



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

**UNIVERSIDAD NACIONAL
AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

TRABAJO DE DIPLOMA

**Dinámica poblacional de arvenses en el cultivo de
Soya (*Glycine max* (L.) Merrill) manejado de forma
orgánica y convencional**

Autores

Br. Nelton Inés Espinoza López
Br. María Marlene Navarro González

Asesores

Ing. MSc. Rosana María Salgado Torres.
Ing. MSc. Aleyda López Silva.

Presentado en consideración del Honorable Tribunal Examinador
como requisito para optar al grado de INGENIERO EN
SISTEMAS DE PROTECCION AGRICOLA Y FORESTAL

Managua, Nicaragua.
Octubre, 2010

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN	PAGINA
DEDICATORIA	<i>i</i>
AGRADECIMIENTOS	<i>ii</i>
INDICE DE CUADROS	<i>iii</i>
INDICE DE FIGURAS	<i>iv</i>
INDICE DE ANEXOS	<i>v</i>
RESUMEN	<i>vi</i>
ABSTRACT	<i>vii</i>
I INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1. Ubicación del experimento	4
3.2. Diseño metodológico	4
3.3. Descripción de los tratamientos	5
3.4. Descripción de las dosis de tratamiento aplicados	5
3.5. Manejo Agronómico del Cultivo	5
3.6. Preparación del suelo	6
3.7. Variedad utilizada	6
3.8. Variables a evaluadas en el estudio.	7
3.8.1 Variables en las arvenses a intervalo según el ciclo del cultivo	7
3.8.1.1 Composición florística (diversidad y abundancia) de las arvenses en el cultivo de Soya.	7
3.8.1.2 Biomasa por especies y familia de arvenses en el cultivo de Soya.	7
3.8.1.3 Cobertura de arvenses en porcentaje (%) en el cultivo de Soya.	7
3.8.2 Banco de semilla de arvenses en condiciones de invernadero	7
3.8.3 Variables estudiadas en el cultivo de soya.	8
3.8.3.1 Rendimiento del cultivo de soya (kg/ha)	8
3.8.4 Análisis de los resultados	8
IV RESULTADOS Y DISCUSION	9
4.1 Composición florística (diversidad y abundancia) de las arvenses encontradas en el cultivo de soya	9
4.2 Efecto de los tratamientos sobre la biomasa de las familias de arvenses (g) en el cultivo de soya	12

4.3	Efecto de los tratamientos sobre la biomasa de las especies de arvenses (g) en el cultivo de soya	14
4.4	Efecto de los tratamientos sobre la cobertura de arvenses en porcentaje (%) en el cultivo de soya	15
4.5	Banco de semilla de arvenses en condiciones de invernadero, establecido antes de la siembra y después de la cosecha del cultivo de soya.	17
4.6	Rendimiento del cultivo de soya (kg/ha)	21
V	CONCLUSIONES	23
VI	RECOMENDACIONES	24
VII	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25
VIII	ANEXOS	28

DEDICATORIA

Con mucho respeto y cariño dedico este trabajo de investigación:

A **Dios nuestro señor** por brindarme sabiduría y fortaleza para lograr finalizar mi carrera profesional.

A mis padres: **José Inés Espinoza González y Sonia Guadalupe López L**; por todo el apoyo, cariño y confianza que depositaron en mi, desde el inicio de mis estudios hasta el fin de mi carrera.

A mis herman@s: **Adania Guadalupe, Dimas Ariel, Henry Josué, Yeslin Josefina y Selvin Edén Espinoza López**, por toda su motivación y cariño para que pudiera seguir adelante.

De manera muy especial a la memoria de mi abuela materna **María Josefina López** (q.e.p.d). Fuiste y eres una persona muy importante en mi vida. Gracias por todos tus cuidados y atenciones en los momentos que más te necesite. Siempre estarás presente en nuestras vidas y recuerdos.

A mi abuela paterna **Isabel González** por todos sus consejos y oraciones, los cuales me han servido de mucho en mi vida.

A mis abuelos **Eleodoro Espinoza Centeno** (q.e.p.d) por sus valiosos consejos y **Carlos Sánchez** (q.e.p.d). Muchas gracias a ellos por todo.

A todos mis ti@s, prim@s y demás personas que me brindaron su apoyo incondicional directa e indirectamente, durante todo este tiempo.

Br. Nelton Espinoza López.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar **al ser supremo y autor divino de nuestra existencia, Dios** que me permitió el privilegio de ver coronada esta carrera.

Hago extensivos mis agradecimientos a: **MSc. Rosana Salgado y MSc. Aleyda López** quienes con su asesoramiento me proporcionaron muchos conocimientos necesarios para la finalización de este trabajo de investigación.

A mis apreciados profesores quienes inculcaron en mí muchos valores con su valiosa labor de docente, sus enseñanzas, consejos y experiencias hicieron posible mi formación como profesional.

Agradezco muy especialmente **a mis compañeros** de estudio por su compañerismo y apoyo en los momentos difíciles.

A los fondos de investigación (PACI) y al grupo de abonos orgánicos de la Universidad Nacional Agraria (UNA): Ing. Marvin Fornos, Dr. Oscar Gómez, Ing. Msc. Isabel Chavarria, Ing. Helen Ramírez e Ing. Juan Avelares.

A la Universidad Nacional Agraria (UNA), por haberme forjado como Ingeniero, con cuyos conocimientos adquiridos en esta alma mater contribuiré al desarrollo de la agricultura y desarrollo de nuestro país.

Br. Nelton Espinoza López.

DEDICATORIA

A **Dios** por estar siempre a mi lado apoyándome en mis adversidades y triunfos y sobre todo por darme los más apreciado y valioso que son mis padres, hermanos y amigos.

A mis padres **Humberto José Navarro Sánchez y Marlene de la Concepción González Blanco**, por su gran apoyo que mostraron en las buenas y malas y dándome fuerzas y grandes valores que agradezco graduándome y dedicándole el fruto que hoy soy, los amo con todo mi corazón.

Con mucho cariño y aprecio a mis abuelas Inés Sánchez y María Blanco por haber estado a mi lado dándome alientos y fuerzas en mis estudios para lograr culminarlos gracias por sus consejos y por haber estado a mi lado.

A mi grupo de trabajo: Eduardo Herrera, Escarleth Eliseth, Nelton Espinoza, Danessa Joseph, Samuel Antonio, Joel Leonel, Jonathan Dávila, Markelyn Rodríguez a todos ellos les agradezco por estar siempre en a mi lado demostrando el verdadero valor de la amistad, apoyándonos en muestras derrotas y festejando nuestros triunfos.

Br. María Marlene Navarro.

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso que me dio la vida y una invaluable sabiduría y por estar siempre a mi lado en mi arduo trabajo.

Mis padres que con mucho trabajo se sacrificaron para ver mi sueño hecho realidad que siempre luchó para que nada me faltara. Todo esto es el fruto que ellos formaron con todos sus valores morales y consejos que me brindaron que fueron fuente de mi triunfo LOS AMO.

A mis compañeros por estar siempre juntos en nuestra lucha y sobre todo por conocer lo que es una amistad. Todos están en un pequeño espacio de mi corazón por ser cada quien alguien especial que supieron ganarse mi Corazón todos, mis más grandes deseos y que todas sus metas se cumplan.

Mis hermanos Wilmore y Mariángeles por apoyarme y tener la confianza en mí de coronar mi carrera.

Mis asesoras Ing. MSc. Rosana María Salgado Torres, Ing. MSc. Aleyda López Silva por su colaboración en este trabajo y en especial a todo el Departamento de Protección Agrícola y Forestal por sus grandes colaboración brindándome sus experiencias y consejos que sirvieron para formarme como un profesional integral y capaz de resolver los obstáculos que se me presente en mi arduo trabajo.

Y al colectivo que trabaja en el puesto de Cuarentena de Corinto por brindarme su apoyo y experiencia, en mi formación profesional, por estar siempre presente fortaleciéndome de buenos valores y valiosos conocimientos.

Al grupo de abonos orgánicos de la Universidad Nacional Agraria: Ing. Marvin Fornos, Dr. Oscar Gómez, Ing. Msc. Isabel Chavarría, Ing. Helen Ramírez e Ing. Juan Avelares.

A los fondos PACI de investigación de la Universidad Nacional Agraria (UNA) a todos ellos gracias por su apoyo.

Br. María Marlene Navarro.

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1	Composición florística (diversidad y abundancia) de especies de arvenses encontradas durante el ciclo del cultivo de Soya (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.	10
2	Composición florísticas (diversidad y abundancia) de especies de arvenses encontradas, en el banco de semillas establecido antes de la siembra del cultivo de Soya (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa-Masaya 2009.	18
3	Composición florística (diversidad y abundancia) de especies de arvenses encontradas en el banco de semillas establecido después de cosechado el cultivo de Soya (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa-Masaya, 2009.	20

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAGINA
1	Registro del comportamiento climático reportado en la zona donde se estableció el estudio, promedios de temperatura (T°), humedad relativa (H.R) y precipitación (Pp), estación meteorológica (INETER, 2009).	4
2	Comportamiento de los sistemas de manejo, orgánico y convencional sobre la biomasa de las familias de arvenses en el cultivo de Soya (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.	13
3	Comportamiento de los sistemas de manejo, orgánico y convencional sobre la biomasa de las especies de arvenses en el cultivo de soya (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill), Finca el Plantel, carretera Tipitapa- Masaya, 2009.	15
4	Comportamiento de los sistemas de manejo orgánico y convencional sobre la cobertura de las arvenses durante el ciclo del cultivo de la soya (<i>Glycine máx</i> (L.) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.	17

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO		PAGINA
1	Comportamiento de los sistemas de manejo orgánico y convencional sobre la biomasa de las familias de las arvenses en el cultivo de la soya (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.	29
2	Significancia de los tratamientos evaluados sobre la variable rendimiento del grano (kg ha ⁻¹) en el cultivo de Soya (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill). El plantel, Tipitapa-Masaya, 2009.	29
3	Comportamiento de los sistemas de manejo orgánico y convencional sobre la biomasa de las especies de las arvenses en el cultivo de la (<i>Glycine max</i> (L.) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.	30
4	Comportamiento de los sistemas de manejo orgánico y convencional sobre la cobertura de las arvenses durante el ciclo del cultivo de la soya (<i>Glycine máx.</i> (L.) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.	30
5	Especies de arvenses de la clase monocotiledóneas encontradas en los sistemas de manejo (orgánico y convencional), en el cultivo de la soya (<i>Glycine máx.</i> (L.) Merrill). Finca El Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.	31
6	Especies de arvenses de la clase dicotiledóneas encontradas en los sistemas de manejo (orgánico y convencional), en el cultivo de la soya (<i>Glycine máx.</i> (L.) Merrill). Finca El Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.	32

RESUMEN

El cultivo de Soya (*Glycine max* (L.) Merrill), es de importancia mundial, su grano como alimento es rico en proteínas. Uno de los problemas más sentidos por los productores de soya, es el manejo de las arvenses por los altos costos de su control. El estudio se realizó en la época de primera del año 2009, en la Finca El Plantel propiedad de la Universidad Nacional Agraria. En un suelo franco arcilloso, con pH de 6.5, y 7 % de materia orgánica. El objetivo fue estudiar dos sistemas de manejo, uno orgánico y otro convencional como una alternativa de manejo de arvenses en la producción del cultivo de la Soya. Se utilizó la variedad Chema-86. Se estableció en un diseño de parcelas apareadas con dos tratamientos y cuatro repeticiones. **En el manejo convencional** se aplicó abono completo de la fórmula 12-30-10 a razón de 0.20 kg de N/84m² y urea 46% a razón de 0.78 kg de N/ 84m² y en **el manejo orgánico** con aplicaciones de compost (89.81 kg/105m²), humus de lombriz (38.91 kg/105m²) y biofertilizante líquido (40 l/105m²). Se evaluó: Composición florística de arvenses (diversidad y abundancia), Biomasa por familia y especies, Cobertura en porcentaje, Banco de semillas de arvenses y el Rendimiento del cultivo. El cultivo manejado de forma orgánica presentó mayor diversidad de arvenses (19 Especies), en comparación al sistema convencional (17 Especies), siendo las especies de la clase dicotiledóneas las más predominantes en ambos sistemas. El porcentaje de cobertura fue mayor en el sistema convencional en el periodo crítico del cultivo. En ambos sistemas la familia *Poaceae* acumuló el mayor peso durante todo el ciclo del cultivo, siendo la especie *Ixophorus unisetus* (Persl) Schlecht la de mayor peso (716.15g en el sistema orgánico y 325.62g en el sistema convencional). El banco de semilla bajo condiciones controladas de invernadero, registró mayor diversidad (17 especies) y abundancia de especies antes de establecer el cultivo después de la cosecha disminuyó (15 especies). El análisis estadístico no mostró diferencias (P: 0.05) en el rendimiento entre los tratamientos evaluados.

ABSTRACT

Growing Soybeans (*Glycine max* L. Merrill) is of global importance, its grain as food is rich in protein. One of the problems felt by producers of soybeans, is the management of weeds by the high costs of control. The study was conducted in the first season of the year 2009 at the Finca El Plantel owned National Agrarian University. In a clay loam soil, pH 6.5, and 7% organic matter. The aim was to study two management systems, one organic and one conventional and alternative weed management in crop production of Soya. The variety was used Chema-86. It was established in a paired plot design with two treatments and four replications. In the conventional management was applied complete fertilizer formula 12-30-10 at a rate of 0.20 kg of urea N/84m² and 46% at a rate of 0.78 kg N / 84m² and handling organic compost applications (89.81 kg / 105m²), vermicompost (38.91 kg/105m²) and liquid biofertilizer (40 l/105m²). Was evaluated: weed floristic composition (diversity and abundance), Biomass per family and species, coverage percentage, seed bank of weeds and crop yield. The organically managed crop showed higher weed diversity (19 species) compared to conventional systems (17 species), being the species of dicotyledons the most predominant class in both systems. The percentage of coverage was higher in the conventional system in the critical period of the crop. In both systems the family Poaceae accumulated more weight throughout the crop cycle, being the kind *Ixophorus unisetus* (Persl) *Schlecht* the most weight (in the organic system 716.15g and 325.62g in the conventional system). The seed bank under controlled greenhouse conditions, showed greater diversity (17 species) and abundance of species before establishing the crop after harvest decreased (15 species). Statistical analysis showed no differences (P: 0.05) in yield between treatments.

I. INTRODUCCIÓN

La Soya (*Glycine max* (L.) Merrill) es originaria de Asia Oriental, en China es considerada desde hace unos 5000 años como un alimento de gran valor nutritivo para el hombre y animales. Es un cultivo de importancia mundial, al considerar su grano como alimento rico en proteínas, del 33 al 45% y de 18 al 26% de aceite de buena calidad. De ella se puede elaborar una diversidad de platos y bebidas, lo cual aumenta las posibilidades de consumo (BCN, 1985a).

El cultivo de la Soya, es una planta herbácea, anual, de la familia de las Fabácea (leguminosas) su fruto es una vaina, comestible y nutritiva. Esta prospera a temperatura de 20 a 26°C y precipitación de 400 a 500 mm durante el ciclo de desarrollo de la planta. Sin embargo, durante la maduración y cosecha son necesarios períodos secos, y su ciclo varía entre 80 y 200 días según la variedad y las condiciones ambientales. Se adapta a variados tipos de suelo, pudiendo alcanzar rendimientos satisfactorios, en suelos profundos y bien drenados con una textura liviana hasta ligeramente pesada, para buena nodulación de las raíces se recomienda suelos con un contenido de materia orgánica del 2-4% y un pH entre 6-6.8 (Rosas y Young, 1996a).

En Nicaragua se intensifica la siembra del cultivo de soya en el año 1986, para responder al déficit de aceite que se estaba dando al disminuir las áreas de siembra de algodón. Este es uno de los productos alimenticios importante para los Nicaragüenses y juega un papel dentro de la medicina preventiva, nutrición y economía del país, por su alto valor nutritivo y diversos usos (BCN, 1985b).

Actualmente la siembra de soya es en zona seca, donde la distribución de lluvias es irregular, caracterizándose con períodos secos prolongados, como en el occidente del país a excepción de Télica y Quezalguaque. También se siembra, en zonas húmedas donde la distribución de las lluvias no se presentan por períodos prolongados, caso de Chinandega, Managua a excepción de los Brasiles, Mateare, Granada y Masaya (CEA ,1986a).

Las arvenses es uno de los problemas más sentido por los productores, debido a los altos costos de los métodos de control utilizados para su manejo, de los cuales, muchas veces no se obtienen los resultados esperados. Además estas son hospederas de plagas y enfermedades, afectan la calidad de los productos, pueden ser causa de intoxicación al ganado, problemas a la salud humana, dificultan y demoran las operaciones agrícolas y disminuye el valor de la tierra (Aleman, 1997a).

Fonseca (1990a), afirma que las malezas causan serios daños fitosanitarios a los cultivos ya sea por competencia o alelopatía, por factores ambientales como el agua, bióxido de carbono (CO₂) y la luz solar. Las malezas son más eficientes en competencia con la Soya especialmente por las especies fotosintéticas más eficientes.

Fonseca, (1990b), afirma que el control cultural de malezas ha sido una de las mayores dificultades hacia la obtención de altos rendimientos. Muchos productores han usado aplicaciones repetidas de herbicidas para producir cosechas limpias, pudiendo este tipo de control ser aceptado o no.

Estudios realizados por la FAO (2006a), estiman que en la pequeña área de producción se dedica de un 40 – 60 % de la mano de obra al control de malezas antes y después de la siembra, coincide con lo expuesto por Aleman (2004a), al afirmar que en la pequeña producción se invierte un 50% del tiempo al deshierbe. Sin embargo, para realizar un efectivo control de malezas, se deben de considerar, los métodos químicos, culturales y mecánicos, así como un cultivo bien establecido y vigoroso que es el factor más importante en un programa integrado de malezas.

Recientemente surgió la alternativa orgánica para la producción de este cultivo, esta permite la obtención de una producción rentable, sana, y armónica con el ambiente. El uso de abonos orgánicos, como humus de lombriz, compost, biofertilizante y los abonos verdes, mejoran la fertilidad del suelo y lo protege contra la erosión. Son opciones de manejo del cultivo sin recurrir a alternativas que conllevan al deterioro irreversible de los recursos (Altieri, 2006a).

Basado en la importancia de este cultivo en Nicaragua como alternativa económica para el país, proveedora de recursos alimenticios y nutrientes a las familias de bajos recursos y a los problemas fitosanitarios para su producción, como es el manejo de arvenses, una de las principales limitantes, por tanto, hemos conducido este estudio con los siguientes objetivos:

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general:

Estudio de la dinámica poblacional de arvenses en el cultivo de la soya manejado de forma orgánico y convencional.

2.2 Objetivos específicos:

- Evaluar la composición florística (diversidad y abundancia), biomasa y cobertura de arvenses en el cultivo de la soya manejado de forma orgánica y de forma convencional.
- Evaluar el efecto de los tratamientos sobre el rendimiento del cultivo de Soya bajo los dos sistemas de manejo.
- Evaluar en invernadero el banco de semilla de arvenses, presente en los dos sistemas de manejo.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Ubicación del experimento.

El estudio se estableció en la Finca El Plantel propiedad de la Universidad Nacional Agraria, localizada en el km 43 1/2 carretera Tipitapa- Masaya, entre las coordenadas geográficas, 12°06'24'' y los 12°07'30'' de latitud Norte y entre los 86°04'46'' y los 86°05'27'' de latitud Oeste, a una altura de 65 m.s.n.m, temperatura promedio 26°C, precipitación promedio anual entre los 800 – 1000 mm, humedad relativa de 75% y viento con velocidad de 3.5 m/s. El suelo franco arcilloso, con pH de 6.5, porcentaje de materia orgánica 7 %, según USDA/Scs SOILTAXONOMY, 1992 este suelo se clasifica como típico Handosol, serie Nindirís. (INETER, 2009a).

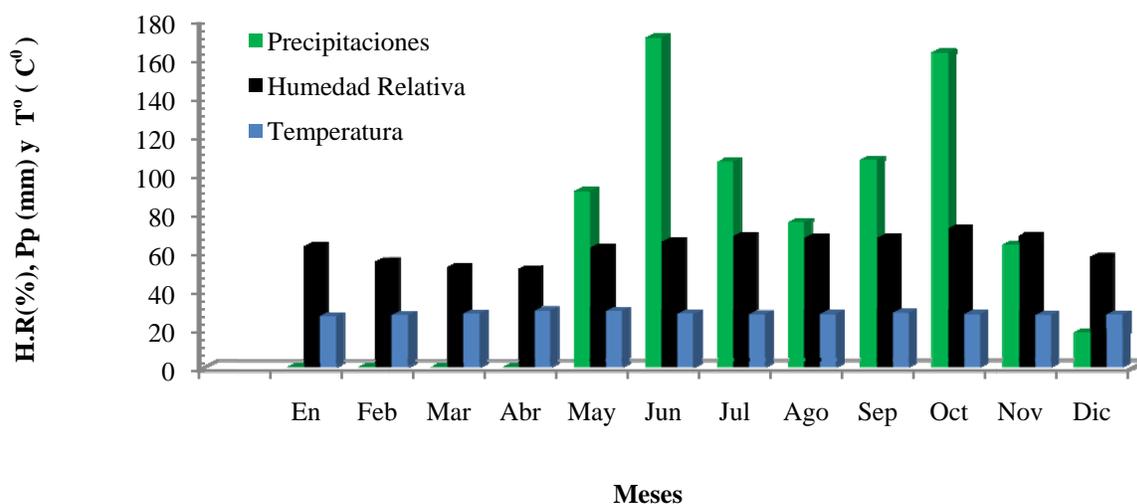


Figura 1. Registro del comportamiento climático reportado en la zona donde se estableció el estudio, promedios de temperatura (T°), humedad relativa (H.R) y precipitación (Pp), estación meteorológica (INETER, 2009).

3.2 Diseño metodológico.

Se estableció un diseño de parcelas apareadas manejadas de forma orgánica y convencional. La parcela convencional constó de un área de (7 * 12 m) para un área de 84 m² con 20 surcos separados por 0.60 m. La parcela útil, consto 16 surcos centrales, dejando 2 surcos en cada borde. El manejo orgánico (7 *15 m) para un área total de parcela de 105 m², con 24 surcos con una separación de 0.60 m. La parcela útil consto de 16 surcos centrales dejando 4 surcos en cada borde.

3.3 Descripción de los tratamientos.

Se establecieron dos tratamientos: T₁ = Sistema convencional y T₂= Sistema orgánico, con cuatro repeticiones. En el campo, el T₁: Sistema convencional se aplicó abonos completos de la fórmula 12-30-10 a razón de 0.20 kg de N/84m² y urea 46% a razón de 0.78 kg de N/ 84m². El T₂: Sistema orgánico, en este se aplicó dosis de compost, a razón de 89.81 kg, humus de lombriz a razón de 38.91 kg/105m² y biofertilizante líquido, a razón de 40 l/105m². Estas dosis atendiendo demandas del cultivo y resultado de análisis de suelo realizado en el laboratorio de la Universidad Nacional Agraria (UNA).

3.4 Descripción de las dosis aplicadas en los tratamientos (García, 2001a).

Las dosis aplicadas se determinaron de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$D = d - S/E$$

Donde: D: Dosis; d: demanda; S: suministro y E: Eficiencia.

Cantidades en las aplicaciones para el tratamiento correspondiente a cada parcela.

	Tratamientos	Kg/parcela	Kg/ha
T1:	Completo (12-30-10)	0.20 kg de N/105 m ²	19.048 Kg/ha
	Urea 46 %	0.78 kg/ 105m ²	74.28 Kg/ha
T2:	Humus de Lombriz	38.91 kg/ 84m ²	4632.14 Kg/ha
	Compost	89.81 kg/ 84m ²	10691.66 Kg/ha
	Biofertilizante	40 l/84m ²	4761.90 l Kg/ha

3.5 Manejo Agronómico del Cultivo.

Antes del establecimiento del cultivo, se realizó un muestreo de arvenses para determinar las especies presentes, y comparar esta composición florística con la obtenida durante y al final del ciclo de desarrollo del cultivo con sus tratamientos. De igual forma, se colectaron muestras de suelo, de un pie cúbico por parcela en ambos tratamientos (orgánico y convencional). Este suelo se llevó al invernadero del Departamento de Protección Agrícola y Forestal (DPAF) de la Universidad Nacional Agraria para establecer un banco de semillas y estudiar la dinámica poblacional de arvenses bajo condiciones de invernadero. Este Banco de semilla también se estableció al finalizar el ciclo del cultivo.

3.6 Preparación del suelo.

La preparación del suelo se realizó bajo un sistema de labranza convencional. Iniciando con una limpieza (chapoda) del terreno una semana antes del arado que se llevó a cabo un mes antes de la siembra, 2 pases de arado y 3 pases de grada esto se hizo entre los 7 y 15 días antes de la siembra, la nivelación se realizó al momento de la siembra. El surcado se hizo manualmente con azadón y piochas así mismo el control de arvenses se hizo semanalmente para evitar la competencia, también se realizó un raleo para garantizar una densidad poblacional adecuada.

El experimento se estableció en el mes de mayo, por un periodo de cinco meses. Durante el desarrollo del cultivo se realizaron muestreos a intervalos de 7 días después de siembra (dds) hasta finalizar con la madurez fisiológica y cosecha del cultivo.

3.7 Variedad utilizada.

La variedad de soya establecida fue **Chema 86**, de crecimiento determinado, flor color roja, pubescencias gris, las vainas de color marrón y la semilla color amarillo brillante. Su floración se da a los 50 días. (CEA, 1986b). La siembra se realizó a chorrillo en el surco, y la práctica de raleo a los 16 dds.

El riego se realizó dos veces por semana con una frecuencia de dos horas para cada manejo. La cosecha se realizó de forma manual una vez que el cultivo alcanzó su madurez comercial.

En cuanto al control de plagas insectiles se hizo muestreos a intervalos de 7 días después de siembra con el fin de determinar la incidencia de estas en ambos sistemas. En el caso de la aparición de Mosca Blanca (*Bemisia tabaci* L) se aplicó Actara e Imidacloprid a dosis de 1/8 por bombada equivale a 250g esto en el sistema convencional.

En el sistema orgánico se utilizó fermentado de Ajo con Chile este se aplicó dos veces en todo el ciclo, de igual forma el aceite de Neem y humus líquido a razón de 10 ml /litro de agua, a los 37 y 41 días después de establecido el cultivo. De igual forma se realizaron dos aplicaciones de jabón líquido a razón de 1cc/ litro de agua.

3.8 Variables evaluadas en el estudio.

3.8.1 Variables en las arvenses a intervalo según el ciclo del cultivo

3.8.1.1 Composición florística (diversidad y abundancia) de las arvenses en el cultivo de Soya.

Se realizaron los recuentos a intervalos de 7 días durante todo el periodo de duración del cultivo, se hizo uso de un marco de un metro cuadrado para el muestreo de arvenses en cada punto dentro de cada parcela. Se conto e identifico el número total de plantas por especie y por familia encontradas en el cultivo.

3.8.1.2 Biomasa por especies y familia de arvenses en el cultivo de Soya.

Inmediatamente después colectadas las plantas, se tomo el peso fresco, de igual forma se tomo el peso seco por especie y familia, después de haber sido sometidas a temperaturas de 70°C por tres días para su secado en el laboratorio de Fisiología Vegetal de la Universidad Nacional Agraria.

3.8.1.3 Cobertura de arvenses en porcentaje (%) en el cultivo de Soya.

Se realizo a intervalos de 7 días mediante el método visual de dos formas, una en toda la parcela y la otra en el metro cuadrado, de estas dos coberturas se obtuvo un promedio de cobertura y se expresó en porcentaje.

3.8.2 Banco de semilla de arvenses en condiciones de invernadero.

Antes del establecimiento y al finalizar el ciclo del cultivo, se recolecto una muestra de suelo de un pie cubico por parcela en ambos sistemas (manejo orgánico y manejo convencional), la muestra de suelo se llevo al invernadero de la UNA para establecer un banco de semillas y estudiar la dinámica poblacional de arvenses bajo condiciones de invernadero. Esta muestra de suelo se coloco en bandejas con dimensiones de 40 cm de ancho y 60 cm de largo. A intervalos de 2 días después de establecido el banco de semilla, se aplico riego, con el fin de estimular la germinación de las semillas de arvenses. A las dos semanas de establecido el banco de semillas se aplico riego diario para evitar estrés en las plantas por requerimientos de humedad. Con el fin de conocer el enmalezamiento potencial y su comportamiento antes de establecido y después de la cosecha del cultivo en las parcelas experimentales. Una vez

identificadas y extraídas las arvenses se removió el suelo nuevamente para estimular la germinación de nuevas semillas.

3.8.3 Variables estudiadas en el cultivo de soya.

3.8.3.1 Rendimiento del cultivo de soya (kg/ha)

Una vez que el cultivo alcanzo la madurez comercial, se realizo la labor de cosecha de la parcela útil, de forma manual. Esta variable se expreso en kilogramos por hectárea y los granos cosechados por cada parcela útil se ajustaron al 13% de humedad.

3.8.4 Análisis de los resultados.

Para las variables de las arvenses se utilizo el método descriptivo haciendo uso de promedios y gráficos. Para la variable rendimiento se utilizo la prueba de t-student para ello se uso el Software estadístico IMP7 extensión del programa SAS (statiscal análisis system) (análisis estadístico).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Composición florística (diversidad y abundancia) de las arvenses encontradas en el cultivo de soya.

La diversidad de malezas, es una herramienta importante para la toma de decisiones al momento de diseñar una estrategia de manejo de las mismas y nos permite conocer las especies que predominan en las áreas de cultivos. Es un factor importante para entender la dinámica de éstas y su control económico y ecológicamente razonable. Basados en esta variable se puede determinar cuáles especies son las que predominan en el sistema de producción y las que son características de un agroecosistema específico (Aleman, 1991a).

La abundancia se define como el número de individuos (Arvenses), por unidad de área. Esto no refleja realmente la competitividad de las especies, sino que está regida por la distribución de las especies y las condiciones en que se encuentren para germinar en cualquier área (Bolaños, 1998a).

Según los resultados obtenidos en el cuadro 1. Se observó una diversidad de 21 especies presentes en el cultivo de soya, identificándose 6 especies de la clase monocotiledónea y 15 de la clase dicotiledónea. Las monocotiledóneas en el sistema orgánico presentaron la mayor diversidad de arvenses (6 especies) en comparación con el sistema convencional (5 especies). Similar comportamiento se dio en la clase de las dicotiledóneas registrándose la mayor diversidad de arvenses (14 especies) en el sistema orgánico con respecto al sistema convencional (11 especies).

En el sistema orgánico la mayor abundancia de especies en la clase monocotiledóneas en esta se presentó la especie *Ixophorus unisetus* (Persl.) Schlecht (zacate dulce) con (936 plantas) y *Cyperus rotundus* L (Coyolillo) (181 Plantas), la especie de menor aparición fue *Rottboellia conchinchinensis* (Lour.) Clayton (Caminadora) con (6 plantas). En el sistema convencional las especies *Cyperus rotundus* L (coyolillo) (982 plantas) e *Ixophorus unisetus* (Persl.) Schlecht (zacate dulce) (578 plantas) fueron las de mayor incidencia y las de menor aparición (6 plantas), fueron *Panicum maximum* Jacq (Zacate de la india) y *Rottboellia conchinchinensis* (Lour.) Clayton (Caminadora).

Las dicotiledóneas en el sistema orgánico, las especies *Sida acuta* Burn F (Escoba lisa) (1440 plantas) y *Boerhavia erecta* L (Golondrina) (881 plantas), fueron las de mayor incidencia y las de menor aparición fueron *Ipomoea nil* (L.) Roth (campanita), *Lantana camara* L (Cinco negrito) y *Alcalypha arvensis* Poepp (Gusanillo) (1 planta respectivamente). En el sistema convencional las especies *Cleome viscosa* L. (Frijolillo) (870 plantas) y *Portulaca oleracea* L (Verdolaga) (269 plantas) fueron las de mayor incidencia y las de menor aparición (1 plantas), fueron *Amaranthus spinosus* L (bledo espinoso) y *Phyllanthus niruri* L (Tamarindillo).

Cuadro 1. Composición florística (diversidad y abundancia) de especies de arvenses encontradas durante el ciclo del cultivo de Soya (*Glycine max* (L) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.

Especies de la clase monocotiledóneas encontradas en el cultivo de soya.						
No	Nombre científico	Nombre común	Familia	Código	SC	SO
1.	<i>Ixophorus unicus</i> (Persl.) Schlecht	Zacate dulce	Poaceae	Iun	578	936
2.	<i>R. conchinchinensis</i> (Lour.) Clayton	Caminadora	Poaceae	Rco	11	6
3.	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	Sorguillo	Poaceae	Sha	122	91
4.	<i>Cenchrus equinatus</i> L.	Mozote	Poaceae	Ceq	101	18
5.	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	Cyperaceae	Cro	982	181
6.	<i>Panicum máximum</i> Jacq.	Zacate de la india	Poaceae	Psp	6	0
Especies de la clase dicotiledóneas encontradas en el cultivo de soya.						
7.	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo espinoso	Amaranthaceae	Asp	1	41
8.	<i>Cleome viscosa</i> L.	Frijolillo	Capparidaceae	Cvi	870	47
9.	<i>Tithonia rotundifolia</i> L.	Halacate	Asteraceae	Tsp	15	49
10.	<i>Sida acuta</i> Burn. F.	Escoba lisa	Malvaceae	Sac	83	1440
11.	<i>Boerhavia erecta</i> L.	Golondrina	Nyctaginaceae	Ber	213	881
12.	<i>Kallstroemia maxima</i> (L.) Torr & Gray	Verdolaga	Zygophyllaceae	Kma	3	20
13.	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Euphorbiaceae	Rco	4	218
14.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	Portulacaceae	Pol	269	30
15.	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Leche de sapo	Euphorbiaceae	Esp	3	4
16.	<i>Phyllanthus niruris</i> L.	Tamarindillo	Euphorbiaceae	Pne	1	2
17.	<i>Elytraria imbricate</i> (Vahl.) Pers	Candelabro	Acanthaceae	Eim	14	0
18.	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	Campanilla	Convolvulaceae	Ipn	0	1
19.	<i>Mimosa pudica</i> L.	Dormilona	Fabaceae	Mpu	0	2
20.	<i>Lantana camara</i> L.	Cinco negrito	Verveneae	Lca	0	1
21.	<i>Alcalypha arvensis</i> Poepp.	Gusanillo	Euphorbiaceae	Aar	0	1

SC: Sistema convencional

SO: Sistema orgánico

El cultivo manejado de forma orgánica mostró la mayor diversidad de especies sobre todo de la clase dicotiledónea, las que durante el desarrollo del cultivo fueron desapareciendo debido al cierre de calle ejercido por el cultivo al igual que las monocotiledónea. Sin embargo, la especie *Sida acuta* Burn F (escoba lisa), se presentó en mayor cantidad (1440 plantas). Esta se caracteriza, por ser una maleza de cultivos perennes como también de cultivos anuales de ciclo de crecimiento de más de 3 meses, como es el caso de la soya. *Sida acuta* prefieren lugares húmedos en terrenos abiertos o moderadamente sombreados, condiciones que presentaba el sitio donde se estableció el cultivo, además, parece ser más tolerante a la sombra (Alemán, 1991b).

El uso de tratamientos orgánico conlleva a beneficios para producir de una forma sostenible y segura. Este tipo de abonos mejora la macro y microvida del suelo, evitan la dependencia del uso de abonos sintéticos, mejoran las propiedades químicas y físicas (textura, estructura y porosidad del suelo) así mismo, cultivos sanos y resistentes a plagas y enfermedades, suelos autónomos con reservas nutricionales, mejoran la permeabilidad, aireación y capacidad de infiltración del suelo, alta capacidad de retención de agua y mayor resistencia a la erosión hídrica y eólica (Altieri, 2006b).

El uso y abuso de manejos convencionales (fertilización química) propicia un descontrol o desorden en el agroecosistema alterando las poblaciones de flora y fauna. La aparición de la mayor diversidad de especies de las clases de las dicotiledóneas en el estudio se debió a que el sistema se está equilibrando (tanto en flora como en fauna) por el uso de abonos orgánicos.

Altieri (2006c), afirma que mediante el uso de prácticas orgánicas se promueve una diversificación vegetal y animal a nivel de especie o genética en tiempo y espacio, así mismo la restauración de la diversidad agrícola se puede lograr mediante el uso de rotación de cultivos, uso de abonos orgánicos, cultivos de cobertura, etc.

El INTA (1996a), reporta que los abonos orgánicos promueven la estabilidad en los agroecosistemas por el aumento de la biodiversidad (fauna y flora) siendo de vital importancia para alcanzar el equilibrio. La aplicación de enmiendas orgánicas brindan al suelo nutrientes que mejoran las propiedades físicas y químicas.

La FAO (2008a), plantea que los abonos orgánicos contribuyen a la estabilidad ecológica en el sistema, al aumentar la diversidad hay mayor estabilidad ecológica. La agricultura orgánica se autorregula se mantiene y se fundamentada en la ciencia natural de los procesos de los cuerpos vivos aplicados a la tierra (Restrepo, 1998a).

Marenco (1989a), en su investigación en el cultivo de soya obtuvo resultados similares a los encontrados en este estudio, reportó el predominio de arvenses de la clase dicotiledónea sobre las monocotiledóneas en el periodo crítico de la soya.

Las arvenses de las familias Poaceae predominan en cultivos como Sorgo y Maíz. Muchas de ellas como *Ixophorus unicus* (Persl.) Schlecht resultan problemática en dichos cultivos por la resistencia que poseen a las aplicaciones de herbicidas selectivos al cultivo. La rotación con leguminosas en estas circunstancias permite utilizar herbicidas específicos lo que resulta favorable para su eliminación. Contrario sucede en siembras de leguminosas como la Soya en las cuales predominan las arvenses de hoja ancha. En estas circunstancias se recomienda la siembra de una Poaceae como cultivo predecesor lo cual facilita el manejo de las arvenses referidas (Bolaños, 1998b).

La agricultura orgánica tiene como principal fundamento, conocer la naturaleza de los suelos que queremos cultivar para no negarles ningún cuidado que les son necesarios para producir alimentos equilibrados (Restrepo, 1998b).

4.2 Efecto de los tratamientos sobre la biomasa (g) de las familias de arvenses en el cultivo de Soya.

Bolaños (1998c), afirma que la biomasa es el mejor indicador que permite saber con precisión la competencia ejercida de las malezas para con los cultivos o viceversa, siendo el resultado del peso seco que se puede obtener a partir de una población de plantas, está relacionada con el crecimiento, desarrollo de las especies y el rendimiento del cultivo. La biomasa de la planta o materia seca, es también la parte que resta de un material tras extraer toda el agua posible a través de un calentamiento hecho en condiciones de laboratorio (Salisbury, 1992a).

En la figura 1. Se observa que las familias que obtuvieron el mayor peso en el sistema orgánico fueron las Poaceae (719.67g) y Nyctaginaceae (160,9g) y el menor peso las familias Fabaceae (0.72g) y Convolvulácea (0.075g). En el sistema convencional, la familia Poaceae obtuvo (362.17g), la Cyperaceae (306,2g) y Nyctaginaceae (199,27g) registraron el mayor peso y el menor peso la Euphorbiaceae (0.37g) y la Amaranthaceae con (0.075g). Cabe destacar que la familia Poaceae acumuló los mayores pesos en ambos sistemas mostrando sus características competitivas (Anexo 1).

La familia Poaceae por sus características propias de las raíces les permite absorber mayor cantidad de nutrientes y por la suma de macollas que conforma la estructura y la forma de una planta de gramínea. Cuando estas se hallan en estado vegetativo producen continuamente nuevas macollas y hojas, cada macolla a su vez, da origen nuevas macollas. Estas se caracterizan por presentar raíces muy profundas, por ser plantas agresivas, con mayor capacidad de competencia, además de ser especies C₄, se reproducen de forma sexual y asexual y así garantiza su estabilidad durante el ciclo del cultivo (Calderón, 2002a).

Estos resultados son similares a los reportados por Bendaña (1992a), quien encontró en el mismo cultivo la mayor acumulación de biomasa en la familia Poaceae. Las respuestas de las malezas a un determinado tratamiento es evaluado con mayor precisión a través de la determinación del peso de materia seca producida por las mismas (Furtick & Romanowski, 1973a).

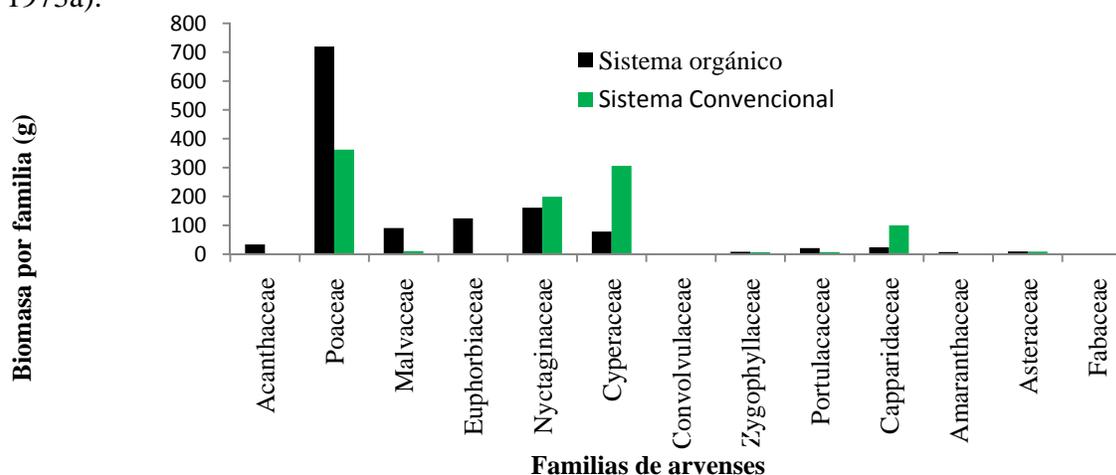


Figura 2. Comportamiento de los sistemas de manejo, orgánico y convencional sobre la biomasa de las familias de arvenses en el cultivo de Soya (*Glycine max* (L) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa-Masaya, 2009.

4.3 Efecto de los tratamientos sobre la biomasa (g) de las especies de arvenses en el cultivo de Soya.

El aumento de la materia seca, es función de la actividad asimiladora, mide la eficiencia de la planta. Desde el punto de vista agronómico la materia seca representa la cosecha pero no nos proporciona una expresión exacta del crecimiento ósea del aumento de masa celular constituida por los tejidos vivos, contiene una parte importante constituida por las sustancias de reserva elaboradas por la planta y utilizadas por ella al compás de sus necesidades energéticas (Demolon, 1975a).

En la figura 2, se observó que las especies *Ixophorus unisetus* (Persl.) Schlecht (716.15g) y *Boerhavia erecta* L. (235,17g) acumularon los mayores pesos y las especies con menor peso fueron *Ipomoea nil* (L.) Roth (0.07g) y *Phyllanthus niruri* L (0.1g) en el sistema orgánico. En el sistema convencional, los mayores pesos lo obtuvieron las especies *Ixophorus unisetus* (Persl.) Schlecht (325.62g) y *Cyperus rotundus* L (206.6g) y las que presentaron menor peso fueron *Ricinus communis* L y *Phyllanthus niruri* L (0.01g) ambas pertenecientes a la familia Euphorbiaceae (Anexo 2).

Según estos registros, es evidente que la especie *Ixophorus unisetus* (Persl.) Schlecht presentó la mayor acumulación de biomasa en los dos tratamientos en estudio, esto se debe a que esta especie una vez establecida en el campo forma macolla lo que le permite ocupar más espacio, más luz y la extracción y acumulación de nutrientes, es más eficiente al presentar más estructuras de absorción como las raíces que crecen conforme la planta se nutre.

Estos resultados no coinciden con los reportados por Marengo (1989c), quien en el mismo cultivo, encontró la mayor acumulación de biomasa en las especies *Boerhavia erecta* L y *Kallstroemia maxima* (L.) Torr & Gray. Sin embargo, coinciden con este estudio, en que la acumulación del menor peso (biomasa) se registró en la especie *Ipomoea nil* (L.) Roth.

Según Alemán (2004b), estas especies encontradas en el presente estudio, son y han sido consideradas como especies altamente nocivas por sus características, así como la emisión de sustancias alelopáticas, alta capacidad de reproducción, alta fecundidad, especies C₄, por tanto su nivel de competitividad son mayores.

Alemán (1997b), indica que especies de altura menor a la del cultivo serán menos competitivas que aquellas que se igualan con la de la planta cultivable, pero no todas las arvenses compiten de igual forma, por lo que hay que conocer las especies presentes y su habilidad competitiva que aquellas que se igualan con la planta cultivable.

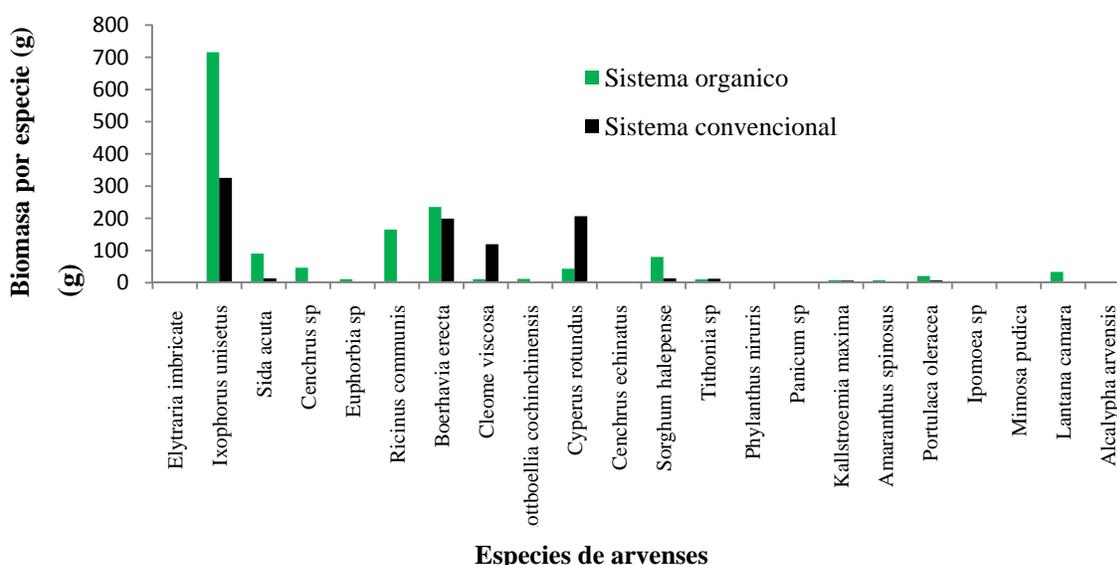


Figura 3. Comportamiento de los sistemas de manejo, orgánico y convencional sobre la biomasa de las especies de arvenses en el cultivo de soya (*Glycine max* (L) Merrill), Finca el Plantel, carretera Tipitapa- Masaya, 2009.

4.4 Efecto de los tratamientos sobre la cobertura de arvenses en porcentaje (%) en el cultivo de Soya.

Las estimaciones del porcentaje de cobertura de malezas, consiste en detectar de forma visual el sitio que se encuentra más infectado por éstas, se considera un mediano enmalezamiento cuando estas presentan entre un 6 y 25% de cobertura. Ésta , de alguna forma está ligada a la abundancia de especies , pero esta a su vez es afectada por la forma de crecimiento y espacio que ocupa un individuo en un determinado lugar ya que a mayor cobertura se requiere mayor

nutrición de agua, espacio y luz ejerciendo alta competitividad al cultivo (Gotto & González, 2005a).

En la figura 4, se puede apreciar que hubo un incremento gradual del porcentaje de cobertura en los diferentes muestreos realizados durante el ciclo del cultivo en ambos sistemas. Del muestreo I al Muestro V, se registró un aumento de 0.91% a 79% de cobertura, en el sistema convencional y de 1.07% a 88.5% en el sistema orgánico, esto se debió a que el cultivo se encontraba en las primeras etapas de desarrollo. Del muestreo VI al muestreo VII disminuyó el porcentaje de cobertura, una vez que el cultivo se fue desarrollando, cerró calle, disminuyendo la entrada de luz a las arvenses, permitiéndole al cultivo, que sus raíces se apoderaran de todos los nutrientes, dejando a las arvenses sin oportunidad para seguirse desarrollando viéndose reducidas parcialmente. A medida que el cultivo se desarrollaba disminuía la incidencia poblacional de arvenses. Sin embargo, se registró mayor porcentaje de cobertura en el muestreo V y VI en ambos sistemas (Anexo 3).

Estos resultados coinciden con los reportados por Alemán (2004c), quien plantea que al establecer el cultivo, en sus primeras etapas fenológicas presenta una alta población de arvenses, la cual se reduce al final del ciclo del cultivo.

Es importante destacar que el cultivo de la soya es de desarrollo inicial lento y los amplios espaciamientos provocan la necesidad de al menos dos labores de control de arvenses. El periodo crítico de competencia de los arvenses se extiende hasta el momento de cierre de calle del cultivo periodo que varía de 30 a 45 días después de establecido. A partir de este momento son pocas las arvenses que logran vencer la competencia y sombreamiento que el cultivo le provoca. Lo importante es enfatizar la necesidad de mantener lo más limpio posible el cultivo durante las primeras semanas de crecimiento (CEA, 1986c).

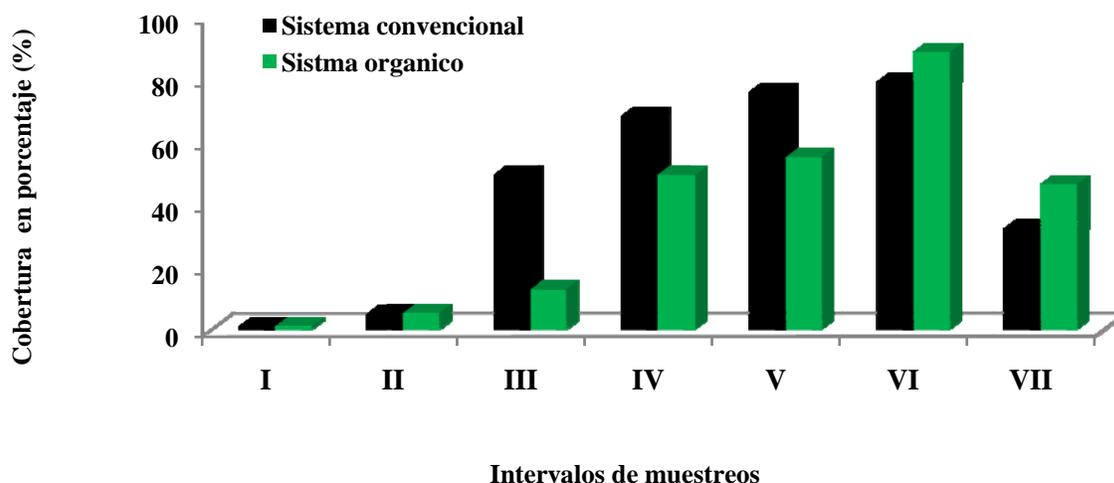


Figura 4. Comportamiento de los sistemas de manejo orgánico y convencional sobre la cobertura de las arvenses durante el ciclo del cultivo de la soya (*Glycine max* (L) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.

4.5 Banco de semilla de arvenses en condiciones de invernadero, establecido antes de la siembra y después de la cosecha del cultivo de soya.

Se considera banco de semillas de malezas en el suelo (BSMS) a las poblaciones de semillas por especie que se ubican en el suelo sujeto a la producción agrícola. Las semillas que se encuentran en el banco de suelo generalmente, tienen baja viabilidad y su persistencia depende de la producción anual de semilla y su dispersión, mientras que algunas de estas semillas son longevas y representan una pequeña proporción del BSMS. Así mismo, el está compuesto por diásporas muertas, latentes o quiescentes (FAO, 2006b).

El conocimiento de banco de semillas permiten programar las prácticas de manejos de malezas, el objetivo es disminuir gradualmente las semillas viables contenidas en los bancos mediante combinaciones de prácticas culturales y de otros métodos de control (Alemán, 2004d).

Los principales pasos de suma importancia para el registro de arvenses es su identificación, este aspecto considera la identificación de todas su formas de desarrollo, semillas, plántulas, desarrollo inmaduro y plantas adultas, lo cual se deben de identificar todas las malezas que aparecen en los muestreos (Bolaños, 1998d).

Cuadro 2. Composición florísticas (diversidad y abundancia) de especies de arvenses encontradas, en el banco de semillas establecido antes de la siembra del cultivo de Soya (*Glycine max* (L) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa-Masaya, 2009.

Composición florística de arvenses encontradas en el estudio del banco de semillas, en los dos sistemas de manejo antes de establecido el cultivo						
No.	Nombre científico	Nombre común	Familia	Código	S.O	S.C
Monocotiledóneas						
1	<i>Ixophorus unisetus</i> (Persl.) Schlecht	Zacate dulce	Poaceae	Iun	141	101
2	<i>R. conchinsinenses</i> (Lour.) W. D. Clayton	Caminadora	Poaceae	Rco	11	26
3	<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam.) Beauv.	Plumilla	Poaceae	Lfi	27	28
4	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	Cyperaceae	Cro	15	97
Dicotiledóneas						
5	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo espinoso	Amaranthaceae	Asp	54	11
6	<i>Cleome viscosa</i> L.	Frijolillo	Capparidaceae	Cvi	14	101
7	<i>Tithonia rotundifolia</i> (Mill.) S.F. Blake	Halacate	Asteraceae	Tsp	33	4
8	<i>Sida acuta</i> Burn. F.	Escoba lisa	Malvaceae	Sac	19	30
9	<i>Boerhavia erecta</i> L.	Golondrina	Nyctaginaceae	Ber	11	0
10	<i>Ricinus communis</i> L.	Higuerilla	Euphorbiaceae	Rco	2	1
11	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	Portulacaceae	Pol	22	14
12	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Leche de sapo	Euphorbiaceae	Esp	14	6
13	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Tamarindillo	Euphorbiaceae	Pne	5	28
14	<i>Elytraria imbricate</i> (Vahl.) Pers	Candelabro	Acanthaceae	Eim	3	1
15	<i>Achyranthes aspera</i> L.	Zorrillo	Amaranthaceae	Aas	31	61

SC: Sistema convencional: Cantidad de especies encontradas en este sistema.

SO: Sistema orgánico: Cantidad de especies encontradas en este sistema.

En el cuadro 2, el banco de semillas de arvenses antes de la siembra del cultivo se vio representado por una diversidad de 15 especies, distribuidas en 4 especies de la clase monocotiledónea y 11 de la clase dicotiledónea.

Las monocotiledóneas tanto en el sistema orgánico como en el convencional, la especie *Ixophorus unisetus* (Persl.) Schlecht (Zacate dulce) fue la de mayor incidencia (141 planta sistema orgánico y 101 plantas en el sistema convencional) y, *Rottboellia conchinsinenses* (Lour.) Clayton (Caminadora) la de menor aparición (11 plantas en sistema orgánico y 26 plantas en el sistema convencional).

Las dicotiledóneas en el sistema orgánico la especie *Amaranthus spinosus* L (Bledo espinoso) fue la de mayor incidencia (54 plantas) y la de menor aparición (2 plantas) *Ricinus communis* L (Higuerilla). En el sistema convencional la especie *Cleome viscosa* L (Frijolillo) fue la de mayor incidencia (101 plantas) y las de menor aparición (1 plantas), fueron *Boerhavia erecta* L y *Elytraria imbricate* (Vahl.) Pers.

El cuadro 3. Después de cosechado el cultivo, el banco de semilla encontrado en condiciones de invernadero reveló una diversidad de 15 especies. Estas distribuidas en 6 especies de la clase monocotiledonea y 9 especies de la clase dicotiledónea.

Las monocotiledóneas en el sistema orgánico la especie *Ixophorus unisetus* (Persl.) Schlecht (zacate dulce) fue la de mayor incidencia (64 plantas) y la de menor aparición (3 plantas), *Rottboelia conchinsinenses* (Lour.) Clayton (Caminadora). En el sistema convencional la especie *Ixophorus unisetus* (Persl.) Schlecht (Zacate dulce) fue la de mayor incidencia (44 plantas) y la de menor aparición fue *Lepthochloa filiformis* (Lam.) Beauv (Plumilla) (3 plantas).

Las dicotiledóneas en el sistema orgánico la especie *Euphorbia hirta* L. (Leche de sapo) fue la de mayor incidencia (16 plantas) y la de menor aparición (3 plantas), *Amaranthus spinosus* L. (Bledo espinoso). En el sistema convencional la especie *Elytraria imbricate* (Vahl.) Pers (Candelabro) fue la de mayor incidencia (33 plantas) y la de menor aparición *Sida acuta* Burn F. (1 planta).

En el banco de semilla antes de la siembra y después de cosechado el cultivo, se presentó un total de 18 especies, esta diversidad se encontró distribuidas en 10 familias. En ambos sistemas predominó la familia de las Poaceae, seguida de las Euphorbiaceae. Sin embargo las familias de la clase de las dicotiledóneas se presentaron más abundantes, pero menos predominantes al presentar menor número de especies.

Estos resultados coinciden con los reportados por Rodríguez (1980a), obteniendo las mismas especies de arvenses tanto de la clase monocotiledónea como dicotiledónea en el cultivo de soya.

Cuadro 3. Composición florística (diversidad y abundancia) de especies de arvenses encontradas en el banco de semillas establecido después de cosechado el cultivo de la Soya (*Glycine max* (L) Merrill), Finca el Plantel, Tipitapa-Masaya, 2009.

Composición florística de arvenses encontradas en el estudio del banco de semillas, en los dos sistemas de manejo después de cosechado el cultivo						
No	Nombre científico	Nombre común	Familia	Código	S.0	S.C
	Monocotiledóneas					
1	<i>Ixophorus unisetus</i> (Persl.) Schlecht	Zacate dulce	Poaceae	Iun	64	44
2	<i>R. conchinsinenses</i> (Lour.) W. D. Clayton	Caminadora	Poaceae	Rco	3	0
3	<i>Leptochloa filiformis</i> (Lam.) Beauv	Plumilla	Poaceae	Lfi	16	3
4	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Coyolillo	Cyperaceae	Cro	5	7
5	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	Sorguillo	Poaceae	Sha	11	7
6	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Mozote	Poaceae	Cec	4	0
	Dicotiledóneas					
7	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	Bledo espinoso	Amaranthaceae	Asp	1	3
8	<i>Cleome viscosa</i> L.	Frijolillo	Capparidaceae	Cvi	5	6
9	<i>Sida acuta</i> Burn. F.	Escoba lisa	Malvaceae	Sac	11	1
10	<i>Boerhavia erecta</i> L.	Golondrina	Nyctaginaceae	Ber	3	0
11	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Verdolaga	Portulacaceae	Pol	13	3
12	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Leche de sapo	Euphorbiaceae	Esp	16	8
13	<i>Phyllanthus niruris</i> L.	Tamarindillo	Euphorbiaceae	Pne	2	4
14	<i>Elytraria imbricate</i> (Vahl.) Pers	Candelabro	Acanthaceae	Eim	7	33
15	<i>Priva lappulacea</i> (L.) Pers	Pega pega	Vervenceae	Pla	4	0

Estos resultados revelan que la diversidad y abundancia de especies en el banco de semilla bajo condiciones de invernadero, difiere en ambos sistemas, reflejándose mayor diversidad y abundancia de especies de la clase dicotiledónea antes de la siembra del cultivo para luego disminuir el potencial de semillas en el banco después de cosechado el cultivo. Esto se debió a que el cultivo ejerció efecto sobre las poblaciones de arvenses en el área experimental evidenciada en el campo.

Los resultados obtenidos en el banco de semilla difieren con los encontrados en el campo, esto se debió a que al área experimental llegaron nuevas semillas por diferentes vías de dispersión (viento, aves, agua e implementos agrícolas), mientras que al banco de semilla se le brindaron condiciones de invernadero evitando que se introdujeran nuevas semillas de otras áreas. Sin embargo coinciden en las especies más predominantes siendo *Ixophorus unisetus* (Persl.)

Schlecht, *Cyperus rotundus* L, *Cleome viscosa* L y la menos predominantes *Rottboellia. conchinsinenses* (Lour.) W. D. Clayton.

La selección de un determinado cultivo es de importancia para influenciar el desarrollo de las malezas, además es decisiva para definir cuales especies se establecerán de forma vigorosa compitiendo con nuestro cultivo. La aparición de una nueva especie de arvense es propiciada principalmente por algunos factores donde resalta el manejo agronómico a que es sometido el cultivo y las prácticas agrícolas han tenido profundos efectos sobre estas poblaciones, en algunos casos, reduciendo severamente algunas especies (Alemán, 2004e).

Los cambios en las poblaciones de malezas de una parcela a otra, causan gran variación, cuando un tratamiento controla competentemente una maleza dominante como para permitir que otra especie tome su lugar y de la cantidad de semillas presentes en el suelo solo una parte germinara cada año mientras que el resto permanecerá en letargo ya que no se les presentan las condiciones adecuadas para germinar por carencia de factores ambientales adecuados o por la profundidad que estas se encuentren (Alemán, 1997c).

4.6 Rendimiento del cultivo de soya (kg/ha).

El rendimiento es la variable principal de cualquier cultivo y determina la eficiencia con que las plantas hacen uso de los recursos existentes en el medio, unido al potencial genético de la variedad. Por tanto, es el resultado de un sin número de factores biológicos, ambientales y de manejo que se le dé al cultivo, los cuales al relacionarse positivamente entre si dan como resultado una mayor producción de grano por unidad de área (Alvarado & Centeno, 1994a)

Johnson; Cartter & Hartwig (1968a), afirman que el problema de competencia con las arvenses es serio porque es causa de reducciones en los rendimientos en todas las zonas de producción, los rendimientos de frijol Soya merman hasta en un 50% por competencias con las arvenses. En los Estados Unidos se calcula que la disminución total de los rendimientos en el cultivo de Soya ocasionado por las arvenses se promedia en unos 270 kg por hectárea (Rodríguez, 1980b).

Muchos autores consideran que en general el contenido de materia orgánica determina el poder nutritivo del suelo, esta funciona como un depósito o lugar de almacenamiento de los nutrientes que luego suministra en forma lenta e irregular a las plantas en crecimiento. Un suelo pobre en materia orgánica está sometido a perder su productividad en un plazo más o menos breve (Cisneros, 2000a).

Para la promoción de una agricultura sustentable se debe optimizar el uso de insumos localmente disponibles combinando los diferentes componentes del sistema de la finca por ejemplo, plantas, animales, suelo, agua, clima y gente de manera tal que se complementen los unos a los otros y tengan los mayores efectos sinérgicos posibles. Las investigaciones han demostrado que las fincas orgánicas pueden ser tan productivas como las convencionales, pero sin usar agroquímicos, consumiendo menos energía y conservando tanto el suelo como el agua (Altieri, 2006d).

En el Anexo 2, los resultados del análisis estadístico a que se sometió la variable rendimiento, no mostraron diferencias estadísticas significativas ($P: 0.50$) entre los tratamientos evaluados.

Los abonos orgánicos pasan por una etapa de transición para luego poner a disposición sus nutrientes en el suelo y puedan ser asimilados por las plantas, por tanto, los resultados positivos de los abonos orgánicos se ven reflejados a largo plazo. La experiencia ha demostrado que la transición de la agricultura convencional a la agricultura orgánica y sostenible conlleva ciertos riesgos como rendimientos bajos, incremento del ataque de plagas y enfermedades, pero una vez superado el periodo de transición (puede ser de varios años), los productores encontrarán que su sistema de producción será más estable, más productivo, libre de pesticidas y otras sustancias nocivas (Higa & Parrs, 1991a).

Núñez (1985a), afirma que el nitrógeno contenido en el abono orgánico para que pueda estar disponible y ser absorbido por las plantas estos necesitan pasar por dos etapas que son amonificación y nitrificación. Es evidente que nada consigue sustituir el efecto de los abonos orgánicos, la fertilización por más completa que sea no consigue mantener la productividad del suelo, ya sea en climas templados o tropical sin que exista un retorno sistemático y dirigido (Primavesi, 1982a)

V. CONCLUSIONES

Según los resultados de la presente investigación podemos concluir:

El cultivo manejado de forma orgánica mostró mayor diversidad y abundancia de arvenses y mayor biomasa por especie y familia.

La clase dicotiledónea hizo mayor presencia en ambos sistemas, predominando las especies: *Sida acuta* Burn. F (1,440 plantas), *Boerhavia erecta* L (881 plantas) y *Cleome viscosa* L (870 plantas). Las monocotiledóneas, de mayor incidencia fueron *Ixophorus unisetus* (Persl.) Schlecht (936 plantas) y *Cyperus rotundus* L (181Plantas). En el sistema orgánico las familias con mayor peso fueron las Poaceae (719.67g), Nyctaginaceae (160.9g), y las especies *Ixophorus unisetus* (Persl.) Schlecht (716.15g) y *Boerhavia erecta* L. (235.17g).

Los porcentajes de cobertura de arvenses en ambos sistemas de manejo fueron reducidos a medida que el cultivo cerró calle.

El banco de semillas bajo condiciones de invernadero, registró mayor diversidad (11 Especies) y abundancia de especies de la clase dicotiledóneas antes de la siembra del cultivo, después de cosechado el cultivo disminuyó (9 Especies). Estos resultados en el banco de semilla difieren con los encontrados en el campo.

El análisis estadístico no mostró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados en la variable rendimiento.

VI. RECOMENDACIONES

Es importante retomar en la planificación del manejo de cultivos las adiciones de abonos orgánicos por sus aportes al subsistema suelo, y por consiguiente en beneficio al cultivo, caso particular el cultivo de Soya. Además, que este manejo permite mediante sus prácticas alcanzar la sostenibilidad en el agroecosistema.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alemán, F. 2004. Manual de Investigación Agronómica Con énfasis en ciencia de las Malezas. Primera edición. Managua, Nicaragua. 248p.
- Alvarado, F & Centeno, A. (1994) Efectos de sistemas de labranza, rotación y control de malezas sobre la cenosis de las malezas y el crecimiento y desarrollo y rendimiento de los cultivos de maíz (*Zea mays* L) y Sorgo (*Sorghum bicolor* (L. Moench). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, facultad de Agronomía, Escuela de producción vegetal. 87p.
- Altieri, M. 2006. Agroecológica: Perspectivas para una agricultura biodiversa y sustentable. Editorial de la universidad técnica de Loja. 341p.
- Alemán, F. 1997. Manejo de malezas en el trópico. MULTIFORMAS, RL. Managua, Nicaragua. IMPRIMÁTUR. 180p.
- Alemán, F. 1991. Manejo de malezas: texto básico. Primera edición. ESAVE/UNA Managua, Nicaragua. 164 p.
- Alemán, F. 1997. Manejo de arvenses en el trópico. Segunda edición. Managua, Nicaragua. 227p.
- Banco Central de Nicaragua (BCN). 1985. Experimentos de variedades, fertilización y sistemas de almacenamiento de la Soya (*Glycine max* L. merril). Divulgación Agrícola. Departamento de investigación tecnológica. 46p.
- Bendaña, C. 1992. Efecto de labranza, distancia de siembra y control de malezas sobre la cenosis, crecimiento, desarrollo y rendimiento de la soya (*Glycine max* L. merril). Tesis Ing. Agr. Managua, NI. Universidad Nacional Agraria. 43p.
- Bolaños, T. 1998. Estudio de siete leguminosa de cobertura en asocio con el cultivo de pitahaya. 73p.
- Calderón, O. 2002. Curso Identificación de Semillas de Malezas. Dirección General de de sanidad vegetal, Unidad de Roedores, Aves y Malezas, Departamento de Malezas. Cuernavaca, Morelos. México. 85p.
- Centro Experimenta del Algodón (CEA posoltega). 1986. La Soya: Guía Técnica para su cultivo en Nicaragua. Managua, Nicaragua MIDINRA. 27p.
- Cisneros, R. 2000. Efecto del Abono orgánico en el cultivo de Hortalizas (*Ayote*, *Cucúrbitas moschata*, *Pipian Curcubita* pepo) y granos básicos (Soya, *Glycine max*, Maíz, *Zea mays*). 37p.

- Demolon, A. 1975. Crecimiento de los vegetales cultivados. 4 Ed. 587p.
- Fonseca, A. 1990. Efecto de diferentes métodos de control de malezas en el cultivo de la soya (*Glycine max* L. merril). Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria. 50p.
- Furtick & Romanowski. 1973. Manual de métodos de investigación de malezas. Centro Regional de Ayuda Técnica. México. 82p.
- FAO. 2006. Manejo de malezas para países en desarrollo. 403p.
- FAO. 2008. Agricultura ecológica. 400p.
- Gotto, F & González, L. 2005. Efecto de tres leguminosas sobre la cantidad de materia orgánica, aporte de NPK y la incidencia de malezas sobre el crecimiento de la Pitahaya (*Hylocereus Undateus britton & Rose*). 35p.
- Higa, T and Parrs, J. 1991. Efective microorganism biotechnology markind, proceeding of the first International conference kiusei nature farming U.S. Departament of agriculture, Washington. D.C. USA.
- INETER, (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales). 2009. Comportamiento de precipitaciones ocurridas durante el estudio.
- INTA. 1996. Guía tecnológica No 6. Cultivo de la pitahaya Managua, Nicaragua. 21p.
- Jardín de Arvenses de la Universidad Nacional Agraria, (UNA). 2010.
- Johnson H; Cartter, J & Hartwig, E. 1968. El cultivo del Frijol Soya. Departamento de agricultura de los E.U de América. 13p.
- Marenco, M.1989. Estudio del periodo critico del cultivo de soya (*Glycine max* L. merril) en competencia con las malezas en la región II de Nicaragua. Tesis Ing. Agr. Managua, Nicaragua. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias. 47p.
- Núñez, J. 1985. Fundamentos de edafología. Costa Rica. Editorial EUNED. 185p.
- Pitty, A & Molina, R. 1998. Guía fotográfica para la identificación de malezas, Parte II. Academic Press: Zamorano, Honduras. 136p.
- Primavesi, A. 1982. Manejo Ecológico de suelo. Quinta Edición, Editorial Ateneo. Buenos Aires, Argentina. 143p.
- Rosas, J & R, Young. 1986. El cultivo de la soya, quinta edición, Zamorano Academic Pres. Zamorano, Honduras. 68p.

R. Muñoz, & A. Pitty. 1995. Guía fotográfica para la identificación de malezas, Parte I. Zamorano, Honduras: Escuela de Agricultura Panamericana. 124p.

Rodríguez, 1980. Control de malezas en el cultivo de la Soya (*Glicine max* (L) merril) variedad (Biloxi X Hardee) 69-341. Tesis Ing. Agr. Escuela Nacional de Agricultura y Ganadería. Managua, Nicaragua. 60p.

Restrepo, J. 1998. El suelo la vida y los abonos orgánicos. Managua, Nicaragua. ILUS (ES). 86p.

Salisbury, 1992. Fisiología Vegetal. México, DF. 759p.

ANEXOS

Anexo 1. Comportamiento de los sistemas de manejo orgánico y convencional sobre la biomasa de las familias de las arvenses en el cultivo de la soya *Glycine max* (L) Merrill. Finca el Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.

Biomasa por familia (g)			
Numero	Familia	S.O	S.C
1	Acanthaceae	33,6	1,5
2	Poaceae	719,67	362,17
3	Malvaceae	90,46	10,6
4	Euphorbiaceae	124,12	0,37
5	Nyctaginaceae	160,9	199,27
6	Cyperaceae	78,35	306,2
7	Convolvulaceae	0,075	0
8	Zygophyllaceae	8,07	6,55
9	Portulacaceae	21,07	7,02
10	Capparidaceae	23,52	99,75
11	Amaranthaceae	7,25	0,075
12	Asteraceae	9,55	8,97
13	Fabaceae	0,72	0

SO: Sistema orgánico.

SC: Sistema convencional.

Anexo 2. Significancia estadística de los tratamientos evaluados sobre la variable rendimiento del grano (kg ha¹) en el cultivo de Soya (*Glycine max* (L) Merrill). El Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.

Fuente de variación	Rendimiento (kg ha¹).
Sistema Convencional	1318.38
Sistema Orgánico	1816.61
P >F (Probabilidad)	N.S
R ² (Análisis de Regresión)	0.44
C.V (Coeficiente de Variación)	53.1

Anexo 3. Comportamiento de los sistemas de manejo orgánico y convencional sobre la biomasa de las especies de las arvenses en el cultivo de la *Glycine max* (L) Merrill. Finca el Plantel, Tipitapa-Masaya, 2009.

Biomasa por especie (g)

Numero	Especie	S.O	S.C
1	<i>Elytraria imbricate</i> (Vahl.) Pers	0	1,52
2	<i>Ixophorus unicus</i> (Persl.) Schlecht	716,15	325,62
3	<i>Sida acuta</i> Burn F.	90,45	13,45
4	<i>Euphorbia hirta</i> L.	10,8	0,47
5	<i>Ricinus communi</i> L.	165,1	0,1
6	<i>Boerhavia erecta</i> L.	235,17	199,3
7	<i>Cleome viscosa</i> L.	11,05	119,6
8	<i>Rottboelia conchinsinenses</i> (Lour.) Clayton	11,87	2,5
9	<i>Cyperus rotundus</i> L.	43,57	206,6
10	<i>Cenchrus equinatus</i> L.	0	2,82
11	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers	80,1	13,5
12	<i>Tithonia rotundifolia</i> L.	10,67	12,2
13	<i>Phyllanthus niruris</i> L.	0,1	0,1
14	<i>Panicum máximum</i> Jacq.	0	2,6
15	<i>Kallstroemia máxima</i> (L.) Torr & Gray	8,07	6,57
16	<i>Amaranthus spinosus</i> L.	7,25	0,07
17	<i>Portulaca oleracea</i> L.	21,05	7,02
18	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth	0,07	0
19	<i>Mimosa púdica</i> L.	0,72	0
20	<i>Lantana cámara</i> L.	33,67	0
21	<i>Alcalypha arvensis</i> Poepp.	2,1	0

SO: Sistema orgánico.

SC: Sistema convencional.

Anexo 4. Comportamiento de los sistemas de manejo orgánico y convencional sobre la cobertura de las arvenses durante el ciclo del cultivo de la soya *Glycine máx.* (L) Merrill. Finca el Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.

Muestreos	I 20/ Marzo	II 15/Mayo	III 22/Mayo	IV 29/Mayo	V 5/Junio	VI 13/Junio	VII 19/Junio	\bar{x}
S.C	0,91	4,95	49,5	68,2	75,9	79	32,12	44.36
S.O	1,07	5,05	12,7	49,3	55	88,5	46,25	36.83

SC: Sistema convencional.

SO: Sistema orgánico.

Anexo 5. Especies de arvenses de la clase monocotiledóneas encontradas en los sistemas de manejo (orgánico y convencional), en el cultivo de la soya (*Glycine máx.* (L) Merrill). Finca El Plantel, Tipitapa- Masaya, 2009.



Ixophorus unisetus (Persl.) Schlecht.
(Zacate dulce).
Familia: *Poaceae*.



Cyperus rotundus L.
(Coyolillo).
Familia: *Cyperaceae*.





Sorghum halepense (L.) Pers.
(Sorghuillo)
Familia: Poaceae



Cenchrus equinatus L
(Mozote)
Familia: Poaceae

Anexo 6. Especies de arvenses de la clase dicotiledóneas encontradas en los sistemas de manejo (orgánico y convencional), en el cultivo de la soya (*Glycine máx.* (L) Merrill). Finca El Plantel, Tipitapa-Masaya, 2009.



Ipomoea nil (L) Roth
(Campanilla).
Familia: Convolvulaceae.



Amaranthus spinosus L..
(Bledo espinoso).
Familia: Amaranthaceae.



***Portulaca oleracea* L.
(Verdolaga).
Familia: Portulacaceae.**



***Cleome viscosa* L.
(Frijolillo).
Familia: Capparidaceae.**



***Tithonia rotundifolia* (P. Mill.) S.F. Blake
(Jalacate de monte).
Familia: Asteraceae.**



***Sida acuta* Burn F.
(Escoba lisa).
Familia: Malvaceae.**



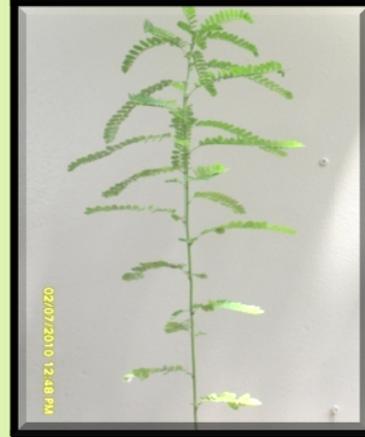
***Boerhavia erecta* L.
(Golondrina).
Familia: Nyctaginaceae .**



***Kalstroemia máxima* (L.) Tor & Gray
(Verdolaga de playa).
Familia: Zygophillaceae.**



Euphorbia hirta L.
(Leche de sapo).
Familia: Euphorbiaceae.



Phyllanthus niruris L.
(Tamarindillo).
Familia: Euphorbiaceae.



Elytraria imbricate (Vahl.) Pers
(Candelabro).
Familia: Acanthaceae .



Mimosa pudica L.
(Dormilona).
Familia: Fabaceae.



Lantana camara L.
(Cinco negrito).
Familia: Verbenaceae.



Alcalypha arvensis Poepp.
(Gusanillo).
Familia: Euphorbiaceae.



Ricinus communis L.
(Higuerilla).
Familia: Euphorbiaceae.