

# **Efecto de dos sistemas de labranza sobre la dinámica de las poblaciones de malezas en El Zamorano, Honduras**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniero Agrónomo en el Grado  
Académico de Licenciatura

presentado por

**Rubén Darío Samaniego Sánchez**

**El Zamorano-Honduras**

Diciembre, 1998

El autor concede a El Zamorano permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

---

**Rubén Darío Samaniego Sánchez**

**El Zamorano-Honduras**  
Diciembre, 1998

# **Efecto de dos sistemas de labranza sobre la dinámica de las poblaciones de malezas en El Zamorano, Honduras**

Presentado por

Rubén Darío Samaniego Sánchez

Aprobada:

---

Abelino Pitty, Ph.D.  
Asesor Principal

---

Allan Hruska, Ph.D.  
Jefe de Departamento

---

Mario Bustamante, M.Sc.  
Asesor

---

Antonio Flores, Ph.D.  
Decano Académico

---

Roni Muñoz, M.Sc.  
Asesor

---

---

Keith Andrews, Ph.D.  
Director General

Mercedes Doyle, Ph.D.  
Coordinadora PIA

## **DEDICATORIA**

A Dios todopoderoso por darme la vida, la felicidad, el triunfo, por guiarnos y forjar nuestro futuro.

A la Virgen María que intercede por nosotros.

A mis padres Rubén Samaniego y Olga de Samaniego.

A mi hermana Marilett.

A toda mi familia que de una manera contribuyó con mi triunfo.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a todas las personas que hicieron posible la realización de este trabajo.

A mi familia por darme el apoyo incondicional, especialmente a mi madre Olga, a mi padre Rubén, a mi hermana Marilett, y a mi abuela Bienve. Estaré muy agradecido por siempre.

Al Dr. Pitty por sus consejos oportunos, por el tiempo invertido en ayudarme a lograr esta meta.

Al M.Sc. Roni Muñoz y Don Mario Bustamante por sus consejos y su amistad.

Al Ing. Viera, Ing. Marvin y al Ing. Edwin por su gran ayuda y dedicación.

Al profesor Antonio Molina por su gran ayuda incondicional

A todo el personal de DPV, especialmente a Nora por su gran ayuda y sus buenos consejos.

A mis amigos Carlos Martínez, Jorge Medina, Leonardo Osorio y Placido Ek por ser amigos y compañeros.

A Hector Ferreira, a su mamá y a toda su familia por su gran aprecio.

A todos mis colegas por el momento que compartimos y por su gran ayuda.

A todo el personal de la escuela que de una manera contribuyo con mi triunfo.

Gracias.

## **AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES**

Agradezco a la Empresa Chiquita Brands International, Inc., por el financiamiento brindado para continuar con mis estudios en el Programa de Ingeniería Agronómica.

Agradezco a la DSE por el financiamiento brindado para la realización de mis estudio en el Programa de Agrónomo.

## RESUMEN

Samaniego, Rubén 1998. Efecto de dos sistemas de labranza sobre la dinámica de las poblaciones de malezas en El Zamorano, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras. 19p.

La comunidad de malezas en los campos de producción se mantiene en un constante cambio debido al manejo a que se someten, y el sistema de labranza es el que repercute más en este cambio. Por eso hay que comprender los cambios en la flora de malezas para adecuar las prácticas manejo. Desde 1987 se realiza en El Zamorano, departamento de Francisco Morazán, Honduras, un estudio para determinar el efecto de la labranza cero (LCE) y labranza convencional (LCO) sobre las plagas de maíz y frijol, pero en este estudio sólo se analizaron los efectos sobre la flora de malezas. Antes de 1987 el terreno no había sido cultivado. Se utilizó un diseño en parcela dividida con dos factores y cuatro repeticiones. Los factores eran las profundidades 0-5, 5-15, 15-25 cm y los sistemas de labranza cero y convencional. Para los índices de diversidad y equidad se analizaron con la prueba Student para variables independientes. En febrero de 1998 se tomaron al azar muestras de suelo en un área de 25 x 25 cm y se colocaron en bandejas en una casa malla y se fueron identificando y contando. En LCE del total de malezas encontradas el 81% germinaron de 0-5 cm, 15% de 5-15 y 3% de 15-25; en LCO a las mismas profundidades se encontraron 43, 47, 10% de germinación. Esto se debe a que en LCE no se incorporan las semillas y en LCO son incorporadas por los implementos agrícolas. En LCE 73% eran gramíneas, 26% hojas anchas y un 1% ciperáceas; en LCO 9% eran gramíneas, 86% hojas anchas y 5% ciperáceas. El total de gramíneas eran significativamente ( $P < 0.05$ ) mayor en LCE y el número total de hojas anchas era significativamente mayor en LCO ( $P < 0.05$ ). Después de varios años de manejo de ambos sistemas se puede notar que la diversidad de especies ha disminuido esto se puede deber a que los sistemas están seleccionando las especies.

**Palabras claves:** Diversidad de malezas, labranza cero, labranza convencional.

## ¿QUÉ TANTO AFECTA EL ARADO Y LA RASTRA EN CAMBIO DE LAS FLORA DE MALEZAS?

Esta fue la interrogante que se planteó el investigador durante un estudio realizado en los campos de producción de maíz y frijol de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras

Tratar de controlar efectivamente las malezas sin tener perturbaciones laterales al ecosistema, es algo como utópico para muchos investigadores que de introducir prácticas de producción para mejorar los rendimientos y sin alterar el ecosistema. Esto todavía es un reto para muchos investigadores que se tienen que enfrentar al nuevo milenio.

Así lo demuestra el estudio realizado en los campos de producción de maíz y frijol de El Zamorano, donde se comparó el efecto de dos sistemas de labranza sobre la dinámica de las poblaciones de malezas.

Cada día los productores invierten más dinero en el control de malezas y en mejorar sus prácticas de producción. Sin embargo los grupos ambientalistas y las personas interesadas en la biodiversidad de los ecosistemas, no están de acuerdo con muchas prácticas de producción empleadas hoy en día por ser un atentado contra la biodiversidad de nuestro ecosistema.

La labranza se ha convertido en el principal problema en la alteración de la biodiversidad de los sistemas de producción, ya que está cambiando la dinámica de las poblaciones y esta convirtiendo especie que no era problemática para el productor, en malezas más prevalentes.

En este estudio se determinó que la labranza cero la mayoría de las semillas de malezas se encuentran a una profundidad de 0-5 cm, en cambio en labranza convencional la mayoría de las semillas se encuentran a una profundidad de 5-15, esto se debe a que el arado incorpora las semillas a esa profundidad. En el sistema de cero labranza se encontró mayor cantidad de malezas gramíneas y en de labranza convencional fueron las especies de hojas anchas y ciperáceas

Los investigadores recomiendan comprender más los cambios y el porqué de los mismos, en la flora de malezas para poder identificar estados vulnerables en su ciclo de vida para aprovechar en el manejo de las malezas sin alterar la biodiversidad del ecosistema.



## CONTENIDO

	Portadilla .....	i
	Autoría .....	ii
	Página de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimiento a patrocinadores.....	vi
	Resumen .....	vii
	Nota de prensa.....	viii
	Contenido.....	ix
	Indice de cuadros.....	x
	Indice de figuras.....	xi
	Indice de anexos.....	xii
<b>1.</b>	<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSION.....</b>	<b>6</b>
3.1	Distribución de las malezas en el perfil del suelo.....	6
3.2	El efecto de la labranza sobre las diferentes especies.....	7
3.3	Diversidad de malezas.....	12
<b>4.</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>14</b>
<b>5.</b>	<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>15</b>
<b>6.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>16</b>
<b>7.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>18</b>

### ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		
1.	Distribución del número de malezas en el perfil del suelo en los sistema de labranza convencional (LCO) y labranza cero (LCE). Zamorano, Honduras, 1998.....	8
2.	Total de malezas encontradas en los tres conteos efectuados en labranza cero (LCE) y labranza convencional (LCO). El Zamorano, Honduras, 1998.....	9
3.	Especies encontradas por Monroy en 1990 en labranza cero y ausentes en este estudio.....	11
3.	Especies encontradas por Monroy en 1990 en labranza convencional y ausentes en este estudio.....	11

5.	Comparación de la comunidad de malezas bajo el sistema de labranza convencional y labranza cero. El Zamorano, Honduras 1998.....	13
----	--	----

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Figura

1.	Porcentaje de germinación de malezas a diferentes profundidades del suelo bajo labranza convencional (LCO) y labranza cero (LCE). El Zamorano, Honduras.....	6
----	--	---

## INDICE DE ANEXOS

### Anexo

1.	Mapa de la distribución del estiércol en el año 1996 y indicación de las parcelas muestreadas.....	19
----	--	----

## 1. INTRODUCCIÓN

**Los sistemas agrícolas de producción afectan la densidad y la composición de la flora de nuestros campos a través del tiempo. Esto es causado por la constante presión de las prácticas de producción y las condiciones ambientales del área. El manejo de los campos favorece ciertas especies llevándolas a ser especies de importancia, en cambio las que no son favorecidas desaparecen del agroecosistema. Todos los manejos que se le da al cultivo, como el tipo de labranza utilizado y los**

**herbicidas aplicados, favorece a una flora, la cual se vuelve menos diversa y con menos especies (Pitty, 1992).**

A principios de siglo, los agricultores únicamente utilizaban métodos de labranza convencional para establecer los cultivos, ya que éste les brindaba control de malezas, nivelaba los campos, incorporaba fertilizantes y residuos de cosecha, homogeneizaba el suelo y aumentaba la aereación del suelo por la gran formación de poros que facilitaba el paso del aire. Esto mejoraba el desarrollo de raíces y emergencia de las plantas e interfería con ciclos de insectos y enfermedades (Phillips y Phillips, 1984; Sprague y Triplett, 1986).

Labranza convencional (LCO), es el sistema que deja la superficie del suelo con muy pocos residuos del cultivo y de las malezas. Frecuentemente se realiza el arado seguido de la labranza secundaria con rastras o cultivadoras, para lograr que el suelo quede suelto.

La labranza cero (LCE), son aquellos sistemas que no tiene remoción del suelo, sólo la causada por el equipo de siembra (Buhler y Pitty, 1997).

La labranza también influye en la distribución de las malezas a lo largo del perfil del suelo, ya que ésta las incorpora a diferentes profundidades, promueve la latencia de algunas y favorece la germinación de las que quedan en la superficie (Merino *et al.*, 1992).

La labranza destruye rastrojos y semillas de malezas, mueve semillas de malezas de la superficie a las capas profundas y viceversa. La LCE causa un mínimo disturbio del suelo, en algunos casos sólo el causado por el equipo de siembra, este tipo de siembra no incorpora las semillas al suelo lo que las hace más propensas a que se deterioren por las condiciones adversas como son las altas temperaturas de la superficie y el consumo por depredadores (Phillips y Phillips, 1984).

Cuando se practica la LCO el arado incorpora las semillas de gramíneas en el perfil del suelo. En suelos sin arar la germinación aumenta debido a que éstas son las condiciones propicias para que germinen la mayoría de semillas de malezas (Altieri, 1988). Al no remover el suelo las malezas de semilla pequeñas se ven favorecidas y aumentan las especies de malezas con este tipo de semillas. Si estas semillas son incorporadas en el perfil del suelo disminuye su germinación ya que no tienen la suficiente reserva de almidón para germinar (Tanaka y Anderson, 1996).

Las condiciones climáticas pueden influenciar en la abundante germinación de algunas malezas en un tipo de labranza, pero no en el otro. Un exceso de humedad del suelo sería menos crítico para la germinación de las semillas que permanezcan sobre la superficie. Todos estos factores pueden influenciar la densidad o la diversidad de especies (Merino *et al.*, 1992).

Aun con niveles altos de mantillo en LCE, se ha encontrado que el herbicida atrazina tiene efecto similar en ambas labranzas y no influye en la diferencia de malezas encontradas (Violic *et al.*, 1989). Los herbicidas utilizados en ambos sistemas de

labranza están seleccionando algunas especies las cuales pueden crecer más fácilmente por la menor competencia entre ellas y se desarrollan mejor (Mercado, 1979). Se ha demostrado que las malezas más desarrolladas producen flores más grandes y semillas más grandes, las cuales están correlacionadas con su mejor germinación (Zelaya, 1997).

Al cambiar el sistema de LCO a LCE las opciones en el uso de herbicidas se van reduciendo, lo que trae como consecuencia que las malezas que controlaban esos herbicidas serán problema en el nuevo sistema de labranza; por lo cual el agricultor se verá en la necesidad de aumentar las dosis de los herbicidas utilizados a niveles ambientalmente inaceptables y antieconómicos (Buhler y Pitty, 1997).

La LCO ha resultado ser una herramienta para el agricultor para controlar las poblaciones de malezas ya establecidas y para favorecer la germinación de las semillas latentes en el suelo. Estas semillas latentes en el suelo son llevadas a la superficie lo cual las estimula a germinar uniformemente para un control posterior en la época de más fácil control (Phillips y Phillips, 1984).

La LCE evita grandemente la introducción de nuevas especies de otros campos ya que se evita la diseminación que causa los implementos utilizados en labranza convencional (Buhler y Pitty, 1997).

Hay diferentes métodos para el control de las malezas en LCE, entre los cuales está el uso de herbicidas, control biológico, y el fuego el cual también elimina el abundante material vegetal sobre la superficie del suelo. El fuego tiene efecto en el control de las semillas que se encuentra en la superficie y sobre algunos estolones; pero esto favorece a algunas malezas que presenta cubierta resistente y promueve su germinación. Esta práctica es muy cuestionada por los efectos adversos al ambiente (Mercado, 1979).

El laboreo del suelo después de cuatro años consecutivos influyó en la comunidad de malezas y se observó un cambio en la diversidad de la misma. Esto es atribuible a que el arado y la rastra son un diseminador de semillas, sin embargo también elimina algunas que no se adaptan a la constante remoción del suelo (Monroy *et al.*, 1993).

**Se ha podido demostrar que el arado y la rastra destruyen y eliminan las malezas perennes que no poseen estructuras vegetativas (tubérculos, estolones, tallos o rizomas) para su reproducción asexual. La LCO favorece las especies perennes que poseen estructuras vegetativas para su reproducción ya que el paso del arado o de la rastra fragmenta estas estructuras y se forma una nueva planta en cada pedazo. Esto no es así en la LCE donde sólo entra el equipo de siembra (Buhler y Pitty, 1997).**

Entre más se conozca sobre la ecología y biología de las malezas, se podría interferir su desarrollo normal con el sistema de labranza más apropiado que afecte las malezas que más pérdida económica causan. Uno de los principios ecológicos que se deben entender es la gran diversidad genética y su habilidad para adaptarse a condiciones adversas (Doll, 1996).

Este estudio se realizó con el objetivo de determinar los efectos de los sistemas de labranza en la diversidad y proporción de especies de malezas en campos donde se cultiva maíz con LCO y LCE.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

El estudio se realizó en El Zamorano, valle del Yeguaré, Honduras. El valle está a 800 msnm y a 15° de latitud norte. La precipitación anual promedio es de 1100 mm, la temperatura mínima promedio es de 18°C, y la máxima de 29°C.

El ensayo se realizó de febrero a junio de 1998, en la finca Florencia, ubicada al norte de El Zamorano. Estos lotes de 1.5 ha se han sembrando desde 1987 a 1997, en la época de

primera maíz, y frijol durante la postrera, ambos cultivos se sembraron con los sistemas de LCO y LCE. Estos lotes están ubicados uno al lado del otro y antes de 1987, el área experimental estuvo sin cultivarse como mínimo 30 años. En 1987, empezaron a ser cultivadas bajo LCE y LCO.

La LCO consistió en arar y rastrear dos veces antes de la siembra del maíz. En LCE no se realizó laboreo del suelo. Se aplicaron a ambos tratamientos herbicidas preemergentes (Monroy, 1993).

Según Morjan (1993), en 1990 y 1991 se sembró maíz durante la época de primera y frijol durante la postrera, ambos se sembraron en LCE y LCO. El lote de LCO se aró y se le dio dos pases de rastra, el lote de LCE sólo se chapeo y se hizo la aplicación de glifosato (Round up) y paraquat (Gramoxone). Se usó atrazina (Gesaprim) sólo en maíz, metolachlor (Dual), alachlor (Lazo) y pedimentalina (Prowl) en ambos cultivos,

Según González (1994), en 1992 y 1993 se sembraron los mismos cultivos y en la misma área, lo que cambió fue el uso de los herbicidas. Los herbicidas aplicados fueron glifosato y paraquat en LCE, en LCO y LCE se aplicó atrazina y metalachlor. Para el control de las malezas en frijol se usaron fluazifop (Fusilade) y bentazón (Basagran) en ambos sistemas.

De 1987 a 1997 se manejó la LCO arando y posteriormente dos pases de rastra, después de las primeras lluvias. En LCE únicamente se realizó la chapea y luego se procedió a la aplicación de glifosato y paraquat, antes de la germinación del maíz. Los otros herbicidas se han mantenido para ambas labranzas. En 1994, 1995 y 1996 se aplicó estiércol distribuido en franjas y se dejaron franjas sin aplicar y se mantuvo con el manejo que se le estaba dando. Estas franjas aplicadas con estiércol se evitaron escoger al momento de tomar las muestras de suelo.

Se utilizó un diseño en parcela dividida con dos factores y cuatro repeticiones. Los factores fueron profundidades de 0-5, 5-15, 15-25 cm, y las labranza cero y convencional. Las muestras se tomaron el 20 de febrero antes del inicio de las lluvias. Se utilizó un marco de 25 x 25 cm para demarcar el área donde se tomaron las muestras. Se tomaron cuatro réplicas de cada sistema de labranza. Una réplica estaba comprendida por tres profundidades de 0-5, 5-15 y 15-25 cm. Cada profundidad se manejó por separado. Luego ese suelo se colocó en una bandeja de 29 x 29 x 12 cm y se colocaron en una casa malla para inducir su germinación. El suelo se regó hasta que germinaran las semillas y fueron contadas e identificadas, las que no se pudieron identificar en estado de plántula se trasladaron a maceteros hasta que se lograra su identificación. El suelo fue removido para inducir más germinación. El primer conteo se realizó el 27 de marzo, el segundo el 24 de abril y el último el 5 de junio.

Se determinaron las especies prevaletentes en ambos sistema de labranza y para establecer parámetros comparativos de diversidad de especies fue utilizado el índice de "Shannon y Wiener" el cual indica la diversidad de las poblaciones de malezas en cada sistema de labranza. Este índice también sirvió para calcular la comunidad de malezas

que presenta una distribución similar en cuanto a la proporción de individuos entre las especies (Krebs, 1978). Los datos de las sumas de las tres profundidades se metieron en el programa SAS y realizó la prueba Student para variables independientes, para determinar si hay diferencia significativa entre los índices de diversidad y la comunidad de malezas de ambos sistemas de labranza.

El índice de diversidad se expresa así:

$$H = - \sum_{i=1}^S (P_i) (\log_2 P_i)$$

Donde:

H = Índice de diversidad.

S = Número de especies.

P<sub>i</sub> = Proporción sobre el total de especies que corresponde a la especie i.

La del índice de equidad se estima así.

$$E = \frac{H}{H_{\text{máx.}}}$$

Donde:

E = Equidad (valor de 0 a 1, donde 1 = equidad total y 0 = desequidad total).

H = Índice de diversidad.

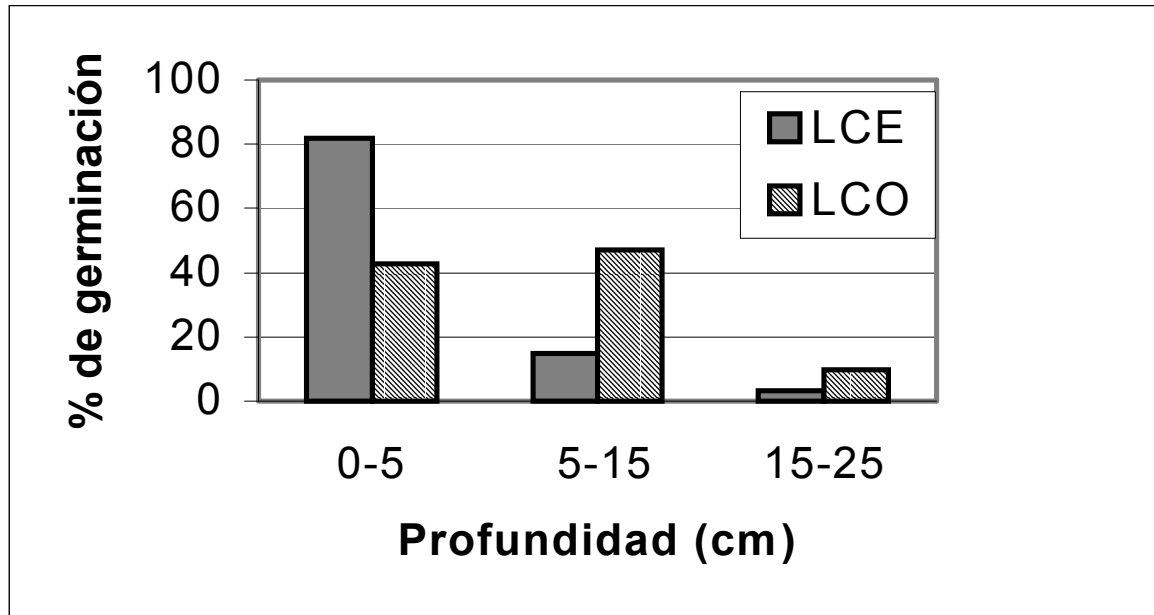
H<sub>máx.</sub> = log<sub>2</sub> S = Índice máximo de diversidad de especies.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Distribución de las malezas en el perfil del suelo:

En LCE, el porcentaje de malezas disminuyó al aumentar la profundidad del suelo. El porcentaje de malezas en las tres profundidades que se encontró fue, de 0-5 cm 81.1% en la LCE, pero sólo un 42.9% en LCO; de 5-15 cm 14.9% en LCE comparado con 47.2% en LCO (Figura 1). Estas tendencias son similares a las encontradas por Godoy (1994).

De 5-15 cm en LCO hay mayor cantidad de malezas porque los implementos agrícolas que se utilizan para la preparación del suelo incorporan las semillas a esas profundidades.



**Figura 1.** Porcentaje de germinación de malezas a tres profundidades del suelo bajo sistema de labranza convencional (LCO) y labranza cero (LCE). El Zamorano, Honduras. 1998.

En todos los años en el perfil superior hay más semillas en LCE ya que éstas se desprenden de la planta caen al suelo, pero no son incorporadas, en cambio en LCO encontramos más semillas en los perfiles más profundos (Godoy, 1994; Zelaya, 1994). En LCE las semillas son incorporadas en forma natural por grietas en el suelo o por los canales dejados por animales, raíces del cultivo anterior o malezas (Pareja, 1984).

Debido a que en LCE quedan más semillas sobre la superficie del suelo se agrava el problema de maleza, como se observa en la profundidad de 0-5 cm de este sistema que tenemos 1080 semillas de *Digitaria* spp siendo el valor más alto en cantidad de semillas en relación con las demás profundidades y el sistema de LCO (Cuadro 1). Sin embargo, a largo plazo puede reducirse al no incorporar semillas a las capas profundas, las cuales funcionan como banco de semilla para varios años.

En las tres profundidades en LCE la especie que mayor se encontró fue *Digitaria* spp La cual fue significativamente mayor ( $P < 0.01$ ) que en LCO (Cuadro 2). Esta especie produce una gran cantidad de semillas las cuales se ven favorecidas por la labranza cero y las cuales por su tamaño reducido pueden penetrar en el suelo por grietas y se puede



encontrar a diferentes profundidades. Esto se asocia también a que en profundidades menores de 4 centímetros esta especie crece más y produce más semillas, al igual que *Chloris* spp que también se ve beneficiada con esta condición. En LCO la especie *Ageratum canyzoides*, fue la especie con mayor abundancia para las profundidades 0-5 y 5-15, pero en la profundidad de 15-25 cm *Tithonia tubaeformis* fue más abundante (Cuadro 1). Las plantas de semilla pequeña tienen la habilidad para germinar en la superficie, pero al aumentar la profundidad su porcentaje de germinación disminuye por no tener muchas reservas, al contrario como podemos observar *Tithonia tubaeformis* es una maleza de semillas más grandes y tiene suficientes reservas para germinar desde bien profundo (Buhler y Pitty, 1997).

*Mollugo verticillata* presentó una mayor cantidad de individuos en LCE la cual fue significativamente mayor que en LCO ( $P < 0.001$ ) y esto se puede atribuir a que ésta maleza también posee semillas pequeñas. En el caso del estudio realizado por Monroy en 1990 también encontró mayor cantidad en LCE. Pero con *Marsypiantes Chamaedrys* se puede atribuir a que esta maleza se adapta más a la remoción del suelo por tener una semilla mayor que la mayoría de las gramíneas y se encontró diferencia significativa al compararla con el sistema de LCE.

### 3.2. El efecto de la labranza sobre las diferentes especies:

Se encontraron 30 especies en cada labranza. El total de las malezas de las especies fue mayor en LCE con un total de 1760, en LCO fue de 1226, encontrándose diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) (Cuadro 2). Esto se atribuye a que en labranza cero contamos con poblaciones que se pueden clasificar como especies que tienen una respuesta inversa al comparar con la mayoría de las especies de malezas que necesitan perturbaciones para germinar y estas germinan en lugares sin muchas perturbaciones. Estas son malezas anuales las cuales tienen la capacidad de producir muchas semillas y aumentar sus poblaciones rápidamente. Otra razón de donde se puede derivar esa mayor cantidad de malezas en LCE es que la efectividad de los herbicidas se ve reducida debido a que en LCE la cantidad de materia orgánica sobre la superficie absorbe parte del herbicida y

**Cuadro 1.** Distribución del número de malezas en el perfil del suelo en los sistema de labranza convencional (LCO) y labranza cero (LCE). Zamorano, Honduras, 1998.

Especies	Profundidad (cm)					
	0-5		5-15		15-25	
	LC O	LCE	LC O	LCE	LC O	LCE
<b>Ciperáceas</b>						
<i>Cyperus rotundus</i>	23	4	13	3	26	1
Total de ciperáceas	23	4	13	3	26	1
<b>Gramíneas</b>						
<i>Cenchrus echinatus</i>	0	0	3	0	0	0
<i>Chloris spp.</i>	0	26	0	15	0	0
<i>Digitaria spp.</i>	30	1080	51	126	13	39
<i>Eleusine indica</i>	4	3	3	3	0	0
<i>Oplismenus burmannii</i>	1	0	3	0	0	0
Total de gramíneas	36	1109	60	144	13	39
<b>Hojas anchas</b>						
<i>Ageratum conyzoides</i>	135	104	118	21	11	7
<i>Amaranthus spp.</i>	16	45	35	26	5	1
<i>Boerhavia erecta</i>	0	2	0	0	0	0
<i>Calopogonium mucunoides</i>	0	0	1	8	0	0
<i>Centrosema virginianum</i>	1	1	0	0	0	0
<i>Elytraria imbricata</i>	0	0	0	1	2	0
<i>Emilia fosbergii</i>	0	0	0	1	0	0
<i>Euphorbia hirta</i>	17	4	10	2	8	8
<i>Hyptis pectinata</i>	1	1	2	1	1	0
<i>Ipomoea nil</i>	0	0	0	0	0	1
<i>Marsypiantes chamaedrys</i>	15	0	1	2	0	1
<i>Mecardonia procumbens</i>	1	2	1	5	1	0
<i>Mimosa pudica</i>	1	2	0	0	0	0
<i>Mitracarpus hirtus</i>	0	30	11	0	3	0
<i>Mollugo verticillata</i>	0	20	1	0	0	0
<i>Nicandra physalodes</i>	0	0	4	0	0	0
<i>Oxalis corniculata</i>	1	1	1	0	0	0
<i>Portulaca oleracea</i>	1	1	1	0	0	0
<i>Quamoclit cholulensis</i>	6	15	6	3	1	0
<i>Richardia scabra</i>	1	2	4	2	3	1
<i>Sclerocarpus phyllocephalus</i>	109	62	89	17	7	0
<i>Scoparia dulcis</i>	0	1	0	0	0	0
<i>Sida cordifolia</i>	0	0	1	0	0	0

<i>Sida spinosa</i>	0	0	2	0	1	1
<i>Sida urens</i>	0	5	2	1	0	0
<i>Spilantes alba</i>	1	4	3	0	0	0
<i>Spiracantha cornifolia</i>	38	5	109	0	52	0
<i>Tithonia tubaeformis</i>	72	20	109	18	33	5
Total de hojas anchas	416	327	511	108	128	25
Total de malezas	475	1440	581	255	168	65
Ciperáceas (%)	4.8	0.3	2.2	1.2	15.5	0.6
Gramíneas (%)	7.6	77.0	10.3	56.5	7.7	23.2
Hojas anchas (%)	87.	22.7	88.0	42.4	76.2	14.9
	6					

**Cuadro 2.** Total de malezas encontradas en los tres conteos efectuados en labranza cero (LCE) y labranza convencional (LCO). El Zamorano, Honduras 1998.

Especies	LCE	LCO	Probabilidad
<b>Ciperáceas</b>			
<b>Cyperus rotundus</b>	8	62	**
Total de ciperáceas	8	62	**
<b>Gramíneas</b>			
<b>Cenchrus echinatus</b>	0	3	ns
<i>Chloris</i> spp.	41	1	*
<i>Digitaria</i> spp.	1245	94	**
<i>Eleusine indica</i>	6	7	ns
<i>Oplismenus burmannii</i>	0	4	ns
Total de gramíneas	1292	109	**
<b>Hojas anchas</b>			
<b>Ageratum conyzoides</b>	132	264	ns
<i>Amaranthus</i> spp.	72	56	ns
<i>Bohenvia erecta</i>	2	0	ns
<i>Calopogonium mucunoides</i>	8	1	ns
<i>Centrosema virginianum</i>	1	1	ns
<i>Elytraria imbricata</i>	1	2	ns
<i>Emilia fosbergii</i>	1	0	ns
<i>Euphorbia hirta</i>	14	35	ns
<i>Hyptis pectinata</i>	2	4	ns
<i>Ipomoea nil</i>	1	0	ns
<i>Marsypiantes chamaedryis</i>	3	16	**
<i>Mecardonia procumbens</i>	7	3	ns
<i>Mimosa pudica</i>	2	1	ns
<i>Mitracarpus hirtus</i>	30	14	ns
<i>Mollugo verticillata</i>	20	1	*
<i>Nicandraphysalodes</i>	0	4	ns
<i>Oxalis corniculata</i>	1	2	ns
<i>Portulaca oleracea</i>	1	2	ns

<i>Quamoclit cholulensis</i>	18	13	ns
<i>Richardia scabra</i>	5	8	ns
<i>Sclerocarpus phyllocephalus</i>	79	205	ns
<i>Scoparia dulcis</i>	1	0	ns
<b>Sida cordifolia</b>	0	1	ns
<i>Sida spinosa</i>	1	3	ns
<i>Sida urens</i>	6	2	ns
<i>Spilantes alba</i>	4	4	ns
<i>Spiracantha cornifolia</i>	5	199	ns
<i>Tithonia tubaeformis</i>	43	214	*
Total de hojas anchas	460	1055	*
Total de malezas	1760	1226	*
Ciperáceas (%)	0.45	5.1	**
Gramíneas (%)	73.4	8.9	**
Hojas anchas (%)	26.1	86.0	*

\*\* : significativo al  
1%

\* : significativo al 5%  
ns: no significativo

también favorece el aumento en la cantidad de microorganismos que descomponen el herbicida y reducen su efectividad y la residualidad (Buhler y Pitty, 1997).

La cantidad de especies han disminuido drásticamente de 89 especies encontradas por Monroy (1991), a 34 especies en 1998. En LCE Monroy encontró 62 especies diferentes (Cuadro 3) a las encontradas en este estudio y en LCO encontró 45 especies diferentes (Cuadro 4). Probablemente la principal causa de esta cantidad de especies encontradas es que él realizó observación directa en una área mayor y pudo localizar especies que tenían pocos individuos y en este estudio por tomar una muestra menor, no aparecieron esas especies. En el caso que realmente disminuyó la diversidad de especies se puede deber a que las especies desaparecidas no se adaptaron a las prácticas de producción a que fueron sometidas como las labranzas y el uso de herbicidas (Pitty, 1992).

Las poblaciones de *Cyperus rotundus* fueron mayores en LCO, con 5.1% del total de la población de malezas, en LCE sólo llegó al 0.45%, encontrándose diferencia significativa ( $P < 0.01$ ). Esta diferencia se puede deber a que en LCO el paso del arado rompe la dominancia apical y forma nuevas plantas (Buhler y Pitty, 1997). En LCE la menor cantidad se puede deber a la utilización de herbicidas sistémicos como glifosato que puede llegar a los tubérculos y matarlos (Vega, 1990).

Las gramíneas en LCO representaron 8.9% y en LCE 73.4% de la población total de malezas. Se pudo determinar diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en la población total de gramíneas, al igual que en los géneros *Chloris* spp. y *Digitaria* spp. siendo su población significativamente mayor ( $P < 0.01$ ) en LCE. *Digitaria* spp. es la maleza gramínea más abundante en ambos sistemas, pero en LCE es 95.3% superior a LCO. Todo esto se le atribuye a que en LCO las semillas son incorporadas en gran cantidad y por su poca capacidad de reservas, por ser semillas pequeñas, no logran germinar (Buhler y Pitty,

1997). Esto demuestra que la LCE favorece el desarrollo de gramíneas, ya que el suelo no es removido y estas quedan en condiciones favorables para germinar.

La cantidad de hojas anchas fue mayor en LCO con 86%, y en LCE sólo representa el 26.1%. La población total en LCO fue de 1055 y cuanto a LCE fue de 460 plantas encontrándose diferencia significativa ( $P < 0.05$ ), al igual a lo encontrado por Valdivia (1988). Esto se debe a que en LCO las semillas quedan a profundidades de 5-15 la cual les favorece para su desarrollo a malezas de semillas grandes como las de la mayoría de hojas anchas y este esta correlacionado con la habilidad para producir gran cantidad de semillas (Buhler y Pitty, 1997).

La maleza de hoja ancha más abundante en ambos sistemas fue *Ageratum conyzoides*, prevaleciendo más en LCO con 264 individuos, pero no se encontró diferencia significativa entre las poblaciones de las dos labranzas. La maleza de hoja ancha que se presentó mayor en LCO fue *Tithonia tubaeformis* y en ésta sí se encontró diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) entre los tratamientos. Esto se puede deber a que esta planta produce semillas más grandes y estas al encontrarse a profundidades mayores a los 4 cm desarrollan mas y por ende producen mayor cantidad de semillas.

**Cuadro 3.** Especies encontradas por Monroy en 1990 en labranza cero y ausentes en este estudio.

1. <i>Abutilon</i> sp	22. <i>Euphorbia graminea</i>	43. <i>Paspalum plicatulum</i>
2. <i>Acrocomia mexicana</i>	23. <i>Evolvulus filipes</i>	44. <i>Paspalum</i> sp
3. <i>Aeschynomene americana</i>	24. <i>Evolvulus nummularis</i>	45. <i>Phaseolus lathyroides</i>
4. <i>Aeschynomene brasiliana</i>	25. <i>Fernaldiapandurata</i> var. <i>glabra</i>	46. <i>Phyllanthus caroliniensis</i>
5. <i>Baltimora recta</i>	26. <i>Galeana pratensis</i>	47. <i>Physalis ignota</i>
6. <i>Bidens pilosa</i>	27. <i>Herissantia crispa</i>	48. <i>Priva lapulacea</i>
7. <i>Bouchea prismatica</i>	28. <i>Hyparrhenia rufa</i>	49. <i>Pseudoelephantopus mollis</i>
8. <i>Cenchrus brownii</i>	29. <i>Ipomoea trifida</i>	50. <i>Pseudoelephantopus spicatus</i>
9. <i>Chamaesyce hirta</i>	30. <i>Ixophorus unisetus</i>	51. <i>Psidium guajaba</i>
10. <i>Corchurus hirtus</i>	31. <i>Jacquemontia tamnifolia</i>	52. <i>Quamoclit hederifolia</i>
11. <i>Crotalaria pallida</i>	32. <i>Lantana camara</i>	53. <i>Rhynchelytrum roseum</i>
12. <i>Crotolaria</i> sp	33. <i>Lygodium venustum</i>	54. <i>Sida acuta</i>
13. <i>Crumenaria steyermarkii</i>	34. <i>Macroptilium atropurpureum</i>	55. <i>Sida linifolia</i>
14. <i>Delilia biflora</i>	35. <i>Melanthera aspera</i>	56. <i>Sida rhombifolia</i>
15. <i>Desmodium canum</i>	36. <i>Mimosa albida</i>	57. <i>Sida</i> sp
16. <i>Desmodium intortum</i>	37. <i>Mimosa tenuiflora</i>	58. <i>Smilax spinosa</i>
17. <i>Desmodium prelesile</i>	38. <i>Mucuna pruriens</i>	59. <i>Solanum torvum</i>
18. <i>Desmodium tortuosum</i>	39. <i>Oplismenus burmannii</i>	60. <i>Solanum umbelatum</i>
19. <i>Diodia teres</i>	40. <i>Oplismenus rariflorus</i>	61. <i>Waltheria imbricata</i>
20. <i>Eragrostis ciliaris</i>	41. <i>Panicum trichoides</i>	62. <i>Waltheria indica</i>
21. <i>Eragrostis mexicana</i>	42. <i>Paspalum acuminatum</i>	

**Cuadro 4.** Especies encontradas por Monroy en 1990 en labranza convencional y ausentes en este estudio.

1. <i>Abutilon</i> sp	16. <i>Desmodium prelesile</i>	31. <i>Oplismenus rariflorus</i>
2. <i>Aeschynomene americana</i>	17. <i>Desmodium tortuosum</i>	32. <i>Oxalis neaei</i>
3. <i>Baltimora recta</i>	18. <i>Euphorbia graminea</i>	33. <i>Panicum trichoides</i>
4. <i>Bidens pilosa</i>	19. <i>Evolvulus filipes</i>	34. <i>Paspalum plicatulum</i>
5. <i>Brachiaria brizantha</i>	20. <i>Hyptis urticoides</i>	35. <i>Paspalum</i> sp
6. <i>Cassia tora</i>	21. <i>Ipomoea trifida</i>	36. <i>Phaseolus lathyroides</i>
7. <i>Cenchrus brownii</i>	22. <i>Ixophorus unisetus</i>	37. <i>Phyllanthus caroliniensis</i>
8. <i>Chamaesyce hirta</i>	23. <i>Jacquemontia tamnifolia</i>	38. <i>Pseudoelephantopus mollis</i>
9. <i>Commelina diffusa</i>	24. <i>Kallstroemia maxima</i>	39. <i>Quamoclit hederifolia</i>
10. <i>Crotolaria</i> sp	25. <i>Ludwigia erecta</i>	40. <i>Sida acuta</i>
11. <i>Crotum hirtus</i>	26. <i>Melanthera aspera</i>	41. <i>Sida linifolia</i>
12. <i>Cynodon dactylon</i>	27. <i>Mimosa albida</i>	42. <i>Sida rhombifolia</i>
13. <i>Delilia biflora</i>	28. <i>Mimosa tenuiflora</i>	43. <i>Sida</i> sp
14. <i>Desmodium atropurpureum</i>	29. <i>Mucuna pruriens</i>	44. <i>Sorghum halepense</i>
15. <i>Desmodium canum</i>	30. <i>Oplismenus burmannii</i>	45. <i>Syngonion podophyllum</i>

El encontrar ciertas especies más prevalentes en ambos sistemas se puede atribuir a que la efectividad de los herbicidas no es igual en ambos sistemas, algunas especies necesitan el laboreo del suelo para su propagación y en LCE esto no sucede, al igual que se acumula gran cantidad de materia vegetal sobre la superficie y no es propicio para el desarrollo de muchas especies (Buhler y Pitty, 1997). Esto hace que sólo las mejores adaptadas a estas condiciones sobrevivan. Estas malezas también fueron encontradas en mayor proporción en el estudio que realizó Monroy (1991), en esa misma área.

### 3.3. Diversidad de malezas:

El índice máximo de diversidad fue similar para ambos tratamientos, el índice de diversidad y el índice de equidad fue mayor para LCO (Cuadro 5) pero no hubo diferencia estadística, similar a lo encontrado por Monroy *et al.*, (1993). Un índice menor en LCE se debió a que sólo algunas especies contenían la mayoría de los individuos como en el caso de *Digitaria* spp. que representa el 71 % del total de malezas.

El índice máximo de diversidad, equidad y diversidad a hoja ancha fue mayor en LCE, pero no hubo diferencia significativa (Cuadro 5). En gramíneas los índices de diversidad,

equidad y máximo de diversidad fueron mayor en LCO que en LCE pero no se encontró diferencia significativa.

Un índice de diversidad bajo puede ser porque hay pocas especies o que de las especies presentes, unas pocas poseen la mayoría de los individuos (Krebs, 1987). Esto es algo normal y las pocas especies que contiene la mayor cantidad de plantas son aquellas especies más problemáticas debido a la dificultad para su control y su adaptación es excelente al sistema de producción. Las especies que se encuentran con una cantidad de semillas intermedia son especies adaptadas al ambiente del área geográfica, pero no a las prácticas de producción (Buhler y Pitty, 1997).

**Cuadro 5.** Comparación de la comunidad de malezas bajo el sistema de labranza convencional y labranza cero. El Zamorano, Honduras, 1998

<b>Parámetro</b>	<b>Labranza</b>		<b>Probabilidad</b>
	<b>Convencional</b>	<b>Cero</b>	
Número total de malezas (N)	1226	1760	ns
Número total de especies (S)	30	30	
Índice de diversidad (H)	3.222	1.901	ns
Índice máximo de diversidad (H <sub>máx</sub> )	4.907	4.907	
Índice de equidad (E)	0.657	0.388	ns
<b>Malezas ciperaceas</b>			
Número total de malezas (N)	62	8	ns
Número total de especies (S)	1	1	
Índice de diversidad (H)	0	0	
Índice máximo de diversidad	0	0	

(Hmáx)			
Índice de equidad (E)	0	0	
<b>Malezas gramíneas</b>			
Número total de malezas (N)	109	1292	*
Número total de especies (S)	5	3	ns
Índice de diversidad (H)	0.818	0.245	
Índice máximo de diversidad (Hmáx)	2.322	1.585	
Índice de equidad (E)	0.352	0.155	
<b>Malezas hojas anchas</b>			
Número total de malezas (N)	1055	460	*
Número total de especies (S)	24	26	ns
Índice de diversidad (H)	2.82	3.208	
Índice máximo de diversidad (Hmáx)	4.585	4.7	
Índice de equidad (E)	0.616	0.683	

---

\*: significativo al 5%

ns: no significativo



#### 4. CONCLUSIONES

Después de 11 años de manejar ambos sistemas se puede notar que en los dos sistemas el número de especies a disminuido, esto se puede deber a que los sistemas están seleccionando las especies.

La maleza más abundante en labranza cero fue *Digitaria* spp. por lo cual hay que realizar un mejor manejo, para evitar problemas en el cultivo. En a labranza convencional la maleza de mayor abundancia es *Ageratum conyzoides*, aunque no mostró diferencia significativa. Otra maleza que tiene mayor cantidad de individuos en labranza convencional es *Tithonia tubaeformis*, encontrándose diferencia significativa. Estas son las especies que hay que buscar la forma de controlarlas y identificar los estados en su ciclo de vida ya que son un problema en estos sistemas de producción.

En los índices de equidad y de diversidad no se encontraron diferencias significativas, por lo cual podemos concluir que la comunidad de malezas presenta una distribución bastante equitativa de la proporción de individuos entre las especies encontradas.

La mayor cantidad de malezas en LCE se encuentra en las capas superficiales debido a que éstas no son incorporadas a capas más profundas. En cambio en LCO la mayor cantidad se observa en la profundidad de 5-15 cm que es la capa hasta donde penetra el arado en promedio.

## **5. RECOMENDACIONES**

Se recomienda realizar este estudio para ver como se van comportando las especies a través del tiempo ya que en los sistemas donde se desarrollan estos cultivos están evolucionando, al igual que el ambiente está cambiado.

Este estudio se debe complementar con un estudio de observación en el campo para determinar aquellas especies que tienen pocos individuos.

Se recomienda hacer un estudio económico de la producción en estos campos para ver que efecto tiene el control de malezas y la implementación de estas prácticas con el retorno para el productor.

Se recomienda para las especies que se han adaptado bien a estas prácticas de producción y que pueden ser un problema en los cultivos, buscar la forma de controlarlas e identificar estados en su ciclo de vida donde son más vulnerables.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- ALTIERI, M. A. 1988. The impact, uses, and ecological role of weeds in agroecosystems. In Weed management in agroecosystems: ecological approaches. Ed. por Altieri, M. A. y Liebman, A. Florida, EE.UU., CRC Press, Inc. p. 1 - 6.
- BUHLER, D. D.; PITY, A. 1997. Implicaciones del sistema de labranza sobre el manejo de malezas. In Introducción a la biología y manejo de malezas. Ed. Por Pity, A. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. p. 119 - 129.
- DOLL, J. D. 1996. Dinámica y complejidad de la competencia de malezas. In Manejo de las malezas para países en desarrollo; Ed. por Labrada, R; Caseley, J.C. y Parker. C. FAO. Roma. p. 31 - 37.
- GODOY, G. 1994. Efectos de dos sistemas de labranza en la incidencia de plagas, factores agronómicos y económicos del maíz y frijol en relevo. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana. El Zamorano , Honduras. 97 p.
- GODOY, G.; VEGA, J.; PITY, A. 1995. El tipo de labranza afecta la flora y la distribución vertical del banco de semillas de malezas. Ceiba (Hond) 36(2):217-229.
- GONZÁLEZ, A. 1994. Control biológico de Empoasca krameri (Homoptera: Cicadellidae) en dos sistemas de labranza. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 54 p.
- KREBS, C. J. 1978. Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance. 2nd. New York, EE.UU. Harper & Row. p. 455 - 457.
- MERCADO, B. 1979. Introduction to weed science. SEARCA, College, Laguna, Philippines. 292 p.
- MERINO, C. I.; De La CRUZ, R.; PIAGGIO, G.; PAREJA, M. 1992. Comportamiento ecológico del banco de semillas de malezas bajo condiciones del trópico húmedo. Manejo Integrado de Plagas (C.R) 24-25:8-17.
- MONROY, A. J. 1991. Efecto de dos sistemas de labranza sobre la efectividad de los herbicida pre-emergentes y la composición de las comunidades de malezas. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 79 p.

- MONROY, J. A.; PITY, A.; MUÑOZ, R. 1993. El sistema de labranza cambia la flora de las malezas en maíz y frijol en relevo. *Ceiba (Hond)* 34(1):69-80.
- MORJAN, W. E. 1993. Depredadores nocturnos de plagas de maíz y frijol en dos sistemas de labranza. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 89 p.
- PAREJA, M. R. 1984. Seed-soil microsite characteristics in relation to weed seed germination. Thesis Ph.D. Iowa State University, EE.UU 185 p.
- PHILLIPS, R. E.; PHILLIPS, S. H. 1984. No-Tillage agriculture, principles and practices. New York, EE.UU., Van Nostrand Reinhold Company. 306 p.
- PITY, A. 1992. Lo que hacemos hoy, selecciona las malezas de mañana. *Ceiba (Hond)* 33(1B):291-298.
- VALDIVIA, A. 1988. Evaluación de dos tipos de labranza y dos manejos de rastrojos en el sistema maíz y frijol en relevo. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 52 p.
- VEGA, J. 1990. Efecto de la labranza sobre las plagas, la efectividad de herbicidas preemergentes y fertilización de nitrógeno en el sistema de maíz y frijol en relevo. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 79 p.
- VIOLIC, A. D.; PALMER, E. y KOCHER, F. 1989. Control de las malezas en maíz: experiencias del CIMMYT en la labranza de conservación en el trópico bajo de Veracruz, México. *In* Labranza de conservación en maíz. Ed por Barreto, H.; Raab.; Tasistro, A. y Violic, A. D. México. p. 119 - 132
- SAS®. 1991. Users Guide. Statistical Analysis Institute Inc. Cary N.C. s.p.
- SPRAGUE, M. A.; TRIPLETT, G. R. 1986. No-tillage and surface-tillage agriculture. New York, EE.UU., John Wiley & Sons. 467 p.
- TANAKA, D. L.; ANDERSON, R. L. 1996. Weed community response to cultural practices: rotation, tillage, and nitrogen fertility. *Zero tillage* 18:107-117.
- ZELAYA, I. A. 1994. Evaluación de tres sistemas de labranza sobre el comportamiento de plagas y respuestas agronómicas del maíz en monocultivo asociado con el frijol de cobertura. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras. 122 p.
- ZELAYA, I. A. 1997. Reproducción de malezas. *In* Introducción a la biología y manejo de malezas; Pity, A. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. p. 27 - 45.

**ANEXO 1. Mapa de la distribución del estiércol en el año 1996 e indicación de las parcelas muestreadas**

LABRANZA CERO	LABRANZA CONVENCIONAL
ESTIERCOL	ESTIERCOL
MUESTRA 1 SIN ESTIERCOL	MUESTRA 1 SIN ESTIERCOL
ESTIERCOL	ESTIERCOL
MUESTRA 2 SIN ESTIERCOL	MUESTRA 2 SIN ESTIERCOL
ESTIERCOL	ESTIERCOL
MUESTRA 3 SIN ESTIERCOL	MUESTRA 3 SIN ESTIERCOL
ESTIERCOL	ESTIERCOL
MUESTRA 4 SIN ESTIERCOL	MUESTRA 4 SIN ESTIERCOL