

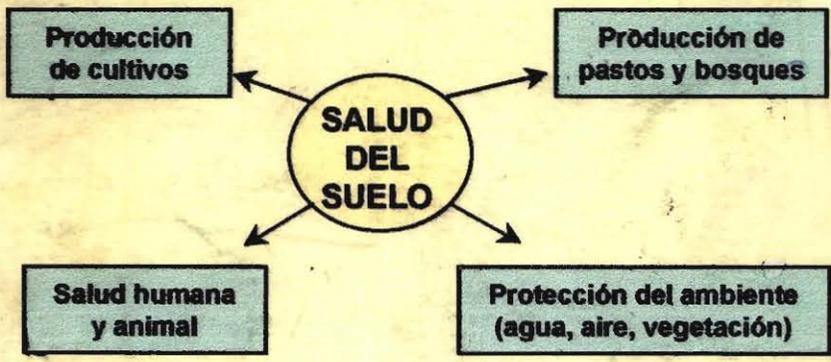
66786

# INDICADORES LOCALES DE LA CALIDAD DEL SUELO

## Resultados Iniciales de Honduras



**Un suelo saludable es un suelo productivo.**



Charlotte Gaye Burpee y Willmer R. Turcios  
Proyecto de Laderas



Mayo 1997  
Tegucigalpa, Honduras  
Centro América

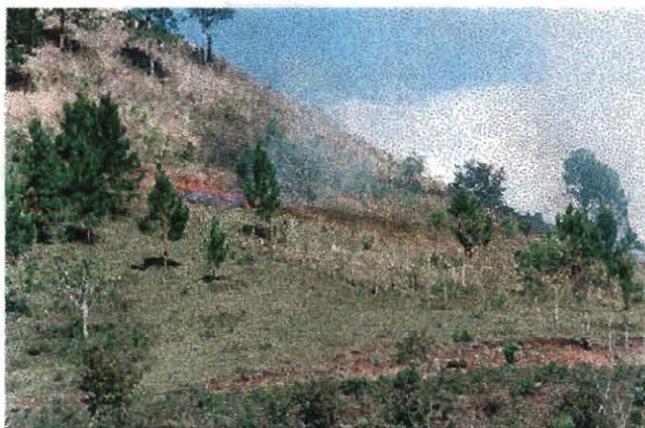
**Tabla de Contenido**

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2. SITIO DE LOS TALLERES</b> .....	<b>4</b>
<b>3. PROPÓSITOS DE LOS TALLERES</b> .....	<b>4</b>
3.1. OBJETIVO GENERAL .....	5
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
3.2.1. Identificación de indicadores .....	5
3.2.2. Priorización de indicadores.....	5
<b>4. DESARROLLO DE LOS TALLERES</b> .....	<b>6</b>
4.1. PRIMER TALLER: IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE INDICADORES.....	6
4.1.1. Primera etapa: Lluvia de ideas .....	6
4.1.2. Segunda etapa: Priorización de los indicadores.....	6
4.2. SEGUNDO TALLER: CONCERTACIÓN DE INDICADORES CON LOS AGRICULTORES.....	7
4.3. TERCER TALLER: EVALUACIÓN DE PRIMER Y SEGUNDO TALLER .....	7
<b>5. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE INDICADORES</b> .....	<b>8</b>
5.1. LA LLUVIA DE IDEAS.....	8
5.2. LA PRIORIZACIÓN DE INDICADORES.....	9
<b>6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>11</b>
<b>7. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>18</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b> .....	<b>19</b>
<b>9. AGRADECIMIENTOS</b> .....	<b>20</b>
<b>10. ANEXOS</b> .....	<b>21</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Uno de los objetivos del CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), a través del proyecto "Hacia una Agricultura Sostenible para la Seguridad Alimentaria y una Mejor Calidad de Vida en las Zonas de Laderas en América Central" (CIAT-Laderas) con fondos provistos por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), es probar, desarrollar y evaluar métodos y herramientas que permitan a las comunidades de laderas mejorar simultáneamente su productividad agrícola, mientras se conservan los recursos naturales. Específicamente, CIAT-Laderas en Honduras está desarrollando dos herramientas de campo que las comunidades rurales podrán usar para medir los cambios en la calidad del suelo y evaluar la salud general del suelo en sus fincas.

Con estas herramientas, las comunidades pueden medir la salud del suelo, así como hace un médico cuando examina su paciente. El médico quiere saber si el paciente es saludable, o si hay problemas menores que requieren sólo cambios en la dieta y el ejercicio, o si el paciente tiene problemas más graves que requieren soluciones más fuertes, como medicina o cirugía.



*La práctica de quema y la erosión del suelo en laderas de la microcuenca de San Juan. (Danlí, El Paraíso)*

Cuando medimos la salud del suelo, con herramientas sencillas, queremos saber si el suelo es saludable, o si hay problemas de degradación menores o mayores. Si hay problemas menores que están sólo empezando, podemos prevenir la degradación con cambios sencillos, modificando la manera en que manejamos el suelo. Por ejemplo, podemos sembrar diferentes cultivos o árboles que mejoran la fertilidad del suelo, como frijol de abono sembrado entre los surcos de maíz, en vez de sembrar maíz solo. Si los problemas de una parcela son graves, necesitamos soluciones más fuertes, como sistemas agroforestales en vez de monocultivos.



*Diferentes usos de tierra en la microcuenca de San Juan. (Danlí, El Paraíso)*

Una de las herramientas que CIAT está probando es un grupo de medidas de campo que los agricultores por sí mismos pueden hacer en sus suelos y obtener resultados inmediatos. La segunda herramienta es un cuestionario (ver Anexo I) que pide información sobre el suelo en un lote o parcela de tierra. Las preguntas piden información basándose en el conocimiento práctico y experiencia de campo que los

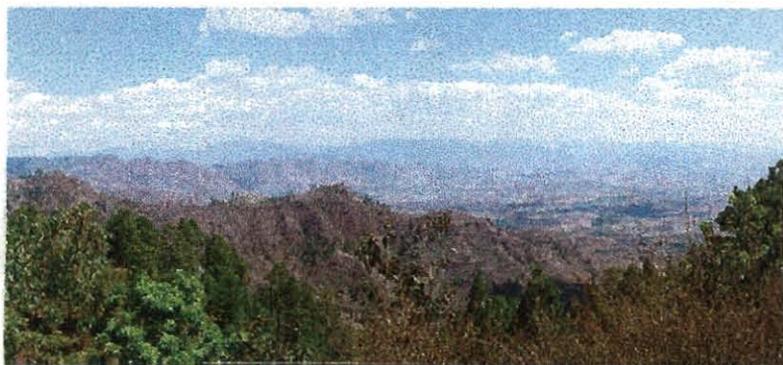
agricultores generalmente ya saben sobre sus suelos. Pero ésta información es algo que generalmente los productores no organizan sistemáticamente ni comparten con otros miembros de la comunidad. Las dos herramientas, cuando son usadas en conjunto, pueden dar a la comunidad un diagnóstico instantáneo del estado de la salud de las tierras en su cuenca que permiten la toma de decisiones sobre el manejo del suelo que sean beneficiosas para todos.

Hay muchas cosas que las personas en una comunidad pueden hacer juntas para proteger sus bosques, animales y las fuentes de agua, si saben que es lo que está ocurriendo con el estado y manejo de la tierra de su cuenca. Y al mismo tiempo, hay muchas cosas que un agricultor puede hacer para aumentar sus rendimientos y asegurar buenos rendimientos en el futuro, si sabe bien la condición de los suelos en sus diferentes parcelas, como cambia su condición bajo diferentes cultivos y usos, y como manejar el suelo para mejorar la calidad. Pero el primer paso en el proceso de aumentar rendimientos y mejorar la condición del suelo es medir y evaluar la condición actual. Un objetivo del CIAT es proveer a los agricultores un cuestionario y un equipo de campo que ellos pueden usar para monitorear sus suelos.



*La microcuenca de San Juan es una fuente de agua importante para la cuenca Cuscateca.*

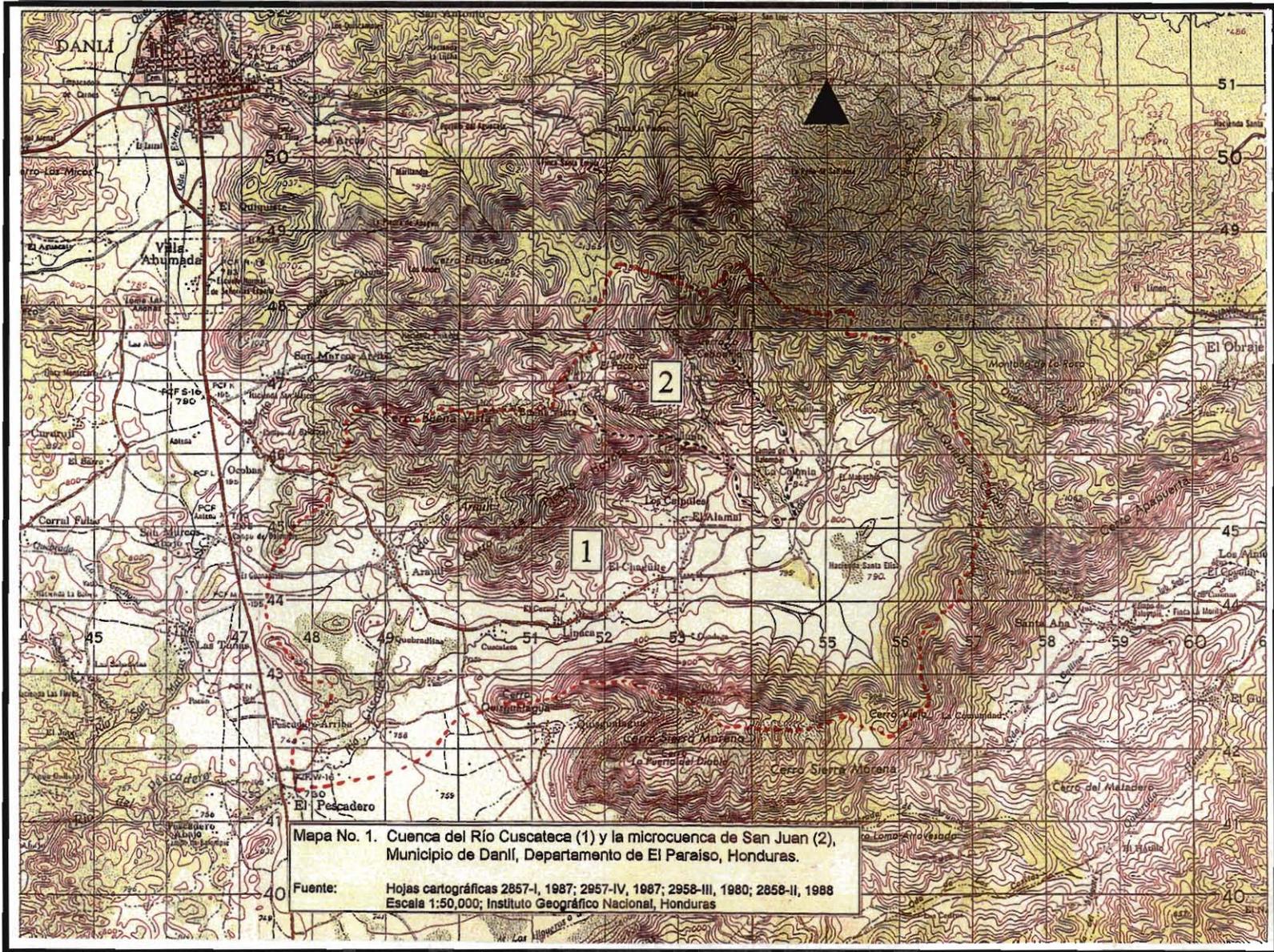
Para asegurar que las herramientas que se están desarrollando y probando son útiles para los agricultores, la colaboración con comunidades locales, dondequiera que sean apropiadas y posibles, es un aspecto clave de este proyecto. Por esta razón, las comunidades de la microcuenca de San Juan<sup>1</sup> (ver mapa 1), ubicada en la cuenca Cuscateca<sup>2</sup>, fueron seleccionadas para ayudar a evaluar y modificar las dos herramientas de campo. [Una lista preliminar (Anexo II) de las parcelas agrícolas dentro del área de la microcuenca de San Juan se elaboró con apoyo del Ing. Fausto Alvarez del Servicio Nacional de Sanidad Agropecuario, SENASA.]



*Vista panorámica de la cuenca Cuscateca, tomada del Cerro Buena Vista, mirando al sur de dicha cuenca. (Danlí, El Paraíso)*

<sup>1</sup> La microcuenca de San Juan tiene un área aproximada de 5.1 km<sup>2</sup> (510 ha) y está ubicada entre las coordenadas 13° 58' 40" y 14° 00' 40" latitud norte; 86° 29' 30" y 86° 31' 30" longitud oeste.

<sup>2</sup> La cuenca Cuscateca tiene un área aproximada de 47.3 km<sup>2</sup> (4,730 ha) está ubicada ubicada entre las coordenadas 13° 56' 45" y 14° 00' 40" latitud norte; 86° 28' 46" y 86° 33' 43" longitud oeste, en el municipio de Danlí, departamento de El Paraíso.



La cuenca Cuscateca es una de las tres cuencas seleccionadas como sitio de trabajo del proyecto CIAT-Laderas en Honduras y provee agua para el municipio de Danlí. La microcuenca de San Juan es de suma importancia por ser productora de agua para siete comunidades dentro de la cuenca Cuscateca (El Cacao, El Chaguite de Linaca, Cuscateca, Pescadero, Quisqualagua, El Rincón y San Juan de Linaca)<sup>3</sup>.

Tres talleres se planificaron con los agricultores de la microcuenca de San Juan para identificar y priorizar los indicadores o características que se usan localmente para evaluar la calidad del suelo y para presentar formalmente el trabajo del proyecto CIAT-Laderas. El presente documento resume el ejercicio de identificación y priorización de indicadores y presenta los resultados de los talleres.

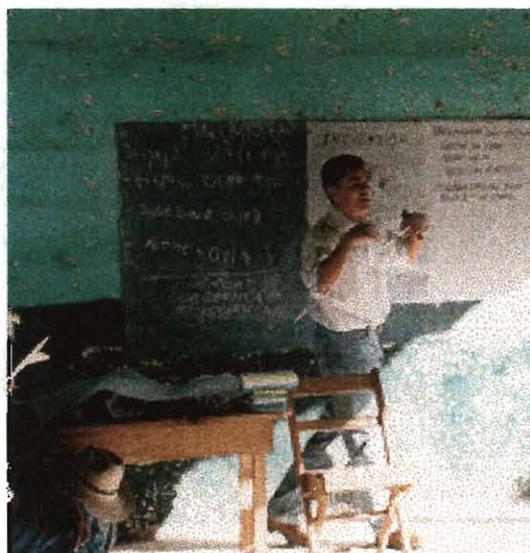
## 2. SITIO DE LOS TALLERES

Los talleres se realizaron en el centro comunal de La Colonia, comunidad de San Juan, municipio de Danlí, departamento de El Paraíso, los días 25 de marzo, 9 y 16 de abril de 1997. Al primer taller asistieron 19 agricultores, cinco técnicos de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, un consultor de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), y dos técnicos del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Al segundo taller asistieron 28 agricultores y tres técnicos. Al tercer taller asistieron 13 agricultores, cuatro técnicos y dos periodistas visitantes de la sede de CIAT en Colombia (ver Anexos III, IV, V).

## 3. PROPÓSITOS DE LOS TALLERES

El primer taller permitió la identificación y la priorización inicial de los indicadores que se usan localmente para evaluar la calidad del suelo. En este taller, investigadores de CIAT querían indagar sobre las siguientes dos preguntas:

- ¿Cuáles criterios usan los agricultores de San Juan de Linaca para juzgar sus suelos, antes de posibles criterios parciales que le haya despertado conocimiento previo de la encuesta del CIAT, el "Cuadro de Indicadores de la Calidad del Suelo"?



*Inducción e identificación de los indicadores.  
(San Juan, Danlí)*

<sup>3</sup> Fuente: Servicio Autónomo Nacional de Acueductos y Alcantarillados (SANAA), Danlí, El Paraíso, 1997.

- ¿Habían algunos criterios usados por agricultores de San Juan que no estaban incluidos en la encuesta?

Con el segundo taller se sometió a un consenso general la lista de indicadores priorizada como resultado del primer taller. Otra vez, el personal de CIAT tuvo dos preguntas:

- ¿Cuáles factores o indicadores son más importantes para los agricultores locales?
- ¿Por consiguiente, cuáles factores deben recibir mayor valor cuando los resultados de la entrevista (el "Cuadro de Indicadores") se hayan calculado?

En el tercer taller, los agricultores resumieron el trabajo de los dos talleres previos y discutieron el uso potencial y beneficios de estas herramientas para ellos mismos y sus comunidades.

### **3.1. Objetivo General**

Involucrar a la comunidad de agricultores de laderas en la adaptación y evaluación de herramientas de campo, que ayuden a las comunidades y agricultores a organizar y estimar de manera sencilla y rápida información sobre el estado general de la salud de sus suelos. Este conocimiento básico se ve como un primer paso en el proceso de proveer a las comunidades adiestramiento y técnicas para mantener producción y manejar sus recursos sabiamente.

### **3.2. Objetivos Específicos**

#### **3.2.1. Identificación de indicadores**

Elaborar con la participación de los usuarios de la tierra la identificación de indicadores que ellos mismos están acostumbrados a usar para determinar la calidad de sus suelos.

#### **3.2.2. Priorización de indicadores**

Ponderar, jerarquizar y concertar los indicadores identificados a través de la participación directa de cada agricultor. La lista jerarquizada que resulte de esta actividad se usará para dar un valor a los indicadores en la entrevista, "Cuadro de Indicadores".

## 4. DESARROLLO DE LOS TALLERES

### 4.1. Primer taller: Identificación y priorización de indicadores

La bienvenida, introducción y la presentación del marco del taller a los participantes del primer taller, fue realizado por el Dr. Henry Paz, Jefe Regional de SENASA con sede en Danlí, departamento de El Paraiso. Se brindó una exposición de los objetivos y resultados que se esperan con el proyecto CIAT- Laderas en el área de la microcuenca de San Juan, bajo la responsabilidad de la Dra. Charlotte Gaye Burpee y el Ing. Willmer Turcios. También se dió una orientación preliminar de conceptos básicos en relación con el trabajo que se desarrollaría.



*De izquierda a derecha: R.Licona, E.Varela y M.Rivera, participantes en el Primer Taller.*



*Otro grupo de asistentes al primer taller, de izquierda a derecha: S.Herrera, E.Núñez, S.Banegas, E.Sosa, A.Licona, G.Valladares y C.Cartagena.*

#### 4.1.1. Primera etapa: Lluvia de ideas

Utilizando el método de la lluvia de ideas (ver Sección 5 para detalles de metodología), a través de ejemplos y por preguntas directas a los agricultores, mencionaron los indicadores o características que ellos utilizan para determinar la calidad de sus suelos. Se agruparon los indicadores con significado similar en un solo concepto, y se identificaron 19 indicadores.

#### 4.1.2. Segunda etapa: Priorización de los indicadores

En esta etapa, se dividieron los agricultores en grupos de tres, haciendo un total de seis grupos. Cada grupo incluía un relator<sup>4</sup>.

Luego, usando 19 tarjetas se escribió el nombre de cada uno de los indicadores. Cada

<sup>4</sup> Persona con la capacidad de leer, escribir y responsable de registrar toda la información generada por el grupo.

agricultor por grupo dividió los indicadores en tres diferentes grupos, según la importancia (muy, medio o menos importante). Después, cada agricultor priorizaba la lista de indicadores dentro de cada grupo de importancia de mayor a menor importancia. Los tres grupos de tarjetas iniciales se usaron sólo como método de hacer la tarea de priorización más fácil.



*Primer taller, de izquierda a derecha: E.Varela, M.Rivera, C.García, I.Herrera, R.Sosa, H.Quintanilla, M.Quintanilla, P.Núñez y S.Rivera.*

Toda la información generada fue registrada en una matriz elaborada para esta actividad. El relator registró el orden de priorización que cada agricultor efectuaba a cada grupo de indicadores.

La última etapa de la metodología consistió en calcular promedios del rango de priorización de cada indicador a nivel de grupo, luego a nivel de todos los grupos, y finalmente listar los indicadores en su orden de importancia.

#### **4.2. Segundo taller: Concertación de indicadores con los agricultores**

El propósito principal del segundo taller fue presentarles a los agricultores los resultados generados en el primer taller. Además, los agricultores tuvieron la oportunidad de analizar, discutir, y revisar, la lista de indicadores. La lista final de indicadores priorizada resultó del consenso de todos los agricultores que asistieron al taller.



*Grupo de participantes en el segundo taller, de izquierda a derecha: J.Bran, L.Quintanilla, L.Durón, I.Herrera y S.Herrera.*

#### **4.3. Tercer taller: Evaluación de primer y segundo taller**

Para el tercer taller, los agricultores revisaron paso a paso la metodología utilizada en el primer y segundo taller. Después, en una plenaria con la participación de los agricultores, técnicos, investigadores y periodistas visitantes, hubieron muchas preguntas, por ejemplo:

1) ¿Ustedes ya saben mucho de suelos, porqué quieren más indicadores?

- Cada suelo tiene diferentes necesidades.
- Cada día aprendemos cosas nuevas para probar.
- Siempre es mejor saber más.

2) ¿Usarán ustedes estas herramientas de medir los cambios en sus suelos sólo para aumentar los rendimientos en sus parcelas?

- Nuestro suelo es el único recurso que tenemos. Para mí, no es tan importante saber como aumentar rendimientos, pero si conocer como mantener el recurso suelo.
- Usaré las herramientas para mantener el alimento.
- Hay agricultores que no saben el tipo de suelo que siembran, y la falta de conocimiento causa problemas.

3) ¿Es aburrido el ejercicio de listar y priorizar indicadores de la calidad del suelo?

- Si los ejercicios fueran aburridos, el trabajo en nuestras tierras también fuera aburrido.



*F.Powledge y N.Russell, de comunicación del CIAT, junto con el agricultor E.Nuñez y el técnico W.Turcios, durante la gira a la cuenca Cuscateca (al fondo), después de su participación en el tercer taller.*

## 5. METODOLOGÍA PARA LA IDENTIFICACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE INDICADORES

### 5.1. La lluvia de ideas

Se le solicitó a todos los agricultores que mencionaran los indicadores o características que ellos poseen para determinar si un suelo es excelente, regular o malo para los

diferentes usos que le dan a la tierra. Seguidamente aquellos indicadores que tenían igual significado, se agruparon en un solo concepto, para posteriormente enumerar cada indicador al azar, con el propósito de identificarlo y ubicarlo en la primera columna de la matriz del Cuadro 1.

**Cuadro 1. Matriz de priorización de indicadores por agricultor dentro de cada grupo.**

Grupo: \_\_\_\_\_  
 Relator: \_\_\_\_\_

Nombres de Agricultores

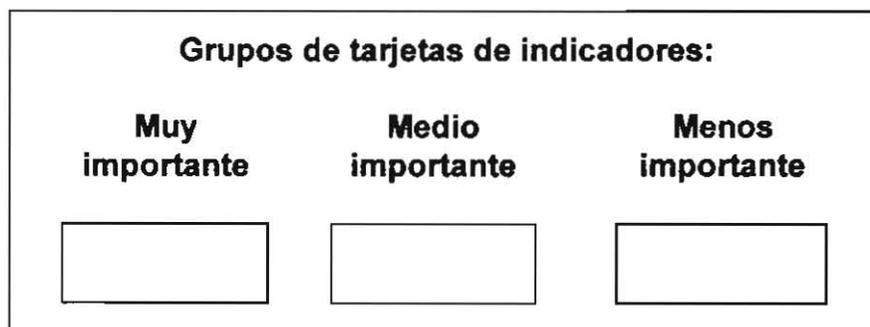
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

Indicador (Número y título)	Agricultores			Total	Prioridad (valor promedio*)
	1	2	3		
1					
2					
3					
$X_n$					

\* Valor promedio = Total entre número de agricultores en el grupo.

**5.2. La priorización de indicadores**

- a. Se dividió a los agricultores en grupos de tres.
- b. Cada indicador se anotó en una tarjeta (5" x 7"). Las tarjetas se separaron por cada agricultor en tres grupos, según su importancia (muy, medio o menos importante).



- c. Luego cada agricultor valoró individualmente cada indicador dentro de cada grupo de tarjetas y le asignó un orden (de mayor a menor importancia). El relator asignó al indicador más importante en el grupo de tarjetas "muy importante" el número 1 en prioridad, y asignó al indicador menos importante en el grupo de tarjetas "menos importante" el número 19 en prioridad. La información generada por cada agricultor se registró en la matriz del Cuadro 1.

Un ejemplo de las respuestas dadas por tres agricultores ficticios se muestra en el Cuadro 2 para tres indicadores. Si el Agricultor 1 piensa que color es tercero en importancia, el relator escribió 3 en la caja apropiada bajo Agricultor 1 y a la derecha de Indicador 1. De igual manera, si el agricultor piensa que "Textura" es 7 y la "Pendiente" es 1 en importancia, el relator escribió 7 y 1 en las cajas apropiadas.

**Cuadro 2. Ejemplo de matriz de priorización para 3 indicadores y 3 agricultores**

Indicador	Agricultor			Total	Prioridad (valor promedio <sup>*</sup> )
	1	2	3		
1. Color	3	1	2	6	2
2. Textura	7	10	4	21	7
3. Pendiente	1	2	6	9	3
Etc.					

\* Valor promedio = Total entre número de agricultores en el grupo.

- d. Después que el relator anotó en la matriz el número de priorización que le correspondió a cada indicador por agricultor consultado, estos valores se sumaron en la columna "Total". El número en la columna "Total" se dividió entre el número de agricultores (para el ejemplo se dividió entre tres) para obtener el valor promedio de priorización de este indicador y para este grupo, asignándole el valor correcto para ubicarla en su orden de priorización.

La última columna a la derecha en el Cuadro 2 muestra que para estos tres agricultores, el indicador "Color del suelo" es segundo en importancia para juzgar si un suelo es bueno o malo, la "Pendiente" es tercero y la "Textura" es séptimo. La característica más importante para este grupo de agricultores está ubicada más abajo en la lista de indicadores del Cuadro 2.

- e. Finalmente, se sumó el valor individual que cada grupo le proporcionó a cada indicador, y este total se dividió entre el número total de grupos, lo que nos dió la prioridad final del indicador (ver Cuadro 3).

**Cuadro 3. Matriz final de priorización de indicadores por grupo con promedios calculados para cada indicador.**

Indicador	Promedio de grupos						Total	Prioridad final (valor promedio *)
	1	2	3	4	5	6		
1								
2								
3								
$X_n$								

\* Valor promedio = Total entre número de grupos.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Antes de presentar los resultados específicos, hay tres comentarios generales que necesitan hacerse. Primero, el uso de un término científico en este documento no necesariamente significa que el término fue usado por los agricultores durante los talleres. Por ejemplo, los agricultores hablaron de suelos "barrialosos" o "arenosos", pero a lo largo de todo este documento la palabra "textura" se usa para describir esta característica. Para clarificación, un glosario de términos locales y científicos se incluye en el Anexo VI.

Otro punto clave, que vale la pena mencionar aquí, es que hay algunos indicadores en la lista siguiente que conceptualmente parecen similares y que deberían agruparse, pero no están agrupados. Por ejemplo, los agricultores mencionaron tres características del suelo relacionadas con el agua:

- a.) La retención del agua (si retiene o mantiene la tierra el agua),
- b.) La infiltración (si penetra el agua en el suelo) y
- c.) El drenaje (cómo sale el agua después que entra el agua al suelo).

Estos indicadores están separados en los cuadros porque cada uno es una propiedad o proceso diferente, y la condición o el estado de uno puede ser diferente que los otros:

- a.) Puede tener retención buena y drenaje malo. Un suelo muy barrialoso puede retener el agua con tanta fuerza que no la descarga.
- b.) Puede tener infiltración buena y retención mala. El agua puede entrar fácilmente y rápidamente en un suelo arenoso, pero el suelo puede estar muy seco, porque no retiene agua.
- c.) Puede tener mal drenaje con buena infiltración. El agua no sale de la tierra debido a que una capa impermeable o pie de arado lo impide, pero ingresa fácilmente.

El tercer punto es que este tipo de ejercicio, en que diferentes factores se están evaluando y priorizando, tiene un alto grado de dificultad. Aprendimos que para tareas de este tipo, es necesario tomar suficiente tiempo para la identificación, priorización y la concertación de los indicadores, y es importante no hacer todas las tareas el mismo día. Los agricultores necesitaron suficiente tiempo entre los ejercicios para reflexión. Antes del principio del segundo taller, un agricultor dijo, "Ahora entiendo lo que intentábamos hacer en el primer taller".

Hubieron tres logros principales en los talleres:

**6.1.** Se elaboró la lista de indicadores que los agricultores en esta región de Honduras utilizan para determinar si un suelo es bueno, regular o malo:

Color de la tierra	Plantas: color de hojas
Drenaje (demasiada agua)	Plantas: grosor de caña
Dureza de la tierra	Profundidad de la tierra
Edad de la tierra (virgen)	Quema
Erosión (pérdida de suelo)	Rendimiento del cultivo
Facilidad de trabajar/cultivar	Retención de agua
Fertilidad de la tierra	Infiltración (si absorbe el agua)
Lombrices (cantidad)	Suelto (estructura y agregación)
Malezas (cantidad)	Textura
Pendiente	

**6.2.** El Cuadro 4 lista los resultados para cada agricultor de la priorización inicial del primer taller. Muestra el promedio de las opiniones individuales y resume la priorización individual de acuerdo a los promedios calculados. Con este método de los promedios, los cuatro indicadores más importantes, según su orden de mayor a menor importancia, son: profundidad, fertilidad, color de hojas y rendimiento. Los cinco indicadores de menos importancia son textura, retención de agua, drenaje (demasiada agua), la quema y dureza del suelo.

Las desviaciones estándares en el Cuadro 4 muestran que las decisiones de priorización son difíciles, subjetivas y complejas, involucrando el conocimiento y el peso de múltiples factores. Las desviaciones estándares muestran también que en los ejercicios iniciales había más concordancia entre los agricultores sobre cuales indicadores eran más importantes y menos importantes, pero también se encontró menos concordancia entre los agricultores sobre los indicadores de media importancia.

**Cuadro 4. Cuadro resumen del resultado de priorización por los agricultores, microcuenca de San Juan, Danlí, El Paraiso.**

No.	Indicador	Grupo 1			Grupo 2			Grupo 3			Grupo 4			Grupo 5			Grupo 6			Promedio <sup>1</sup>	Desviación Estandar
		Agricultor			Agricultor			Agricultor			Agricultor			Agricultor			Agricultor				
		I	II	III	I	II	III	I	II	III											
1	Color	15	15	18	1	1	1	8	8	8	2	2	1	ND <sup>2</sup>	1	2	14	12	14	7.24	6.3
2	Dureza	18	13	17	13	17	15	15	15	17	18	17	ND	ND	17	18	6	5		14.75	4.0
3	Profundidad	3	4	10	8	2	2	7	1	1	8	6	8	ND	2	1	2	7	2	4.35	3.1
4	Pendiente	19	17	16	3	14	14	14	13	13	16	14	12	1	10	13	19	3	1	11.78	5.8
5	Textura	12	14	13	5	18	18	12	12	11	7	15	15	ND	13	12	8	19	17	13.00	3.9
6	Fertilidad	1	2	4	2	9	10	1	2	3	5	5	3	6	6	4	5	9	12	4.94	3.2
7	Retencion de agua	14	11	14	18	16	13	13	14	14	15	12	19	9	17	16	9	2	11	13.17	3.9
8	Lombrices	2	1	2	15	3	4	2	7	7	13	12	9	5	5	3	13	17	4	6.89	5.1
9	Infiltración (si absorbe el agua)	5	6	8	10	10	12	11	11	12	16	13	14	ND	7	5	6	18	18	10.71	4.2
10	Erosión (pérdida de suelo)	9	10	6	4	19	17	17	18	17	6	19	18	ND	15	14	12	1	16	12.82	5.8
11	Drenaje (demasiada agua)	13	12	12	19	13	19	18	17	18	19	17	13	12	ND	15	10	4	13	13.56	5.1
12	Suelto (estructura y agregación)	4	9	11	7	7	3	3	3	2	1	1	6	7	11	10	3	16	19	6.83	5.1
13	Edad de la tierra (virgen)	16	19	19	16	11	11	9	9	9	11	3	2	11	16	19	16	13	3	11.83	5.4
14	Quema	17	16	15	14	15	16	19	19	19	18	16	16	10	ND	18	11	5	9	14.88	4.0
15	Maleza	6	3	9	9	5	6	16	16	16	14	4	11	2	9	9	17	15	10	9.83	4.9
16	Facilidad de trabajar/cultivar	10	18	5	12	12	9	10	10	10	9	9	7	8	12	11	15	10	15	10.67	3.1
17	Plantas color de hojas	7	8	1	11	8	7	5	6	4	4	7	5	3	3	8	4	11	7	6.06	2.7
18	Plantas grosor de caña	8	7	7	17	4	5	6	5	5	3	8	4	4	8	7	7	14	8	7.06	3.5
19	Rendimiento	11	5	3	6	6	8	4	4	6	12	10	10	ND	4	6	1	8	6	6.47	3.0

<sup>1</sup>Promedio: Total entre número de agricultores

<sup>2</sup>ND: No disponible

En el Cuadro 4 usamos el método de promedios para la priorización preliminar que sirvió como insumo al taller de concertación (tercer taller). Se eligió este método porque es rápido y sencillo, y es algo que las comunidades pueden hacer también.

Otro método de ordenar los indicadores por prioridad de importancia es el cálculo de las frecuencias relativas (Cuadro 5a y 5b). Los valores más altos indican que más agricultores eligieron esta prioridad para este indicador. Este método como ejemplo requiere la toma de decisión sobre como interpretar los datos. Por ejemplo, en el Cuadro 5, agrupamos los indicadores en tres categorías de importancia. Usando este método, las características más importantes son fertilidad, profundidad, rendimiento, suelto, color del suelo y el color de las hojas.

Pero no importa mucho el método que usamos para esta etapa, porque sólo estamos haciendo una lista preliminar. Los resultados importantes se producen en el taller de concertación.



**Cuadro 5a. Resumen de la priorización inicial de indicadores más y medio importantes, basado en la frecuencia relativa<sup>1</sup> (f/n).**

Indicador	Frecuencia relativa (f/n)													
	Prioridad más importante							Prioridad medio importante						
	1	2	3	4	5	6	Total	7	8	9	10	11	12	Total
Color	0.28	0.17					0.45		0.17				0.06	0.23
Dureza					0.06	0.06	0.12							0.00
Profundidad	0.17	0.28	0.06	0.06		0.06	0.63	0.11	0.11		0.06			0.28
Pendiente	0.11	0.11					0.22				0.06		0.06	0.12
Textura					0.06		0.06	0.06	0.06			0.06	0.22	0.40
Fertilidad	0.11	0.17	0.11	0.11	0.17	0.11	0.78			0.06	0.06		0.06	0.18
Retención de agua		0.06					0.06			0.11		0.06	0.06	0.23
Lombrices	0.06	0.17	0.11	0.11	0.11		0.56	0.11					0.06	0.17
Infiltración (si absorbe el agua)					0.11	0.11	0.22	0.06	0.06		0.11	0.11	0.11	0.45
Erosión (pérdida de suelo)	0.06			0.06		0.11	0.23			0.06	0.06		0.06	0.18
Drenaje (demasiada agua)				0.06			0.06						0.17	0.17
Suelto (estructura y agregación)	0.11	0.06	0.22	0.06		0.06	0.51	0.17		0.06	0.06	0.11		0.40
Edad de la tierra (virgen)		0.06	0.11				0.17			0.17		0.22		0.39
Quema					0.06		0.06			0.06		0.06		0.12
Maleza		0.06	0.06	0.06	0.06	0.11	0.35			0.22	0.06	0.06		0.34
Facilidad de trabajar/cultivar					0.06		0.06	0.06	0.06	0.17	0.28	0.06	0.17	0.80
Plantas color de hojas	0.06		0.11	0.17	0.11		0.45	0.22	0.17			0.11		0.50
Plantas grosor de caña			0.06	0.17	0.17	0.11	0.51	0.22	0.11					0.33
Rendimiento	0.06		0.06	0.17	0.11	0.22	0.62		0.11		0.11	0.06	0.06	0.34

<sup>1</sup>Frecuencia relativa (f/n): El número de veces que un indicador se ordenó con un número específico de prioridad entre el número de agricultores (18).

**Cuadro 5b. Resumen de la priorización inicial de indicadores menos importantes, basado en la frecuencia relativa ( $f/n$ ).**

Indicador	Frecuencia relativa ( $f/n$ )							Total
	Prioridad menos importante							
	13	14	15	16	17	18	19	
Color		0.11	0.11			0.06		0.28
Dureza	0.11		0.22		0.22	0.17		0.72
Profundidad								0.00
Pendiente	0.06	0.22		0.11	0.06		0.06	0.51
Textura	0.11	0.06	0.11		0.06	0.11	0.06	0.51
Fertilidad								0.00
Retención de agua	0.11	0.22	0.06	0.11	0.06			0.56
Lombrices	0.06		0.06		0.06			0.18
Infiltración (si absorbe el agua)	0.06	0.06				0.11		0.23
Erosión (pérdida de suelo)		0.06	0.06	0.06	0.17	0.06	0.06	0.47
Drenaje (demasiada agua)	0.17	0.06	0.06		0.11	0.11	0.11	0.62
Suelto (estructura y agregación)				0.06			0.06	0.12
Edad de la tierra (virgen)	0.06			0.22			0.17	0.45
Quema		0.06	0.11	0.22	0.06	0.11	0.17	0.73
Maleza		0.06	0.06	0.17	0.06			0.35
Facilidad de trabajar/cultivar			0.11			0.06		0.17
Plantas color de hojas								0.00
Plantas grosor de caña		0.06			0.06			0.12
Rendimiento								0.00

<sup>1</sup>Frecuencia relativa ( $f/n$ ): El número de veces que un indicador se ordenó con un número específico de prioridad entre el número de agricultores (18).

**6.3.** El Cuadro 6 que sigue, lista la priorización final de los indicadores ya concertada por el grupo total de agricultores. Las opiniones individuales y del grupo resultaron en la selección de los mismos dos indicadores como los más importantes, profundidad del suelo y fertilidad, en el mismo orden de importancia.

**Cuadro 6. Resumen de la priorización final de indicadores resultado del consenso de los agricultores de la microcuenca de San Juan, Danlí, El Paraiso.**

Orden de importancia de los indicadores en los talleres		Indicadores identificados
Primer <sup>a</sup>	Segundo <sup>b</sup>	
1	1	Profundidad
2	2	Fertilidad ("fuerza del suelo")
5	3	Suelto (estructura y agregación)
6	4	Lombrices
3	5	Color de hojas de plantas
8	6	Grosor de caña de las plantas
4	7	Rendimiento
9	8	Maleza
7	9	Color
14	10	Erosión (pérdida de suelo)
10	11	Infiltración (si absorbe el agua)
11	12	Facilidad de trabajar/cultivar
12	13	Pendiente
19	14	Dureza
15	15	Textura
13	16	Edad de la tierra (virgen)
16	17	Retención de agua
18	18	Quema
17	19	Drenaje (demasiada agua)

a: Lugar que ocuparon los indicadores como resultado de la priorización individual.

b: Lugar que ocuparon los indicadores después de la concertación con los agricultores.

El orden de los otros factores cambiaron durante la discusión en el segundo taller, porque como grupo, los agricultores desarrollaron un criterio para priorizar los indicadores. Tomaron la decisión que la habilidad del suelo para producir era más importante considerarla inicialmente que la respuesta de las plantas al suelo, porque la condición de las plantas dependieron de la calidad del suelo. Otro punto importante resultando de la discusión era que la priorización de las características del suelo cambia bajo diferentes escenarios, como por ejemplo, para suelos ubicados en ladera o en zonas planas.

La priorización para el indicador, "edad de la tierra", fue controversial. Algunos agricultores opinaron que no importa la edad de la tierra porque hay suelos de alta producción con más de 15 años de explotación continua. Otros manifestaron que para los suelos en laderas este indicador era importante tomarlo en cuenta. Pero se concluyó que no existen suelos malos, lo que existen son prácticas de manejo inadecuadas para los suelos. Al consultarles si se debería quitar este indicador de la lista, opinaron que no, pero cambiaron su prioridad a más bajo en la lista.

Los agricultores hablaron de tres puntos claves. Primero, la profundidad del suelo es más importante que la fertilidad, o "la fuerza del suelo". Si la capa fértil es sólo una pulgada en profundidad, la fertilidad no importa, porque la fertilidad desaparece cuando la pulgada es arada y mezclada con el subsuelo menos fértil de abajo. "Si no hay profundidad, no hay fertilidad".

Segundo, el color, un indicador que muchos agricultores usan para juzgar la calidad del suelo, no recibió una prioridad alta, porque ellos razonaron que si el suelo es profundo, fértil y tiene buenos rendimientos, el color no importa.

Finalmente, expusieron que el color de las hojas de la planta o árbol es más importante que el rendimiento para dar una indicación de la calidad del suelo, porque el color de las hojas es un indicador temprano del rendimiento.



*Vista al sur, área deforestada y en descanso de la microcuenca de San Juan. (Danlí, El Paraiso).*

## 7. RECOMENDACIONES

El método de trabajar con individuos en grupos pequeños, previo a las reuniones con grupos grandes, fue efectivo para incluir las opiniones de los agricultores que prefieren escuchar en vez de hablar, cuando el grupo de discusión es grande. Debido a que las tareas que los agricultores estaban desarrollando incluyó el peso de muchos factores interactivos, basado en mucho conocimiento previo y experiencias múltiples, los agricultores necesitaron más tiempo del que fue originalmente planificado para discutir y completar cada tarea individual.

Para estos tipos de actividades, fue necesario proporcionar un lapso de tiempo entre las tareas específicas y los talleres para que los agricultores pudieran reflexionar, y esto fue crítico para obtener buenos resultados.

Los primeros dos talleres incluyeron demostraciones de medidas sencillas sobre la calidad del suelo que los agricultores pudieran usar en el futuro, una vez que las técnicas se hayan probado en el campo. Estas demostraciones les interesó mucho, tal vez porque proporcionaron ejemplos concretos de herramientas que el proyecto está probando, así como un adelanto de lo que se enseñará en un taller sobre el uso de las herramientas para los agricultores de San Juan, al finalizar la fase de investigación de las pruebas en el campo.

Para el diseño de talleres futuros:

A. Es necesario planificar cuatro, en vez de tres, talleres:

1. Identificación de indicadores (actividad de grupos grandes).
2. Priorización de indicadores (actividad individual de grupos pequeños).
3. Concertación de los indicadores y la priorización (grupo entero).
4. Revisión y evaluación (grupo entero).

B. Inmediatamente antes de hacer una actividad específica, se deben dar explicaciones claras y detalladas y una demostración paso a paso de la actividad.

Tenemos otro comentario que ofrecer como resultado de nuestras experiencias en San Juan. Cuando los agricultores discutieron los factores que afectan la calidad del suelo, mencionaron a menudo factores múltiples e interactivos dentro de un comentario que supuestamente se trató de sólo un factor. Sería fácil perder elementos importantes de la discusión, si los moderadores sólo se concentran en el factor que el agricultor enfatizó. También, de vez en cuando se expresaron conceptos erróneos sobre propiedades o procesos básicos del suelo. Por este motivo los moderadores para este tipo de taller necesitan tener conocimientos sobre los suelos y tener adiestramiento y destrezas en escuchar y facilitar las discusiones.

## **8. CONCLUSIONES**

Proponemos un nuevo acercamiento de la ciencia de suelos, llamada "ciencia participativa de suelos". La meta sería combinar lo mejor de la ciencia de suelos con lo mejor de los conocimientos locales. La palabra "mejor" aquí se refiere tanto a los métodos de resolver problemas y al conocimiento básico como a los avances tecnológicos específicos. El objetivo es usar los dos sistemas de conocimientos para prevenir y resolver problemas locales de manejo del suelo, de manera más efectiva y apropiada que lo realizado por cada uno de ellos individualmente.

El trabajo descrito en este documento es el resultado de esfuerzos iniciales en el desarrollo de las herramientas de la ciencia participativa del suelo. Los talleres

sirvieron como foro para un intercambio de información entre los agricultores de la microcuenca de San Juan y el personal del CIAT. La información desarrollada y recopilada en varias actividades durante los talleres y también en evaluaciones preliminares<sup>5</sup> de la entrevista, "Cuadro de Indicadores de la Calidad del Suelo", se usó para revisar la última versión de la entrevista.

Dos de los primeros pasos en el mejoramiento de los suelos son el entendimiento y la evaluación del conocimiento local de los recursos del suelo y la medición de las condiciones actuales del mismo. No es posible encontrar soluciones, a menos que se conozcan las condiciones actuales y que se pueda usar esa información para identificar los problemas del suelo. Una vez que las evaluaciones iniciales se han completado, se pueden priorizar los problemas, sugerir soluciones y probar alternativas.

Por eso, es importante enfatizar aquí, que las herramientas de evaluación y medición del suelo que CIAT está probando son dos de varias herramientas que se pueden usar en el manejo de recursos naturales. Estas herramientas no son el objetivo final y no se intenta usarlas solas, pero pueden combinarse con éxito con una variedad de otras herramientas y técnicas de adiestramiento, investigación y extensión que las comunidades pueden usar para manejar sus recursos naturales más efectivamente.

## 9. AGRADECIMIENTOS

Quisieramos agradecer el apoyo y la colaboración que nos han brindado los agricultores de las comunidades de la microcuenca de San Juan de la cuenca Cuscateca en el municipio de Danlí y a los técnicos de las Secretarías de Agricultura y Ganadería, Recursos Naturales y Ambiente, y Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) del gobierno de Honduras.

---

<sup>5</sup> Evaluaciones previas se administraron a 12 agricultores localizados en seis sitios de Honduras y Nicaragua -- San Juan de Linaca, El Paraíso, Honduras; Lavanderos y Guinope, El Paraíso, Honduras; El Corpus, Choluteca, Honduras; Yorito, Yoro, Honduras y Aranjuez, Matagalpa en Nicaragua.

## 10. ANEXOS

## INSTRUCCIONES PARA EL CUADRO DE INDICADORES

El cuadro de indicadores es una herramienta de campo que las comunidades o los agricultores pueden usar para apreciar o monitorear la calidad del suelo en sus cuencas o parcelas. La información recogida aquí está basada en conocimiento práctico y experiencia de campo. El propósito es ayudar a las comunidades y agricultores a organizar y estimar de manera sencilla y rápida información sobre el estado de salud general de los suelos. El cuadro de indicadores provee una indicación general sobre como está el suelo. Por esta razón, las preguntas piden opiniones y estimados, no respuestas precisas ni detalladas.

Para las comunidades que están priorizando e identificando suelos que presentan un alto riesgo de degradación, es recomendable completar el cuadro de indicadores al mismo tiempo cada año. El mejor tiempo para completar el cuadro de indicadores por parte de los agricultores es un poco antes o después de la cosecha. Para propiedades que cambian mucho durante la estación de crecimiento, como infiltración o actividad de lombrices, es mejor marcar los tanteos de vez en cuando durante la estación.

Cada pregunta\* en el cuadro tiene un rango de tanteos, desde 0 hasta 2. Un tanteo de 0 significa una condición no saludable, 1 indica que el suelo está dañado y 2 indica un estado sano. Para completar el cuadro de indicadores:

1. Lea cada pregunta y cada respuesta con cuidado.
2. Elija la respuesta que describe mejor su suelo. Puede usar los números 0, 1 ó 2 como respuestas:  
0 No saludable  
1 Dañado  
2 Sano
3. Dé respuesta a todas las preguntas que pueda para asegurar una evaluación más exacta.
4. Si una pregunta no se aplica a su suelo, marque NA (No Aplicable).

\*Los números pequeños después del título de algunas preguntas representan la importancia que este factor tiene para los agricultores de San Juan, Danlí, Honduras.

SUELO. Las preguntas se refieren a las primeras 9 pulgadas.

Fecha: \_\_\_\_\_

Persona encuestada: \_\_\_\_\_

Nombre y ubicación de parcela: \_\_\_\_\_

Propiedades descriptivas \_\_\_\_\_ Marca

1. COLOR DEL SUELO MOJADO<sup>8</sup> (¿Cuál es el color del suelo cuando está mojado?)

0 La tierra es café claro, amarillo claro, anaranjado, gris claro, o casi blanco.

1 La tierra es color café, gris o rojizo.

2 La tierra es negra, café oscuro o gris oscuro.

2. FERTILIDAD DEL SUELO<sup>2</sup> (¿Qué tan fértil es el suelo?)

0 El suelo es pobre, de bajo potencial. Sin abono, no se produce nada.

1 El suelo es algo fértil, pero siempre necesita abono para producir bien.

2 El suelo es fértil, de alto potencial. No necesita abono.

3. PROFUNDIDAD DE LA CAPA FÉRTIL<sup>1</sup> (¿Qué tan profunda es la capa fértil del suelo?)

0 No hay capa fértil, o la capa fértil es muy delgada, menos de 2 pulgadas. La tierra mala está muy cerca a la superficie.

1 La capa fértil tiene poca profundidad, entre 2 y 5 pulgadas.

2 La capa fértil es profunda, más de 5 pulgadas.

4. DUREZA<sup>13</sup> (¿Es duro el suelo?)

0 El suelo es duro, denso o sólido. No se puede deshacer entre dos dedos.

1 El suelo es firme y se quiebra entre dos dedos con fuerza moderada.

2 El suelo es suave; se deshace fácilmente con poco esfuerzo.

**Anexo II. Ubicación, área y uso actual de las parcelas de los agricultores y/o cooperativas dentro de la microcuenca de San Juan.**

No	Nombre del agricultor y/o cooperativa	Comunidad	Area (mz) <sup>3</sup>	Altura (m)	Uso actual
1		San Juan	0.50	1300	Café
2		San Juan	1.00	1300	Café
3		San Juan	2.25	1300	Café
4		San Juan	4.00	1300	Café
5		San Juan	1.00	1300	Café
6		Cuscateca	40.00	1200	Pastos
7		San Juan	26.00	1200	Guamil <sup>2</sup>
8		San Juan	15.00	1100	Guamil <sup>2</sup>
9		San Juan	ND <sup>1</sup>	1000	Café
10		San Juan	ND <sup>1</sup>	900	Pasto
11		San Juan	6.00	900	Pasto
12		San Juan	30.00	800	Café y Guamil <sup>2</sup>
13		San Juan	8.00	1000	Café
14		San Juan	4.00	1000	Café
15		San Juan	2.00	1200	Café
16		San Juan	50.00	1300	Café
17		San Juan	100.00	900	Pastos
18		San Juan	5.00	1100	Café
19		San Juan	3.00	1100	Café
20		San Juan	ND	1100	Café
21		Buena Vista	ND	1300	Pasto
22		Buena Vista	ND	1300	Pasto
<b>Area Total</b>			<b>297.75</b>		

<sup>1</sup>ND: No disponible

<sup>2</sup>Guamil: Tierra en período de descanso

<sup>3</sup>mz = manzana, 1 mz = 0.7 ha.

### Anexo III. Lista de participantes al primer taller: Identificación y priorización inicial de indicadores

Lugar: Centro Comunal La Colonia, San Juan

Fecha: 25 de marzo de 1997

No	Nombre del Participante
<b>Agricultores</b>	
1	Carlos Núñez
2	Claudio Navarro
3	Cosme Cartagena
4	Edil Alfredo Varela
5	Elias Sosa
6	Francisco Quintanilla
7	Enoel Núñez
8	Hector Quintanilla
9	Juan Blas Rodríguez
10	Luis Alonzo Durón
11	Luis Alonzo Licona
12	Mauro López
13	Menelio Quintanilla
14	Pedro Antonio Núñez
15	Reynaldo Licona
16	Roberto Herrera
17	Samuel de Jesús Rivera
18	Santos Isabel Herrera Sosa
19	Santos Román Banegas
<b>Técnicos</b>	
20	Charlotte Gaye Burpee, CIAT <sup>1</sup>
21	Cristóbal García, Consultor DICTA <sup>2</sup>
22	Ernesto Paz, RH <sup>3</sup>
23	Fausto Alvarez, SENASA <sup>4</sup>
24	Gerardo Antonio Valladares, DR <sup>5</sup>
25	Henry Paz, SENASA <sup>4</sup>
26	Miguel Roger Rivera Gaytán, SENASA <sup>4</sup>
27	Willmer R. Turcios, CIAT <sup>1</sup>

<sup>1</sup>CIAT: Centro Internacional de Agricultura Tropical

<sup>2</sup>DICTA: Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

<sup>3</sup>RH: Recursos Hídricos, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente

<sup>4</sup>SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria, Secretaría de Agricultura y Ganadería

<sup>5</sup>DR: Desarrollo Rural, Secretaría de Agricultura y Ganadería

## Anexo IV. Lista de participantes al segundo taller: Concertación de indicadores

---

Lugar: Centro Comunal La Colonia, San Juan

Fecha: 09 de abril de 1997

No.	Nombre del Participante
<b>Agricultores</b>	
1	Adolfo Rivera
2	Carlos Núñez
3	Claudio Navarro
4	Cruz Quintanilla
5	Diego Varela
6	Edil Alfredo Varela
7	Enoel Montiel
8	Enoel Núñez
9	Eucebio Varela
10	Fausto Menelio Quintanilla
11	Hector Quintanilla
12	Joaquin Bran Avila
13	Joaquin Bran Gomez
14	Jose Elias Sosa
15	Juan Antonio Mendoza
16	Juan Blas Rodriguez
17	Luis Alonzo Durón
18	Mauro López
19	Pedro Antonio Núñez
20	Ramiro Sosa
21	Rene Núñez
22	Reynaldo Licon
23	Roberto Herrera
24	Samuel de Jesús Rivera
25	Santos Ines Vallecillo
26	Santos Isabel Herrera Sosa
27	Santos Román Banegas
28	Velmin Isabel Herrera
<b>Técnicos</b>	
29	Charlotte Gaye Burpee, CIAT <sup>1</sup>
30	Henry Paz, SENASA <sup>2</sup>
31	Willmer R. Turcios, CIAT <sup>1</sup>

<sup>1</sup>CIAT: Centro Internacional de Agricultura Tropical

<sup>2</sup>SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria, Secretaría de Agricultura y Ganadería

## Anexo V. Lista de participantes al tercer taller: Evaluación del primer y segundo taller

---

Lugar: Centro Comunal La Colonia, San Juan

Fecha: 09 de abril de 1997

No.	Nombre del Participante
<b>Agricultores</b>	
1	Alexis Martinez
3	Diego Dominguez
4	Edil Alfredo Varela
5	Jose Elias Sosa
2	Jose Francisco Rodríguez
6	Juan Antonio Sosa
7	Luis Alonzo Licona
8	Mauro López
9	Pedro Antonio Núñez
10	Ramiro Sosa
11	Roberto Herrera
12	Samuel de Jesús Rivera
13	Santos Joaquin Bran
<b>Técnicos</b>	
14	Charlotte Gaye Burpee, CIAT <sup>1</sup>
15	Henry Paz, SENASA <sup>3</sup>
16	Willmer R. Turcios, CIAT <sup>1</sup>
17	Cristóbal Rodríguez, DICTA <sup>2</sup>
18	Nathan Russell, CIAT <sup>1</sup>
19	Fred Powledge, CIAT <sup>1</sup>

<sup>1</sup>CIAT: Centro Internacional de Agricultura Tropical

<sup>2</sup>DICTA: Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria

<sup>3</sup>SENASA: Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria, Secretaría de Agricultura y Ganadería

**ANEXO VI. Glosario de Términos:** Los 15 términos en este glosario contribuyen a un glosario emergente. El glosario combina descriptores y conocimientos locales y científicos, con el propósito de desarrollar un idioma híbrido para mejorar la comunicación entre personas de diferentes antecedentes con diferentes tipos de conocimientos para mejorar el manejo de suelos tropicales.

---

<b>Agregación</b>	El suelo está compuesto de muchas partículas pequeñas de arena, arcilla (barro) y limo. Cuando estas partículas se conjuntan y forman terrones pequeños o grandes, el proceso se llama agregación. Cuando un suelo tiene buena agregación, tiene muchos terrones pequeños que están desmenuzables, y los agricultores dicen que es "suelto".
<b>Dureza</b>	Cuando la tierra es dura y difícil para labrar. La dureza cambia con la humedad del suelo. Generalmente, suelos secos son más duros.
<b>Drenaje</b>	Cuando el agua sale después que entra en el suelo. Si no sale, el drenaje es malo y causa problemas para las raíces y la actividad de insectos del suelo, hongos y "animalitos". Cuando el drenaje es malo, los agricultores dicen que el suelo tiene "demasiada agua".
<b>Edad de la tierra</b>	Es el tiempo transcurrido desde que la cobertura de la tierra ("la montaña") fue cortada (tala, roza y quema) para proceder a darle otro tipo de uso. Este indicador era sugerido por Fausto Lanza, un agricultor de Matagalpa, Nicaragua.
<b>Estructura</b>	Los suelos están formados por partículas que reciben distintos nombres según sea su tamaño: arena (partículas más grandes), limo y arcilla (partículas más pequeñas). Cuando estas partículas se agrupan, forman un terrón o "agregado" al que se llama estructura del suelo. Hay diferentes tipos de estructura dependiendo de diferentes formas y tamaños de los terrones. Un suelo suelto, con muchos terrones pequeños que se deshacen fácilmente, tiene "buena estructura". Un suelo con sólo terrones muy grandes, o un suelo polvoso sin terrones, no tiene buena estructura.
<b>Erosión</b>	La pérdida del suelo por agua o viento, el "lavado del suelo".

<b>Fertilidad</b>	El potencial de un suelo para producir. Un suelo fértil es de "alto potencial", y no necesita abono para producir bien. Agricultores en Danlí, Honduras, hablan de la "fuerza del suelo" cuando hablan de la fertilidad, y dicen que "la tierra está cansada" cuando la fertilidad es baja.
<b>Infiltración</b>	Se penetra el agua en el suelo. Cuando el suelo no absorbe el agua o absorbe el agua lentamente, el agua se encharca o corre por encima, y puede lavar el suelo, causando la pérdida del suelo.
<b>Malezas</b>	Si muchas malezas (o malas hierbas) y muchos tipos distintos de malezas pueden crecer en un suelo, generalmente significa que el suelo es productivo y saludable.
<b>Pendiente</b>	Si la tierra es plana o no. Tierras escarpadas (con pendiente) sin cobertura de plantas pueden sufrir erosión con la lluvia.
<b>Profundidad</b>	Esto se refiere a la profundidad de la capa fértil del suelo sobre el subsuelo, o "la tierra mala", abajo. Si la capa es delgada, causa problemas para cultivos.
<b>Quema</b>	Esta es la práctica de limpiar la tierra con la roza y quema. Generalmente, la quema deja la tierra desnuda y susceptible a la pérdida del suelo y la fertilidad con la lluvia.
<b>Retención de agua</b>	Esta característica se refiere a como retiene o mantiene la tierra el agua, si se seca rápida después de una lluvia o si retiene humedad bien.
<b>Suelto</b>	Esta palabra se usa por los agricultores para describir si un suelo es fácil de romper, fácil de labrar y bueno para el crecimiento de raíces y tubérculos. Un suelo suelto tiene terrones con hoyos entre los terrones para el agua, el aire y las raíces. (Ver "Agregación" y "Estructura").
<b>Textura</b>	La textura de un suelo es la cantidad relativa, o la proporción, de los tres tipos, o tamaños, de partículas que se encuentran en el suelo (ver "Estructura"). Generalmente, los suelos que tienen más o menos porciones iguales de arena, arcilla y limo son mejores para propósitos agrícolas. Cuando, los agricultores hablan de "suelos arenosos" o "barrialosos", están hablando de la textura del suelo.