



Taller: Guía de técnicas agroecológicas para el manejo de las principales plagas en plantaciones de plátano en Talamanca, Limón.

## Tabla de contenido

Introducción.....	3
Manejo de malezas .....	4
• Coberturas vivas:.....	4
• Coberturas muertas:.....	5
• Oreja de Ratón ( <i>Geophila macropoda</i> ).....	6
Características: .....	6
Forma de siembra: .....	7
• Control cultural: .....	7
• Control manual y mecánico: .....	9
Sigatoka negra ( <i>Mycosphaerella fijiensis</i> ) .....	10
• ¿Qué es la Sigatoka negra? .....	10
• Síntomas: .....	10
• Control:.....	11
Nematodos .....	13
• ¿Qué son los nematodos? .....	13
• Síntomas del daño:.....	13
• Supervivencia y medios de dispersión: .....	14
• Técnicas de control: .....	14
Picudo del banano.....	15
Algunos resultados de los análisis de costos realizados en las parcelas de estudio.....	17

## **Introducción**

El cultivo de plátano es uno de los más importantes en la zona de Talamanca, y su producción se ha fundamentado en el uso de técnicas amigables con el ambiente usadas por generaciones ancestrales, las cuales se basan en el respeto a la naturaleza. En los últimos años se han tratado de introducir algunas tecnologías en los sistemas productivos, como el uso de fertilizantes químicos, herbicidas, fungicidas y fundas con insecticida que han venido a causar problemas como exposición a riesgos a la salud, contaminación de recursos y a encarecer los costos, en un cultivo cuya tendencia es a tener precios inestables en su venta.

Por este motivo se planteó la necesidad de investigar y demostrar técnicas agroecológicas, de mayor sostenibilidad, que vengán a ofrecer al productor una forma de producir sin comprometer los recursos, como agua, suelo, biodiversidad, a las futuras generaciones. Es así como se plantean técnicas amigables con el ambiente como el uso de árboles de sombra en el platanar; cultivo mixto de frutales, madera, cacao; coberturas vegetales en vez de herbicidas, la utilización de microorganismos como alternativa al uso de fungicidas, el uso de abonos orgánicos, fundas o bolsas sin insecticidas, trampas para bajar poblaciones de picudos, entre otras.

Todas estas técnicas lo que buscan es disminuir la dependencia económica del productor con insumos comprados, producir los abonos y los controladores en la propia finca y aumentar la diversidad del sistema de producción; de esta forma cuando el precio del plátano baja mucho, existen otros productos (como el cacao y frutas) que pueden ayudar a mantener la economía familiar, y los árboles de sombra o maderables son un “ahorro” a largo plazo. Se ha demostrado que un sistema de producción es más productivo cuanto más diverso sea.

## Manejo de malezas

Las malezas en plátano por una parte son un problema por que compiten por agua y nutrientes del suelo, y por otra parte aportan beneficios al evitar la erosión, aumentar la infiltración de agua, reciclar materia orgánica y ser fuente de alimento para enemigos naturales de plagas.

Algunas malezas son más perjudiciales que otras. En el cultivo de plátano generalmente los zacates deben de ser controlados pues son más competitivas que plantas de hoja ancha, especialmente en los primeros meses de la plantación.

El manejo de las malas hierbas se hace por medio de varias técnicas, como lo son las coberturas de suelos, los controles culturales y los controles manuales y mecánicos.

- **Coberturas vivas:**

El uso de plantas como cobertura de suelo disminuye la incidencia de malezas pues impide el paso de luz hacia el suelo donde germinarían las semillas; también aportan mucha materia orgánica y por medio de sus raíces hacen pequeños túneles en el suelo favoreciendo el drenaje y la aireación de los mismos. Algunas coberturas, como las leguminosas (pega pega, mucuna, frijolillo, etc) toman nitrógeno del aire y lo fijan al suelo, haciendo una fertilización natural del mismo. Las coberturas deben de hacerse crecer entre las plantas de plátano, pero deben de controlarse en la ronda, ya que pueden competir con el cultivo.

Una de las coberturas que ha mostrado buenos resultados en la zona es la “Oreja de Ratón” cuyo nombre científico es *Geophila macropoda*, es una planta distribuida desde el sur de México a través de América Central hasta Bolivia y Paraguay y crece en las tierras bajas del Caribe, de los 0 a los 600 metros. La floración es entre abril y noviembre. Es una planta de crecimiento rastrero, con

sistema radical poco profundo, se reproduce por semillas y por material vegetal (estolones). Tiene frutos de color negro.



**Foto 1:** Cobertura con pega pega, una planta leguminosa fijadora de nitrógeno al suelo.

- **Coberturas muertas:**

Las coberturas pueden ser también material muerto como desechos de la misma plantación (pseudotallo, hojas), restos de la poda de los árboles de sombra, desechos de aserradero (burucha, aserrín), cáscaras y pinzote de plátano, etc. Estas, además de aportar materia orgánica al suelo, pueden obstruir el crecimiento de las malezas.



**Foto 2 y 3:** Residuos de cosecha usados como cobertura.

- **Oreja de Ratón (*Geophila macropoda*)**

### **Características:**

La oreja de ratón es una planta que por su bajura se recomienda como cobertura en plantaciones de plátano y banano, además no impide las labores de la plantación, su sistema radical es poco profundo, resiste bien el pisoteo y la sombra. Se ha demostrado que no afecta el crecimiento de las plantas de banano y tampoco las de plátano y no compite con el cultivo.

También oreja de ratón como cobertura es eficiente para el control de la erosión, ayuda a controlar las malezas importantes en las plantaciones y así disminuir la aplicación de herbicidas, contribuye a aumentar los organismos benéficos del suelo y mejorar las propiedades de los suelos.

Otra característica importante de esta planta es que no es hospedante para los nematodos parásitos que afectan a las plantas de plátano ni de banano, por lo que ayuda a disminuir las poblaciones de los nematodos dañinos.



**Foto 4:** Cobertura de suelo con oreja de ratón. **Foto 5:** Forma de coleccionar hijos para su resiembra.

### **Forma de siembra:**

El crecimiento de esta planta es rastrera por lo que la forma en que se debe sembrar es por medio de cortes desde la raíz de la planta, se deben tomar los cortes por sectores en donde la planta ya esté establecida como en forma de parches, evitando que la planta se le dañe las raíces. Además se debe realizar por épocas para que la planta madre no se vea afectada por los cortes y esta vuelva a crecer en el lugar donde fue cortada.

Se deben tomar cuadrados de 50cm x 50cm y sembrarlos a una distancia de 1 metro entre corte, esto para que la planta vaya creciendo y vaya cerrando hasta que cierre por completo y este por toda la plantación.

- **Control cultural:**

El control cultural son todas las prácticas que benefician el desarrollo vigoroso del cultivo y que le permiten competir favorablemente con las malezas.

Ellas son:

- ✓ Buena preparación del suelo.
- ✓ Buenos drenajes.
- ✓ Uso de buena semilla.
- ✓ Buen contenido de materia orgánica.
- ✓ Adecuado manejo de la sombra.

Arboles de sombra: dentro de las formas utilizadas, la más eficiente, fácil y económica es el uso de árboles de sombra. La mayoría de las malezas no resisten la sombra, por lo que es conveniente el manejo de árboles de leguminosas (poró, guabas, madero negro, cenízaro, etc), maderables (laurel, cedro, Guanacaste) y frutales (guabas, cacao, arazá) y otros dentro de una plantación de plátano. El buen manejo de la sombra se refiere a mantener un nivel adecuado de luz para el plátano pero haciendo que menos luz llegue hasta el suelo; esto se complementa con los residuos de la poda de la sombra

que se depositan en el suelo para que funcionen como cobertura y aporte de materia orgánica.



**Foto 6:** Siembra de árboles de sombra (ceízaro) en una plantación de plátano.

La materia orgánica es un indicador de calidad del suelo, ya que aporta nutrientes de lenta liberación, atrae nematodos y otros microorganismos benéficos y retiene humedad.



**Foto 7:** Los árboles de guaba son una excelente especie para sembrar en las parcelas agroecológicas de plátano.

- **Control manual y mecánico:**

Este control es la eliminación de las malezas por medio de arranque manual o con equipos mecánicos.

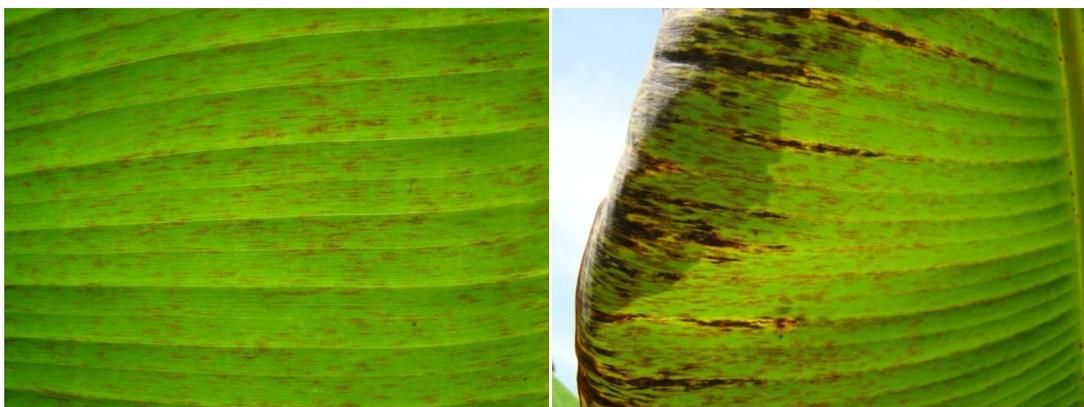
El arranque manual de la mala hierba, es un método práctico y eficaz, el cual se hace directamente con la mano o con el uso de implementos como el machete; se debe cortar desde la raíz para evitar que vuelva a crecer. Si la maleza está muy cerca de la planta de plátano se debe tener cuidado de no lastimar sus raíces. Se puede hacer un control selectivo de malezas, dejando aquellas que aportan mayores beneficios, como las leguminosas y las rastreras de cobertura. El control mecánico se realiza con equipos como la guadaña.

## **Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*)**

La Sigatoka negra es una enfermedad que tuvo sus primeras apariciones en el 1964 en el valle de Sigatoka de las Islas Fiji de ahí su nombre. En América fue observada por primera vez en 1972, atacando plantaciones ubicadas en Honduras, luego se extendió a toda Mesoamérica y las Antillas. Hoy esta enfermedad se encuentra en las principales regiones productoras de banano y plátano del mundo.

- **¿Qué es la Sigatoka negra?**

Es una enfermedad del follaje ocasionada por un hongo llamado *Mycosphaerella fijiensis*, que provoca pérdidas en el área foliar (hojas) lo que baja su producción fotosintética, disminuyendo así el peso de la fruta, produciendo madurez prematura y debilidad de la planta.



**Foto 8:** Diferentes estados de presencia de Sigatoka negra.

- **Síntomas:**

Su detección se da en el envés de la tercera y cuarta hoja, donde aparecen los primeros síntomas que son puntos pardo-rojizos, luego estos puntos se convierten en estrías marrón rojizas o negras de 20 x 2mm.

Algunas estrías son menos claras, tienen márgenes difusos y en estados tempranos solo se pueden ver por debajo de la superficie de la hoja. Los colores pueden variar de rojo oscuro, café y negro. Con el tiempo estas estrías se pueden observar sobre el haz de la hoja. Seguido estas se alargan y se da un oscurecimiento, lo que da un estriado negro común en las hojas afectadas. Si la densidad de las manchas es alta, se seca toda la hoja y muere.

Cuando hay presencia de alta humedad relativa y agua sobre la hoja, los conidios (espora) se forman rápidamente en lesiones foliares, estas esporas se dispersan localmente por lluvia y el salpique. Existen estructuras del hongo (peritecios) que se encuentran en el tejido muerto de la hoja, después de la lluvia se satura el tejido muerto de la hoja y se liberan esporas (ascosporas) al aire; estas son las responsables de la transmisión a largas distancias por el viento.

Ambas esporas infectan las hojas jóvenes, la infección ocurre especialmente por el envés, cuando hay alta humedad y agua libre en la superficie. Los síntomas iniciales (estrías) aparecen de 15 a 20 días después de la infección. Cuando se desarrollan las manchas de nuevo, comienza la producción de esporas e inicia de nuevo el ciclo de la infección.

- **Control:**

Como técnicas para el control de la Sigatoka negra está la reducción de la humedad dentro de la plantación, debido a que estala humedad hace un ambiente adecuado para que se generen inóculos de la enfermedad además el agua es un medio de transporte para las esporas. La reducción de la humedad se puede lograr con la creación de drenajes y una adecuada densidad de siembra.

Otra técnica importante para el control preventivo de la enfermedad es la aplicación de microorganismos benéficos o microorganismos eficientes (EM), los cuales colonizan la superficie de la hoja de plátano para que cuando se dé la presencia de las esporas de *M. fijiensis* estas no tengan espacio donde

alojarse y así no logren infectar la planta. Las aplicaciones de este producto deben realizarse continuamente para tener una buena cobertura de los EM en las hojas.

Este abono foliar es de elaboración artesanal y para mayor especificación de la forma de creación se debe de consultar el folleto del IRET sobre “Abono foliar líquido”. Se debe de hacer un “té” con 2 Kg del abono de tierra fermentada envueltos en una malla, en un estañón de 125 litros del abono líquido y aplicarlo después del cuarto mes de sembrado cada 15 o 22 días. La dosis es de 1 litro por bomba de motor y cerca de 4 bombas por hectárea.

## Nematodos

- **¿Qué son los nematodos?**

Los nematodos son los organismos más numerosos en los agroecosistemas; se conocen unas 20.000 especies y se pueden encontrar hasta 30 millones por metro cuadrado. Hay dos tipos de nematodos: los de vida libre que se alimentan de hongos, bacterias, protozoarios u otros nematodos, o los parásitos de plantas y animales; además, forman parte importante de las cadenas tróficas del suelo.

Los nematodos ingresan a las raíces de las plantas y dañan las células, haciendo que el sistema radical se deforme y deje de funcionar.

Las especies de nematodos parásitos que son perjudiciales para las plantas de plátano y banano son aquellos que están involucrados en la destrucción de las raíces primarias, alteran el sistema de raíces y resulta en la caída de las plantas por fuertes vientos y lluvias. Los más importantes son *Radopholus similis*, algunas especies de *Pratylenchus*, *Helicotylenchus multicinctus* y *Meloidogyne* spp.

- **Síntomas del daño:**

*Radopholus similis* es uno de los nematodos más importantes en el cultivo del plátano, el daño más obvio es el vuelco de las plantas, también alargan el ciclo vegetativo hasta una reducción en el peso del racimo ya que afecta la capacidad de absorción de agua y nutrientes.

Se observan varias lesiones rojas oscuras en la parte exterior de la raíz que penetran en toda la corteza, luego se vuelve negra.

- **Supervivencia y medios de dispersión:**

La supervivencia de *R. similis* en el suelo depende sobre la eficacia de la destrucción y eliminación de las raíces de plátano infectadas, cormos y malezas hospederas. A diferencia de algunas otras especies, *R. similis* no sobrevive en el suelo por más de 6 meses sin que hayan raíces vivas.

La dispersión del nematodo se puede dar por el agua, por raíces y por plantas nuevas que vengán infectadas a la plantación.

- **Técnicas de control:**

Para el control de nematodos en las plantaciones de plátano existen varias técnicas para bajar las poblaciones de los nematodos, entre ellas está el baño de las semillas de plátano en agua caliente a una temperatura de 55° C durante 15 a 25 minutos, esto se realiza para matar a los nematodos pero se debe tener cuidado con que no se dañen las plantas.

Otra técnica importante para el control de los nematodos es la aplicación de productos orgánicos y de abonos orgánicos a la plantación. Estos productos son de elaboración artesanal y para mayor especificación de la forma de preparación se debe de consultar el folleto del IRET sobre “Abono foliar líquido” y “AC micro”.

Los productos orgánicos con microorganismos sirven para aumentar los organismos benéficos dentro del agroecosistema que ayudan al control de los nematodos. Los abonos orgánicos ayudan a aumentar los nematodos de vida libre que son aquellos que consumen otros nematodos, además de hongos y bacterias, que dañan a las plantas de plátano.

**Cuadro 1:** Forma de aplicación de microorganismos.

Problemas a atacar en el cultivo	Producto orgánico	Aporte a la planta	Combinación / forma de aplicación	Aplicación según el crecimiento de la planta	Cantidad de litros por bomba	Bombas por hectárea
Aporta nutrientes a la planta y ayuda a controlar Sigatoka Negra	Abono orgánico sólido (tierra fermentada)	Aporta micro organismos	Se aplica mediante un puñado en la mano en la base de la planta.	Aplicar un mes después de sembrado. Cada 22 días	-	-
Manchas rojas en raíces	EM y AC Micro (es un EM) por aparte	Para nematodos	Cada uno en forma individual	Cada tres meses en la base de la planta	1 litro por bomba	4 bombas por hectárea

## Picudo del banano

El picudo del banano o picudo negro, *Cosmopolites sordidus*, es otra plaga muy agresiva. Penetra la base succulenta del pseudotallo y excava túneles en su interior, alimentándose del material nutritivo y transmitiendo bacterias.

La intensidad del daño es causado por la larva y no por los adultos, pues estos se alimentan y desarrollan dentro del rizoma o cepas formando galerías que obstruyen el paso del agua y los nutrientes.

Los síntomas más visibles de las plantas afectadas son disminución del desarrollo vegetativo, amarillamiento de las hojas, volcamiento, muerte de plantas jóvenes y reducción en los rendimientos.

Las trampas de pseudotallo han sido un efectivo método para muestrear cantidades del insecto y para bajar la densidad de población. En la zona de Talamanca la trampa con pseudotallo hacia lo largo ha sido la más efectiva para atrapar adultos del picudo. Una vez revisadas las trampas, los insectos se

pueden recolectar en una bolsa plástica o ser destruidos en el mismo lugar de la colecta.



**Foto 9:** Trampa de pseudotallo para capturar picudos.



**Foto 10.** Picudo encontrado en una trampa de pseudotallo.

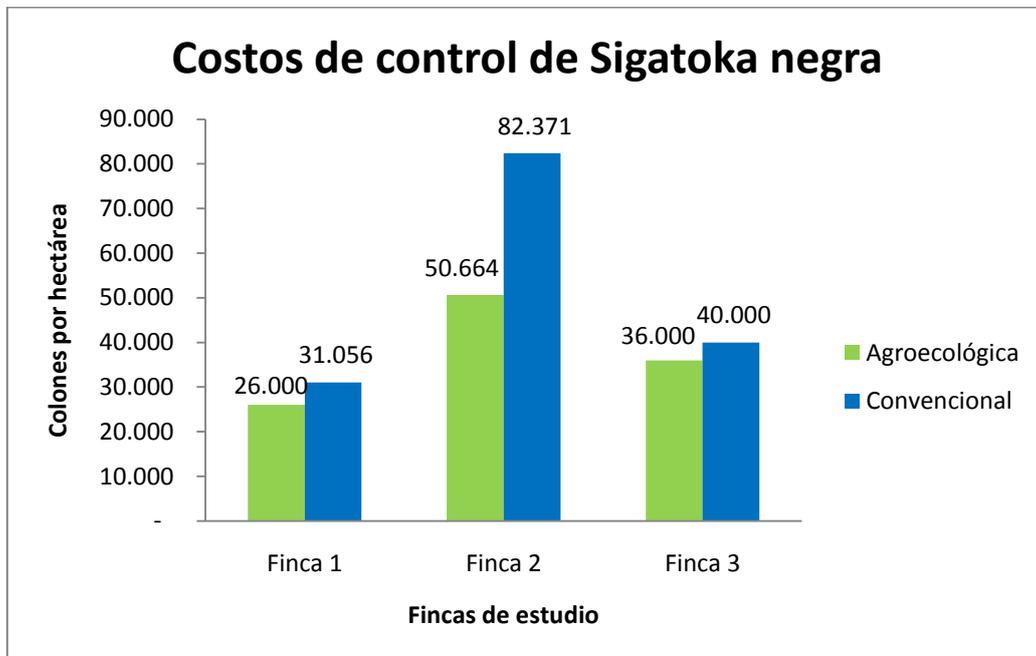
## Algunos resultados de los análisis de costos realizados en las parcelas de estudio

Los siguientes cuadros muestran los costos que conlleva la utilización de técnicas agroecológicas en comparación con técnicas convencionales.

Para el caso de las parcelas agroecológicas en el control de Sigatoka negra se utilizan microorganismos eficientes, deshoja, utilización de sombra.

En la convencional se utilizó también la práctica de deshoja, pero se aplicaron fungicidas químicos sintéticos como mancozeb, aceite agrícola y propiconazol.

**Gráfico 1.** Costos de control de Sigatoka negra en parcelas agroecológicas y convencionales.



Como se observa en el gráfico anterior los costos de control de Sigatoka negra para las parcelas agroecológicas son menores, ya que no requieren de insumos de alto precio además de que pueden ser elaborados artesanalmente por los mismos productores.

Los siguientes cuadros muestran los costos que conlleva la utilización de técnicas agroecológicas en comparación con técnicas convencionales.

Para el caso de las parcelas agroecológicas en el control de malezas se utiliza la chapea manual, establecimiento de sombra, rodaja y la elaboración y aplicación de plaguicidas orgánicos.

En las parcelas convencionales se utilizan herbicidas químicos sintéticos, rodaja, chapea.

**Gráfico 2.** Costos de control de Malezas en parcelas agroecológicas y convencionales.



El gráfico anterior nos muestra que los costos para el control de malezas agroecológicamente es mayor, esto es debido a la mayor mano de obra que se utiliza. Sin embargo, hay que tomar en cuenta que esta mano de obra se necesita para la chapea y rodaja, labores que son pagadas a personas que habitan el mismo territorio, por lo que el dinero permanece en la zona como ganancia de los mismos habitantes y no como ganancia de grandes empresas productoras o distribuidoras de agroquímicos.

*El futuro de los sistemas de producción no son los monocultivos. Los sistemas agrícolas de mayor productividad son aquellos que mezclan varios cultivos en una misma área. Estos sistemas se caracterizan por tener producciones de diferentes índole, incluso incorporando animales, que van desde cultivos rastreros, cultivos energéticos, proteicos, maderables, frutales, entre otros. Estos sistemas altamente productivos tratan de equilibrar las entradas y salidas de elementos del sistema, privilegiando la protección del suelo, el reciclaje de la fertilidad, el mantenimiento de organismos benéficos, diversificando lo máximo posible; esto permite, en algunos años, lograr la sostenibilidad productiva de los agrosistemas, evitando el uso de plaguicidas y fertilizantes sintéticos, que tanto daño hacen a la salud de las personas y al ambiente en general.*



El Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET) de la Universidad Nacional, fundado en 1998, está constituido por profesionales que laboran en forma interdisciplinaria en diversos campos de las ciencias. Su misión es contribuir al desarrollo sostenible y a una mejor calidad de vida en la región centroamericana, mediante la evaluación de problemas relacionados con ambiente, salud pública y desarrollo, tanto a nivel de campo como en laboratorios; brindando soluciones

desde una perspectiva ecosistémica. Sus áreas temáticas son Ambiente, Diagnóstico, Química y Salud y desarrolla líneas de trabajo en epidemiología ambiental y ocupacional, salud y seguridad ocupacional, evaluación de riesgo ocupacional y ambiental, ecotoxicología, monitoreo ambiental, biodiversidad, importación y uso de plaguicidas y otras sustancias tóxicas, registros toxicológicos y ambientales de plaguicidas y Sistemas de Información Geográfica, entre otros.



La Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas para América Latina (RAP-AL), es el centro regional de Pesticide Action Network (PAN Internacional). Fundada en junio de 1983, es una red de organizaciones, instituciones, asociaciones e individuos que se oponen al uso masivo e indiscriminado de plaguicidas, planteando propuestas para reducir y eliminar su uso, buscando una mejoría en la

calidad ambiental y en la salud de la población latinoamericana. Fomenta alternativas viables para el desarrollo de una agricultura socialmente justa, ecológicamente sustentable y económicamente viable, que permita alcanzar la soberanía alimentaria de los pueblos. Asimismo, objeta los cultivos transgénicos porque atentan contra la salud y la biodiversidad.

**Coordinación Latinoamericana:**

Javier Souza (CETAAR, Argentina). Rivadavia 4097. POBox 89 (1727) Marcos Paz, Bs As. Telefax (54220) 4772171  
[javierrapal@yahoo.com.ar](mailto:javierrapal@yahoo.com.ar)

**Coordinación en Costa Rica:**

Fernando Ramírez (IRET-UNA). Campus Omar Dengo. Apdo 86-3000 Heredia, Costa Rica. Tel (506) 2277-3584  
[framirez@una.ac.cr](mailto:framirez@una.ac.cr)