propiedades del suelo.
 - Preparación de las tarjetas con los indicadores y selección del método de priorización.

- Permitir un tiempo adecuado para la priorización.
- Calculo de los promedios para cada grupo y para el grupo total
- Validación en plenaria con los agricultores de los indicadores y su respectiva prioridad.
- Explicación de las relaciones entre indicadores locales y propiedades del suelo.

Recursos Necesarios

- Tarjetas
- Marcadores
- Papelógrafo
- Cinta de Enmascarar y
- Hojas de Trabajo:
 1. Matriz de priorización de indicadores
 2. Matriz de priorización de indicadores finales para todo el grupo

Ejercicio 3.3 Identificación y Priorización de Indicadores Locales de Calidad de Suelo

Hoja de Trabajo No. 1

Grupo: _____ Relator: _____

Indicador Local (Numero y Titulo)	Agricultores			Total	Prioridad (Valor Promedio)
	1	2	3		

*Valor Promedio = El Total dividido por el numero de agricultores en el grupo.

Ejercicio 3.3 Identificación y Priorización de Indicadores Locales de Calidad de Suelo

Hoja de Trabajo No. 2

Indicador Local	Promedio de los Grupos						Total	Prioridad Final (Valor Promedio)
	1	2	3	4	5	6		

***Valor Promedio = el promedio total dividido por el número de grupos**

Ejercicio 3.3 Identificación y Priorización de Indicadores Locales de Calidad de Suelo

Información de Retorno

En la tabla siguiente se muestra un ejemplo del proceso de identificación y priorización de indicadores para tres grupos.

Grupo No. 1

BUENO	MALO
Da buenos rendimientos	Suelo poco profundo
Bien drenado	Suelo pedregoso
Se puede trabajar	Suelo Salino
Es muy fértil	Digitaria (Planta Indicadora)
Es profundo	Suelos Rajados (Vertisoles)
Suelo virgen	Suelos arenosos
Suelo aluvial del valle	Suelo en escalera
Mucha materia orgánica	Infestado de estriga
Sama Planta indicadora	Helechos (planta indicadora para acidez)
Serdo Planta indicadora	Seulo inundado
Amarantus (Planta indicadora)	Suelo con arcilla para artesanias
Suelo con lombrices	

Grupo No. 2

BUENO	MALO
Color de la cosecha verde	Suelo amarillo claro gris
Suelo profundo	Suelo mal drenado
Presencia de algunas malezas	Presencia de algunas malezas (helecho)
Color negro	Suelo superficial
Crecimiento vigoroso de la vegetación	Pedregal
Retiene agua	Pocas Lombrices
Fácil de cultivar	El suelo se rueda, erosión
Olor de la descomposición	Crecimiento débil de las plantas
Roca sedimentaria	Color de la cosecha amarilloso
Presencia de lombrices	Difícil de cultivar
Suelo bien drenado	

Grupo No. 3

BUENO	MALO
Retiene agua en la estación seca	Suelo rojizo
Presencia de lombrices	Presencia de helechos
Presencia de titonia	Presencia de estriga
Puede aguantar muchas cosechas	Inundado
Fácil de trabajar	Crecimiento lento de las plantas
Cosechas vigorosas	Suelos enfermos
Suelo fresco	Suelo pegajoso
Negro / oscuro	Suelo poco profundo
Plano/ valle	
Malezas diversas	
Suelo profundo	

Indicadores Contrarios con respecto al mismo factor

Indicador de Buen Suelo	Indicador de Mal Suelo
<ul style="list-style-type: none">• Buen vigor de la cosecha• Fácil de cultivar• Suelo profundo• Color verde oscuro de la planta• Color negro del suelo• Presencia de ciertas especies de plantas• Retiene agua• Bien drenado• Presencia de lombrices de tierra• Olor de material en descomposición	<ul style="list-style-type: none">• Crecimiento lento de la planta• Difícil de cultivar• Suelo superficial• Color amarillo del suelo• Color gris/ rojo del suelo• Presencia de ciertas especies de plantas• Suelo inundado• Suelo arenoso• Ausencia de lombrices• Salinidad visible• Ningún olor

Matriz de Priorización de Indicadores por los Agricultores en cada Grupo

Los agricultores en cada grupo priorizaron los indicadores locales que ellos habían identificado, dando el número 1 a la prioridad más alta y el número 10 a la prioridad más baja.

Indicador Local	Grupo 1 a	Grupo 2 a	Grupo 3 a	Total b	Promedio c
Buen crecimiento/ Crecimiento lento	3	2	4	9	3.0
Fácil de cultivar/ difícil de cultivar	9	6	9	24	8.0
Suelos profundos/ suelos superficiales	2	5	5	12	4.0
Color verde oscuro de la planta	4	4	3	11	3.7
Color Negro del suelo/ color amarillo púrpura	6	9	6	21	7.0
Presencia de malezas indicadoras	8	9	8	25	8.3
Retiene agua, bien drenado/ se inunda, arenoso	10	8	10	28	9.3
Presencia de lombrices de tierra/ ausencia de lombrices	1	1	1	3	1.0
Salino/ no salino	5	6	2	13	4.3
Olor de descomposición/ ningún olor	7	2	7	16	5.3

a. El puntaje en cada celda es el resultado del ejercicio previo de clasificar las tarjetas de acuerdo con su nivel de importancia bajo, medio y alto, realizado en forma individual y consignado en la matriz de la tabla 1.

b. Es la suma de las filas que corresponden a cada indicador.

c. Es el promedio de los puntajes obtenido para cada indicador.

Lista de Indicadores Locales de Calidad de Suelo Priorizados

Orden de Importancia	Indicador Local
1.	Presencia de lombrices / ausencia de lombrices
2.	Buena cosecha / crecimiento lento
3.	Color verde oscuro de la planta / color amarillo púrpura
4.	Suelo profundo / suelo superficial
5.	Suelo salino / suelo no salino
6.	Olor de materia en descomposición / ningún olor
7.	Color negro del suelo / color gris amarillo
8.	Fácil de cultivar / difícil de cultivar
9.	Especies de malezas (comelina / presencia de helechos)
10.	Retiene agua, bien drenado / se inunda, suelo arenoso

3.4 Resumen

En esta sección vimos como se trabaja con agricultores para identificar su conocimiento acerca de los indicadores de calidad de suelo. Después de haber clasificado y ordenado los indicadores locales los agricultores del ejemplo usaron la clasificación por tarjetas y llenaron una matriz de doble entrada para priorizar estos indicadores de calidad de suelo.

En la siguiente sección estos indicadores locales de calidad de suelo se integraran con los indicadores técnicos. Esta integración permitirá el desarrollo de un lenguaje común entre agricultores e investigadores, el cual es esencial para el intercambio de información científica y local.

3.5 Bibliografía

Barrios E. (1995) Agroforestry on tropical floodplains: Indigenous know-how from Venezuela. *Agroforestry Today* 7(1): 13-15.

Barrios E., Herrera R., Valles J.L. 1994. Tropical Floodplain Agroforestry Systems in mid-Orinoco River basin. Venezuela. *Agroforestry Systems* 28: 143-157.

Barrios E. and Escobar E. 1998. Plantas indicadoras de calidad del suelo en la Cuenca del Río Cabuyal (Plants as indicators of soil quality in the Cabuyal river watershed). CIAT internal working document.

Barrios E., Thomas R., Amézquita E. y Rao I. 1998 Guía de estudio de caso sobre el conocimiento local de los suelos y su manejo. (Case study on local knowledge about soils and their management). CIAT Internal working document. pp.9

Burpee C. y Turcios W. 1997. Indicadores locales de la calidad de suelo: Resultados iniciales de Honduras. (Local soil quality indicators: Initial Outcomes in Honduras). International Center of Tropical Agriculture (CIAT). Tegucigalpa, Honduras. Internal Work Document. p. 8-11.

De Kool, S. 1996 Exploring soil health through local indicators and scientific parameters. Msc. Thesis. Wageningen Agricultural University.

Geilfus F. 1997. 80 herramientas para el desarrollo participativo: diagnóstico, planificación monitoreo, evaluación. (80 tools for participatory development. Diagnosis, monitoring, planning, evaluation) Prochatei - IICA, San Salvador, El Salvador, 208 p.

Gracia T. 1989. Planeación de la entrevista semi-estructurada. (Planning semi-structured interviews). CIAT Internal working document. Investigación Participativa en Agricultura (IPRA), CIAT, pp 69.

Trejo M. T., Barrios E., Turcios W. y Barreto H. 1999. Método participativo para identificar y clasificar indicadores locales de calidad del suelo a nivel de microcuenca. Guía No.1 Nueve Instrumentos de Apoyo a la toma de decisiones para el Manejo sostenible de los Recursos Naturales (Participatory method for identifying and classifying local soil indicators at microwatershed level. Guide 1. In: Decision making for sustainable natural resources management: Nine tools that help). 255p.

APÉNDICE 1.

Tabla de chequeo para realizar estudios de caso sobre conocimiento local acerca de los suelos y su manejo

Nombre del agricultor:

Origen Etnico:

Nombre del Departamento:

Nombre de la Aldea:

Nombre del Entrevistador:

Fecha de la Entrevista:

Información acerca de la finca

a. Por cuanto tiempo ha cultivado esta finca?

- Esta toda cultivada?
- Área Cultivada (%)
- Área sin cultivar (%)
- Narración breve acerca de las diferentes parcelas refiriéndose a lo que era antes y lo que es ahora
- Cultiva permanentemente
- Cultiva ocasionalmente

b. Tenencia de la tierra

- Propietario
- Arrendatario
- Herencia
- Comprada

c. Nombre y edad del propietario

d. Nombres y edades de los demás miembros de la familia

e. Numero de niños y numero de niñas

f. Hay suficiente mano de obra dentro de la familia o necesita contratar jornales?

g. Tareas que realizan los miembros de la familia en la finca

- Papa
- Mama
- Niño
- Niña
- Otro miembro

h. Utiliza carbón natural para cocinar o calentarse?

- Cantidad usada por semana
- Procedencia del carbón

Mapeo participativo de la finca

Prepare un mapa con el agricultor que muestre los diferentes tipos de suelo, el relieve y uso actual del suelo en relación con la pendiente, ubicación de las áreas para cultivo y las áreas sin cultivar (geo-referenciadas si es posible), presencia de malezas presencia de organismos del suelo (hormigas, lombrices, etc.) Use este mapa para apoyar el resto de la entrevista, a medida que se observan y muestrean los diferentes tipos de suelo.

Conocimiento acerca de los suelos

- Existen diferentes tipos de suelo en su región o en su finca?
- Cómo puede distinguir un suelo de otro?. (Repita estas comparaciones cubriendo todas las combinaciones posibles y contrastando los criterio de identificación).
- Propiedades descriptivas de cada tipo de suelo identificado
 - De que color es el suelo cuando esta seco o mojado?
 - Necesita mucho fertilizante o no necesita fertilizante?
 - Que tan profunda es la capa vegetal?
 - En la estación seca es polvoriento o duro o tiene piedras?
 - Es arenoso o pegajoso?
 - Cuándo llueve el agua se acumula en la superficie, corre sobre la superficie o penetra rápidamente?
 - Se saca o despacio después de las lluvias?
 - Es fácil de arar?
 - Que tan pronunciada es la pendiente (10% = plana, 10-30% = moderada, mas de 30% = inclinada)
 - Cuándo llueve el agua es café, amarilla o transparente (erosión)?
 - Que plantas crecen en este suelo?
 - Plantas de un tipo común o prevalente? (Definir las plantas y su relación con el tipo de suelo).
 - Presencia de lombrices, hormigas y termitas?
 - Rendimiento de la producción? (bajo, medio, alto)
 - Están disminuyendo los rendimientos, el peso de los animales, la producción de leche por animal, el sabor de los productos?
- Cuales son los mejores suelos para cultivar?
 - Siempre han sido buenos
 - Eran mejores antes?

- Que paso?
- Y los peores suelos?
- Eran así antes?

e. Es el suelo mejor para un cultivo particular (Repetir la pregunta para cada suelo mencionado?)

f. Este suelo a podido ser cultivado por un periodo mas largo que este otro (Repetir para cada par de suelos)?

Practicas de Manejo de Suelos

Distribución de la Cosecha

Cuando usted escoge el área para sembrar durante la siguiente estación, como decide donde colocar cada cultivo y la cantidad de área a utilizar? Prepara usted los diferentes suelos de la misma manera?

Preparación de la Tierra

Cómo se prepara la tierra? Con bueyes?, con arado de mano?, con tractor?
Si usted no prepara la tierra, utiliza un instrumento para plantar? A que profundidad?
Si usted prepara la tierra en que dirección lo hace? En dirección de la pendiente? A través de la pendiente?

Tumba y Quema

Tumba y quema?
Cuándo usted tumba y quema, que método utiliza?

Estiércol

Usa estiércol?
Que tipo de estiércol usa?

- De pollo
- De oveja
- De chivo
- De cerdo
- Otro

Dónde pastan sus animales?
Transporta fertilizante animal a otro lugar en su finca?
Utiliza otros fertilizantes orgánicos?
Para que cultivos o parcelas utiliza los diferentes tipos de estiércol? Por que?
Cómo aplica el estiércol? (A cada planta, regado, dependiendo del cultivo)

Cantidad de estiércol que aplica por cultivo o parcela?
Cómo calcula la cantidad adecuada de estiércol?
Cuál es el efecto del estiércol en el suelo?

Fertilizantes Químicos

Usa fertilizantes químicos?

Por que sí o por que no?

Tiene conocimiento acerca de los fertilizantes?

- Costo
- Disponibilidad
- Resultados

Por que usa fertilizantes?

En que cultivos o parcelas usa los fertilizantes químicos? Por que?

Que tipo de fertilizantes utiliza?

Conoce el significado de Grados NPK?

Cómo selecciona el tipo de fertilizante a utilizar?

Utiliza diferentes tipos y grados de fertilizantes para diferentes cultivos o parcelas?

Cómo aplica el fertilizante? (Regado, a cada planta, en hileras, dependiendo del tipo de cultivo o tipo de fertilizante)

Cantidad de fertilizante aplicado? (Kilogramos)

Cómo calcula la cantidad necesaria de fertilizante?

Que efecto tienen los fertilizantes en el suelo?

Quién le da información sobre los fertilizantes? (vendedor, extensionista, otro agricultor, etc).

Fertilizantes Verdes

Usa fertilizantes verdes?

Que plantas ayudan a enriquecer el suelo?

En que cultivos las utiliza y por que?

Cuántos jornales gasta en cada cultivo?

Quién es el jornalero?

Cuánto tiempo permanece la tierra con abonos verdes?

Manejo de Residuos

Aplica residuos de cosecha?

Deja los residuos sobre el suelo y por cuanto tiempo?

Se come el ganado los residuos?

Se permite que los animales se coman los residuos?

Incorpora los residuos frescos al suelo?

Cuándo lo hace? (Antes de las lluvias, después de las primeras lluvias)

Compost

Utiliza el compost?

Cómo prepara el compost y que ingredientes utiliza?

Aplica el compost a toda el área o solo a unos cultivos? Cuales?

Control de la Erosión del Suelo

Controla la erosión?

Usa barreras?

Que tipo de barreras usa? (vivas, con basura, terrazas)

Cantidad de jornales necesarios para hacer barreras?

En que cultivos utiliza las barreras, en que pendientes y a que distancia una de otra?

Para que cultivos usa barreras?

Que plantas usa como barreras vivas?

Son estas barreras complemento alimenticio para los animales?

Que tan importante es la calidad de este suplemento?

Construye terrazas? de que tipo?

Que cultivos crecen entre terrazas?

Cantidad de jornales requeridos y persona a cargo de estas actividades?

Control de Malezas

Controla malezas? Cómo lo hace? (herbicidas, control manual, machete, rastrillo)

Que herbicida y en que cantidad usa?

Cuanto dura el control de malezas y quien lo hace?

En que cultivos controla las malezas y que hace con ellas?

Cuales son las plagas y enfermedades mas comunes que afectan cada cultivo?

Pesticidas

Usa pesticidas?

Tipos de pesticidas que usa? (herbicidas, insecticidas)

Cantidades de pesticida?

Frecuencia con que usa el pesticida?

Momento del día en que lo aplica?

Que le indica cuando aplicar un pesticida?

Quién lo aplica?

Que efectos produce el pesticida en el suelo?

Organismos del Suelo

Hay organismos en el suelo que ayudan a enriquecerlo?

Puede incrementar el numero de organismos en el suelo? Como?

Factores Relativos al Manejo y Toma de Decisiones

- En la parcela X, cuando decide rotar los cultivos? Cuales? En que orden? Que cambios observa en el suelo? ¿Cuánto dura cada rotación?
- Cuándo decide poner una parcela en descanso? Menos fertilidad, menos dinero?, Que indicadores usa? Malezas (Cuales, cuantas), Estructura del suelo, color, Por cuanto tiempo es el descanso?, Que indicador utiliza para volver a cultivar en esa parcela?
- Que tipos de plantas pueden estar asociadas mutuamente en una parcela? Por que? Que plantas tendrían efectos positivos mutuos? (Trate de definir caso de alelopatia o de beneficio mutuo)
- Tiene bosques naturales en su finca? Que parte de la tierra esta cubierta de bosque? Que utilidad tiene el bosque? Si usted lo planto por que lo hizo?
- Hay periodos del año durante los cuales la falta de agua afecta los cultivos? Cuando?, Se puede hacer algo para reducir los efectos de la falta de agua?
- Que cultivos son sensibles a la falta de lluvia? Que cultivos tienen raíces profundas y cuales tiene raíces superficiales?, Que plantas locales tienen raíces profundas o superficiales? Que tan dependientes son los animales de suplementos alimenticios durante la estación seca?, ¿Cuál es la importancia de cultivares tolerantes a la sequía?
- Cómo sabe cuando comenzaran las lluvias?, o el mejor momento para sembrar, quemar, etc?, Existen plantas o animales indicadoras del clima?

General

- En un año sin problemas de lluvia o temperatura, de cien plantas que pone en el suelo, cuantas germinan? (No germinan, germinación desigual, germinación total) Crecen los cultivos rápidamente o despacio? Son vigorosos? Observa líneas amarillentas o manchas en el cultivo o en las hojas de los árboles? Cómo es la resistencia a la sequía, a las enfermedades y a las plagas y como son los rendimientos?
- Cuales son los suelos más pobres en su finca y en el área donde usted vive? Requieren fertilización?, o no responden al fertilizante?
- Cuales son los suelos fértiles en su finca y en su área?. Donde están localizados? Indique cuales suelos pueden ser cultivados sin fertilización.
- Puede identificar dos personas en su área, que no utilizan o utilizan poco fertilizante o tienen pocos rendimientos?

Muestreo de Suelos Asociado con cada Estudio de Caso

Preparación de una muestra compuesta: identifique un área central para cada tipo de suelo descrito por el productor?. Dibuje sobre el suelo una línea de cinco

metros. Dibuje otra línea de cinco metros perpendicular a la anterior de manera que se forme una X. Tome muestras de la punta de la X y del punto de intersección (cinco muestras para cada profundidad requerida). Finalmente mezcle las cinco muestras de cada profundidad, para obtener una muestra compuesta para cada profundidad del suelo (si puede geo-referenciar esta muestra, utilice el punto de intersección de las dos líneas para tomar una lectura de GPS).

1. Tome una muestra compuesta (0-5, 5-10, 10-20, 20-40 cm) de los tipos de suelo identificados por el agricultor como representativos de la región.
2. Tome una muestra compuesta (0-5, 5-10, 10-20, 20-40 cm) de los suelos identificados por el agricultor como los más pobres en su finca y en la región.
3. Tome una muestra compuesta (0-5, 5-10, 10-20, 20-40 cm) de los tipos de suelo identificados por el agricultor como los más fértiles en su finca o en la región.