

Guía para el sondeo agroecológico de suelos y cultivos

Danilo Padilla
José Gabriel Suchini



Serie técnica.
Manual técnico no. 112

Guía para el sondeo agroecológico de suelos y cultivos

Danilo Padilla
José Gabriel Suchini



Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)
Programa Agroambiental Mesoamericano (MAP)
Turrialba, Costa Rica, 2013

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela, España y el Estado de Acre en Brasil.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), 2013

ISBN 978-9977-57-597-1

630.277

P123 Padilla C., Danilo

Guía para el sondeo agroecológico de suelos y cultivos / Danilo Padilla C. y José Gabriel Suchini – Turrialba, C.R : CATIE, 2013.
20 p. : il. – (Serie técnica. Manual técnico / CATIE ; no. 112)

ISBN 978-9977-57-597-1

1. Agroecología – Evaluación
2. Agroecología – Manejo del cultivo
3. Agroecología – Manejo del suelo I. Suchini, José Gabriel II. CATIE III. Título IV. Serie.

Créditos

Autores

Danilo Padilla

José Gabriel Suchini

Colaboradores

Vera Sánchez Garita

Eduardo Hidalgo

Fotografías

Proyecto Innovaciones en Cadenas de Valor de Hortalizas Especiales

Corrección de estilo

Oficina de Comunicación e Incidencia, CATIE

Diseño y diagramación

Silvia Francis, Oficina de Comunicación e Incidencia, CATIE

www.catie.ac.cr



Contenido

Presentación.....	4
Introducción.....	5
Parte 1. ¿Cómo evaluamos las prácticas de manejo que usamos en cultivos y fincas?	6
Parte 2. ¿Cómo evaluamos la salud del suelo?	8
Parte 3. ¿Cómo evaluamos la salud de nuestros cultivos?.....	10
Procesamiento y análisis de la información	12
Anexo 1. Instructivo para registrar la información en los formatos de esta guía.....	13
Anexo 2. Formatos	14
Formato 1. Indicadores de manejo del cultivo.....	14
Formato 2. Indicadores de salud del suelo.....	16
Formato 3. Indicadores de salud de cultivos.....	17



Presentación

Esta guía se dirige al personal técnico de organizaciones proveedoras de servicios de extensión, personal de investigación, estudiantado, cuerpo docente y personal promotor de escuelas de campo.

Fue elaborada para servir como instrumento de recopilación de información en salud de suelos y calidad de cultivos, con un enfoque agroecológico en fincas y parcelas de familias rurales. La frecuencia con la que se recopile la información dependerá de los objetivos de cada persona o institución interesada en conocer la situación agroecológica de los sistemas productivos.

Esta guía trata de incentivar la necesidad de mejorar la observación y el registro de las condiciones agroecológicas en los campos cultivados y las fincas de los territorios rurales de Mesoamérica. La información que se recopile por medio de esta guía apoyará la toma de decisiones de las familias rurales y personas involucradas en el manejo agroecológico de los sistemas productivos. Para la toma de decisiones, sugerimos utilizar otras fuentes (por ejemplo, herramientas de análisis agroecológico y diagnósticos participativos) que complementen los procesos de aprendizaje equitativos con las familias rurales.

En su origen, la guía fue aplicada por el Proyecto Innovaciones en Cadenas de Valor de Hortalizas Especiales, que se implementa en la región de Trifinio (Guatemala, El Salvador y Honduras), en estudios de línea de base y procesos de capacitación con promotores y promotoras de escuelas de campo.

Danilo Padilla
Coordinador Territorial
CATIE MAP-Trifinio



Introducción

Las prácticas de manejo, los tipos de insumos y las tecnologías usadas en la producción agropecuaria influyen de manera significativa en la calidad de los cultivos y la salud de los suelos. Esto repercute en la sostenibilidad del medio ambiente y en el desarrollo humano.

En la actualidad, las familias rurales ya no ven sus áreas productivas como simples espacios de explotación económica, sino como un patrimonio ecológico para las futuras generaciones. Por esta razón, buscan alternativas para salvar sus tierras —degradadas y contaminadas por las malas prácticas utilizadas por décadas.

El uso de prácticas agroecológicas es la estrategia más adecuada para recuperar, conservar y mejorar el equilibrio ecológico en nuestros sistemas productivos; sin embargo, su implementación requiere cambiar e innovar para alcanzar los resultados esperados.

Es muy importante que la familia rural reconozca cuáles hábitos de manejo afectan la calidad de sus cultivos, la salud del suelo y la calidad del agua, e identifique las prácticas agroecológicas más adecuadas a sus condiciones.



Parte 1. ¿Cómo evaluamos las prácticas de manejo que usamos en cultivos y fincas?

La principal característica que debemos valorar en nuestros sistemas de cultivo es la diversidad de especies. La diversidad de especies de plantas en un área productiva influye en su sostenibilidad. El uso de un único cultivo (monocultivo) contribuye a degradar la tierra, perder la biodiversidad de plantas y animales, e incrementar la resistencia de las plagas a los productos aplicados. Por esta y otras razones, la familia rural debe sembrar en sus parcelas dos o más cultivos diferentes, y distintas plantas y árboles en sus patios, para tener una finca diversificada.

Otro elemento por tener en cuenta en las estrategias de manejo es la preparación del suelo. En la medida de lo posible, la familia rural debe utilizar un laboreo mínimo mediante tracción animal o manual. La tracción con maquinaria daña la estructura y biología del suelo. El uso indiscriminado de maquinaria elimina seres vivos que viven en el suelo (plagas y no plagas), lo que causa un desequilibrio ecológico en el agroecosistema. Por ejemplo, las lombrices de suelo, muy importantes para la fijación biológica de nutrientes, desaparecen en poco tiempo cuando los campos se preparan con maquinaria industrial.

El uso irracional e innecesario de insumos químicos (para fertilizar el suelo y manejar insectos, plagas, enfermedades y malas hierbas) es la práctica más negativa de todas para mantener el equilibrio de los suelos. Elimina organismos presentes en suelos y cultivos, incluyendo a los enemigos naturales de las plagas, lo que permite una mayor proliferación y resistencia por parte de las plagas. El uso programado de estos productos, sin contar con criterios ecológicos y económicos, es una práctica muy dañina en el manejo agropecuario. Las familias rurales deben tomar sus decisiones con base en las observaciones y los recuentos de plagas en sus cultivos y fincas. También pueden evitar el uso de productos químicos y usar abonos orgánicos, y extractos botánicos y minerales.

El Cuadro 1 presenta indicadores para valorar el nivel de manejo de cultivos de una familia rural. Cada característica representa la práctica dominante de una familia productora.



Cuadro 1. Indicadores de manejo del cultivo

Indicador o variable	Características
1. Diversidad del agroecosistema	Monocultivo de una o dos variedades
	Más de dos familias de cultivos rodeadas por vegetación natural o hierbas dominantes
	Diversidad de cultivos rodeada por otras plantas y producción pecuaria
2. Preparación del terreno	Laboreo con maquinaria o tracción animal, según el cultivo y la presencia de plagas en el suelo
	Laboreo con tracción animal o manual, según presencia de plagas y necesidades del cultivo
	Laboreo mínimo o nulo para mejorar el agroecosistema y hábitat
3. Fertilización	Aplicación rutinaria con productos y dosis acostumbradas, independiente del cultivo y análisis del suelo
	Aplicación según requerimientos del cultivo y análisis del suelo
	Aplicación para nutrir a la planta, reponer nutrientes y mejorar la vida en el suelo
4. Insumos para la fertilización	Fertilizantes sintéticos sin abono orgánico
	Fertilizantes sintéticos con algunas aplicaciones de orgánicos
	Abonos orgánicos al suelo y foliares orgánicos
5. Manejo de enfermedades	Aplicación programada de productos sintéticos en dosis acostumbradas (mezclas o específicos)
	Aplicación de productos sintéticos específicos, según la severidad y los daños
	Aplicación de productos naturales y orgánicos, con base en criterios ecológicos y económicos
6. Insumos para evitar enfermedades	Productos químicos en dosis acostumbradas
	Productos químicos y algunos orgánicos
	Productos orgánicos como sustituto de los químicos
7. Manejo de plagas de insectos	Aplicación programada de productos sintéticos en dosis acostumbradas (mezclas o específicos)
	Aplicación de productos sintéticos específicos, con base en recuentos de plagas y daños observados
	Aplicación de productos naturales y orgánicos, con base en criterios ecológicos y económicos
8. Insumos para el manejo de plagas	Productos químicos en dosis acostumbradas
	Productos químicos y algunos orgánicos
	Productos orgánicos como sustituto de los químicos
9. Manejo de hierbas	Se hace durante el ciclo del cultivo para eliminarlas totalmente
	Se hace solamente en periodos críticos
	Presencia de hierbas en el campo como hábitat de otros organismos y control, únicamente, de las que causen daño en periodos críticos
10. Insumos para el manejo de hierbas	Herbicidas químicos
	Eliminación mecánica y manual
	Eliminación mecánica y manual en áreas específicas donde las hierbas son un problema

Parte 2. ¿Cómo evaluamos la salud del suelo?

Algunas de las características que debemos observar en los suelos son su estructura, infiltración y retención de humedad. Los suelos con textura granulada retienen más humedad, lo que contribuye a la actividad biológica del suelo. En un suelo adecuado, la profundidad del subsuelo es mayor que 10 cm; su color es más oscuro que el suelo de mala calidad; posee un olor a tierra fresca; contiene materia orgánica, microorganismos y lombrices en abundancia; y 50% o más de su área tiene cobertura vegetal.

En el suelo hay diversos microorganismos que apoyan los procesos nutritivos de las plantas (entre otros, bacterias, hongos y algas) y garantizan los ciclos biológicos en la tierra. La descomposición de materia orgánica y transformación del humus se deben a la actividad biológica de los microorganismos.

Uno de los seres vivos que más contribuye en la formación y conservación de la fertilidad de los suelos es la lombriz, que llega a producir unas 20 toneladas anuales de abono por hectárea. Las malas prácticas agrícolas, como el laboreo intensivo del suelo y el uso excesivo de insumos químicos, reducen las poblaciones de lombrices presentes en las áreas de cultivos. En el Cuadro 2 se presentan los principales indicadores para valorar la salud del suelo.



Cuadro 2. Indicadores de salud del suelo

Indicador o variable	Características
1. Características físicas: estructura, infiltración y retención de humedad	Suelo polvoso; sin gránulos visibles; se anega en época lluviosa; seca rápido cuando terminan las lluvias
	Pocos gránulos que se rompen con poca presión; capa compacta delgada; el agua se filtra lentamente; se mantiene seco la mayoría de la época seca
	Suelo friable y granuloso, con agregados que mantienen la forma al presionarlos aun húmedos
2. Profundidad del suelo	Subsuelo casi expuesto
	Subsuelo superficial, delgado y menor que 10 cm
	Suelo profundo y mayor que 10 cm
3. Color, olor y materia orgánica	Suelo de color pálido; con mal olor (posible olor a químicos); no se nota la presencia de materia orgánica
	Suelo de color café claro o rojizo; sin mucho olor; con algo de materia orgánica o humus
	Suelo de color negro o café oscuro; con olor a tierra fresca; abundante presencia de materia orgánica y humus
4. Cobertura del suelo	Suelo desnudo
	Menos de 50% del suelo cubierto por residuos, hojarasca o cubierta viva
	Más de 50% del suelo cubierto por cobertura muerta o viva
5. Actividad biológica	Sin signos de actividad biológica (sin lombrices en un promedio de cinco observaciones, en un área de 25 x 25 cm x 10 cm de profundidad)
	Se ven algunas lombrices (1 a 3 lombrices en un promedio de cinco observaciones, en un área de 25 x 25 cm x 10 cm de profundidad)
	Gran cantidad de actividad biológica y abundantes lombrices (más de seis lombrices en un promedio de cinco observaciones, en un área de 25 x 25 cm x 10 cm de profundidad)
6. Conservación y protección del suelo	No se realizan labores de conservación de suelos ni de siembra a favor de la pendiente
	Se conserva parte del suelo, pero siempre se observa pérdida
	Labores de conservación de suelo como siembra en curvas a nivel y otras (barreras vivas, terrazas, etc.)

Parte 3. ¿Cómo evaluamos la salud de nuestros cultivos?

La calidad y salud del suelo influyen directamente en la calidad y salud de las plantas cultivadas y los árboles en las fincas y los bosques. De ahí la importancia de realizar buenas prácticas agroecológicas para asegurar el desarrollo y la salud de los cultivos de manera sostenible.

Existen varias características que podemos observar para determinar la salud de un cultivo. La primera característica es su apariencia (tamaño, color y forma); la apariencia débil y deforme de las plantas, generalmente, se vincula con deficiencias de nutrientes. La segunda, el crecimiento (buen tamaño, robustez y uniformidad). Finalmente, la incidencia y los daños causados por insectos, plagas, malezas y enfermedades.

La presencia de plagas en los cultivos y la severidad de los daños se asocian a prácticas inadecuadas de manejo y a la deficiencia nutritiva de los suelos. El Cuadro 3 menciona los principales indicadores para valorar la salud de los cultivos.



Cuadro 3. Indicadores de salud de los cultivos

Indicador o variable	Características
1. Apariencia	Plantas pequeñas, deformes, cloróticas y descoloridas; con severos síntomas de deficiencias
	Cultivo poco desarrollado, verde claro; con algunas decoloraciones y deformaciones
	Plantas sin ninguna deformación o daño; con buen color
2. Crecimiento del cultivo	Plantas pequeñas y débiles; cultivo poco denso
	Plantas pequeñas, no muy robustas; cultivo uniforme
	Plantas robustas; cultivo uniforme
3. Incidencia de enfermedades	Cultivo susceptible a enfermedades; más de 50% enfermo
	De 10 a 20% de las plantas con síntomas de leves a severos
	Cultivo resistente; menos de 10% de las plantas con síntomas leves
4. Competencia por malezas	Cultivo estresado; dominado por malezas
	Presencia de malezas que compiten un poco con el cultivo
	Cultivo vigoroso que no es afectado por las malezas o malezas chapeadas
5. Daños por plagas	Pérdidas importantes de la cosecha por ataque de plagas
	Daño visual producido por plagas que afecta la calidad, pero no reduce sensiblemente la producción
	Presencia de plagas que no dañan al cultivo



Procesamiento y análisis de la información

La información recopilada se puede analizar con el método que decidan las personas interesadas y según su objetivo. En algunos casos, se ha utilizado el gráfico de redes o telarañas para mostrar las áreas que requieren mayor atención en el manejo de los cultivos y suelos, y para asegurar un mayor acercamiento a los procesos ecológicos.

Lo más importante es relacionar cómo las prácticas de manejo actuales influyen en la salud del suelo y de los cultivos. Algunas familias productoras podrán identificar los retos y las etapas de pasar de un manejo convencional a un manejo agroecológico. En otros casos, las familias que producen de manera agroecológica determinarán lo que hay que seguir mejorando en los sistemas productivos.



Anexo 1. Instructivo para registrar la información en los formatos de esta guía

Cada tema de esta guía consta de un formato con diferentes indicadores. La información debe completarse de la siguiente manera:

Indicadores de manejo de cultivos: Se sugiere realizar una entrevista corta a cada productor o productora. Durante la entrevista, se le consulta a la persona cuál de las características es la más dominante de todas. Cada característica seleccionada en la “columna 1” tiene un valor establecido. El valor seleccionado se escribe en la “columna 3”, como valor en campo. Para complementar la entrevista, se hace un recorrido por la parcela o finca para observar la diversidad de plantas y, según la característica, registrar el valor establecido en la columna de “valor en campo”.

Indicadores de salud del suelo: La persona entrevistadora y el productor o la productora realizan un recorrido en el área cultivada y revisan las características del suelo. Se sugiere hacer al menos cinco hoyos de 25 x 25 cm de diámetro y 10 cm de profundidad en una hectárea. Estos hoyos o puntos de observación se pueden distribuir de la siguiente manera: uno en el centro de la parcela y los otros cuatro, cerca de las esquinas de cada parcela. Se revisa el suelo de cada hoyo para determinar su estructura, infiltración, nivel de humedad, color, y presencia de materia orgánica y lombrices. En la visita a la parcela, se observa también el porcentaje de cobertura vegetal en el suelo. La persona entrevistadora y el productor o la productora definen el valor en campo y lo registran en la “columna 3”. Es preferible registrar el dato que determine el productor o la productora.

Indicadores de salud de los cultivos: Se sugiere que la persona que registra los datos realice el muestreo de cinco puntos o estaciones en la parcela (distribuidos uno en el centro y cuatro en cada esquina de la parcela). Se pueden utilizar los mismos puntos del muestreo del suelo. La persona entrevistadora y el productor o la productora definen el valor en campo y lo registran en la “columna 3”. Es preferiblemente registrar el dato que determine el productor o la productora.

Descripción del formato

Este es el indicador (p. ej. diversidad del agroecosistema)

Estas son las características o variables del indicador. Reflejan la situación actual de las prácticas utilizadas por el productor o la productora, y la condición del suelo o cultivo.

1. Diversidad del agroecosistema		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Monocultivo de una o dos variedades	2
2	Más de dos familias de cultivos rodeadas por vegetación natural o hierbas dominantes	
3	Diversidad de cultivos rodeada por otras plantas y producción pecuaria	

El valor establecido es un número de referencia que se le asigna a cada característica. El 1 es la condición menos ecológica y el 3 es la condición más ecológica.

Aquí se selecciona y registra uno de los valores establecidos en la primera columna (1, 2 o 3). Este valor se asigna con base en la entrevista con el productor o la productora, y la observación en el campo.

Anexo 2. Formatos

Formato 1. Indicadores de manejo del cultivo

1. Diversidad del agroecosistema		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Monocultivo de una o dos variedades	
2	Más de dos familias de cultivos rodeadas por vegetación natural o hierbas dominantes	
3	Diversidad de cultivos rodeada por otras plantas y producción pecuaria	
2. Preparación del terreno		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Laboreo y presencia de plagas en el suelo con maquinaria o tracción animal, según el cultivo	
2	Laboreo con tracción animal o manual, según presencia de plagas y necesidades del cultivo	
3	Laboreo mínimo o nulo para mejorar el agroecosistema y hábitat	
3. Fertilización		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Aplicación rutinaria con productos y dosis acostumbradas, independiente del cultivo y análisis del suelo	
2	Aplicación según requerimientos del cultivo y análisis del suelo	
3	Aplicación para nutrir a la planta, reponer nutrientes y mejorar la vida en el suelo	

4. Insumos para la fertilización		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Fertilizantes sintéticos sin abono orgánico	
2	Fertilizantes sintéticos con algunas aplicaciones de orgánicos	
3	Abonos orgánicos al suelo y foliares orgánicos	
5. Manejo de enfermedades		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Aplicación programada de productos sintéticos en dosis acostumbradas (mezclas o específicos)	
2	Aplicación de productos sintéticos específicos, según la severidad y los daños	
3	Aplicación de productos naturales y orgánicos, con base en criterios ecológicos y económicos	
6. Insumos para evitar enfermedades		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Productos químicos en dosis acostumbradas	
2	Productos químicos y algunos orgánicos	
3	Productos orgánicos como sustitutos de los químicos	
7. Manejo de plagas de insectos		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Aplicación programada de productos sintéticos en dosis acostumbradas (mezclas o específicos)	
2	Aplicación de productos sintéticos específicos, con base en recuentos de plagas y daños observados	
3	Aplicación de productos naturales y orgánicos, con base en criterios ecológicos y económicos	
8. Insumos para el manejo de plagas		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Productos químicos en dosis acostumbradas	
2	Productos químicos y algunos orgánicos	
3	Productos orgánicos como sustituto de los químicos	
9. Manejo de hierbas		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Se hace durante el ciclo del cultivo para eliminarlas totalmente	
2	Se hace solamente en periodos críticos	
3	Presencia de hierbas en el campo como hábitat de otros organismos y control únicamente de las que causen daño en periodos críticos	
10. Insumos para el manejo de hierbas		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Herbicidas químicos	
2	Eliminación mecánica y manual	
3	Eliminación mecánica y manual en áreas específicas donde las hierbas son un problema	

Formato 2. Indicadores de salud del suelo

1. Características físicas: estructura, infiltración y retención de humedad		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Suelo polvoso; sin gránulos visibles; se anega en época lluviosa; seca rápido cuando terminan las lluvias	
2	Pocos gránulos que se rompen con poca presión; capa compacta delgada; el agua se filtra lentamente; se mantiene seco la mayoría de la época seca	
3	Suelo friable y granulado, con agregados que mantienen la forma al presionarlos aun húmedos	
2. Profundidad del suelo		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Subsuelo casi expuesto	
2	Subsuelo superficial, delgado y menor que 10 cm	
3	Suelo profundo y mayor que 10 cm	
3. Color, olor y materia orgánica		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Suelo de color pálido; con mal olor (posible olor a químicos); no se nota la presencia de materia orgánica	
2	Suelo de color café claro o rojizo; sin mucho olor; con algo de materia orgánica o humus	
3	Suelo de color negro o café oscuro; con olor a tierra fresca; abundante presencia de materia orgánica y humus	
4. Cobertura del suelo		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Suelo desnudo	
2	Menos de 50% del suelo cubierto por residuos, hojarasca o cubierta viva	
3	Más de 50% del suelo cubierto por cobertura muerta o viva	
5. Actividad biológica		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Sin signos de actividad biológica (sin lombrices en un promedio de cinco observaciones, en un área de 25 x 25 cm x 10 cm de profundidad)	
2	Se ven algunas lombrices (1 a 3 lombrices en un promedio de cinco observaciones, en un área de 25 x 25 cm x 10 cm de profundidad)	
3	Gran cantidad de actividad biológica y abundantes lombrices (más de seis lombrices en un promedio de cinco observaciones, en un área de 25 x 25 cm x 10 cm de profundidad)	
6. Conservación y protección del suelo		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	No se realizan labores de conservación de suelos ni de siembra a favor de la pendiente	
2	Se conserva parte del suelo, pero siempre se observa pérdida	
3	Labores de conservación de suelo como siembra en curvas a nivel y otras (barreras vivas, terrazas, etc.)	

Formato 3. Indicadores de salud de cultivos

1.Apariencia		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Plantas pequeñas, deformes, cloróticas y descoloridas; con severos síntomas de deficiencias	
2	Cultivo poco desarrollado, verde claro; con algunas decoloraciones y deformaciones	
3	Plantas sin ninguna deformación o daño; con buen color	
2.Crecimiento del cultivo		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Plantas pequeñas y débiles; cultivo poco denso	
2	Plantas pequeñas, no muy robustas; cultivo uniforme	
3	Plantas robustas; cultivo uniforme	
3.Incidencia de enfermedades		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Cultivo susceptible a enfermedades; más de 50% enfermo	
2	De 10 a 20% de las plantas con síntomas de leves a severos	
3	Cultivo resistente; menos de 10% de las plantas con síntomas leves	
4. Competencia por malezas		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Cultivo estresado; dominado por malezas	
2	Presencia de malezas que compiten un poco con el cultivo	
3	Cultivo vigoroso que no es afectado por las malezas o malezas chapeadas que causan daño.	
5.Daños por plagas		
Valor establecido	Características	Valor en campo
1	Pérdidas importantes de la cosecha por ataque de plagas	
2	Daño visual producido por plagas que afecta la calidad, pero no reduce sensiblemente la producción	
3	Presencia de plagas que no dañan al cultivo	

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza) es un centro regional dedicado a la investigación y la enseñanza de posgrado en agricultura, manejo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Sus miembros son el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), Belice, Bolivia, Colombia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, República Dominicana, Venezuela, España y el Estado de Acre en Brasil.



Programa Agroambiental
Mesoamericano

Proyecto Innovaciones Multisectoriales para
Cadenas de Valor de Hortalizas Especiales en la
Región del Trifinio
Esquipulas, Guatemala
Tel. + (502) 7943-1311
innovacioneshortaliz@catie.ac.cr
www.catie.ac.cr

