



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento de Protección Agrícola y Forestal

TRABAJO DE DIPLOMA

**DINÁMICA POBLACIONAL DE ARVENSES EN EL
CULTIVO DE LA YUCA (*Manihot esculenta*, Crantz) BAJO UN
SISTEMA CONVENCIONAL Y UN SISTEMA ORGÁNICO.**

Autor:

Br. Maria de los Ángeles Flores Flores

Asesores:

Ing. MSc. Rosana Maria Salgado Tórrez.
Ing. MSc. Aleyda López Silva.

Managua, Nicaragua

Diciembre, 2008.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Departamento de Protección Agrícola y Forestal

TRABAJO DE DIPLOMA

**DINÁMICA POBLACIONAL DE ARVENSES EN EL
CULTIVO DE LA YUCA (*Manihot esculenta*, Crantz) BAJO UN
SISTEMA CONVENCIONAL Y UN SISTEMA ORGÁNICO.**

Autor:

Br. Maria de los Ángeles Flores Flores

Asesores:

Ing. MSc. Rosana Maria Salgado Tórrez.
Ing. MSc. Aleyda López Silva.

Managua, Nicaragua

Diciembre, 2008.

DEDICATORIA

A Dios sobre todas las cosas por haberme dado la virtud de la vida, fuerza de voluntad y deseo de superación.

A mis padres: Juan Francisco Flores y Maria del Carmen Flores, por su amor, consejos, confianza y su apoyo incondicional.

A Mauricio Ernesto Berdugo por su amor y estar en mi vida en los momentos difíciles y felices

A mi pequeño tesoro, Allyson Maria Berdugo Flores por ser mi ángel de la guarda y por haber llegado en el mejor momento de mi vida.

A mis hermanos Walter, Eduardo, Elmer, Juan Pablo, Isamara, Iveth Flores. A todos mis sobrinos por su cariño y confianza.

Maria de los Ángeles Flores Flores

AGRADECIMIENTOS

A Dios sobre todas las cosas por haberme dado la oportunidad de formarme en la vida, por todas las cosas maravillosa que me a concedido y por haber consumado mis estudios universitarios.

A mis asesoras, Ing. MSc. Rossana Salgado e Ing. MSc. Aleyda López, por su paciencia, por hacer su papel a la perfección, por su amistad, consejos y cariño, mis más profundo agradecimiento.

A la Universidad Nacional Agraria por haberme dado la oportunidad de concluir mi carrera profesional.

Al Departamento de Protección Agrícola y Forestal y todos sus docentes, por haber confiado en mí y brindarme los mejores conocimiento para poder hacer realidad este momento.

A las personas que hicieron todo el sacrificio para que terminar mis estudios, mis padres, Juan Francisco Flores y María del Carmen Flores.

A la Lc. Martha Miriam Salgado, por sus consejos, amistad y cariño.

A mis amigas: Mailing Sierra. Ana Mercedes García, Jessica Valenzuela, Karen García, Marjorie Padilla, Gabriela Ríos. De manera especial a la extensión cultural.

A todas aquellas personas que directa e indirectamente contribuyeron en la culminación de este trabajo.

María de los Ángeles Flores Flores

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág
ÍNDICE DE CUADROS.....	i
INDICE DE FIGURA.....	ii
INDICE DE ANEXO.....	iv
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
INTRODUCCION.....	2
I. OBJETIVOS.....	3
II MATERIALES Y METODOS.....	5
2.1 Descripción del lugar y experimento.....	5
2.1.1 Ubicación del experimento.....	5
2.1.2 Diseño experimental.....	6
2.1.3 Descripción de los tratamientos.....	6
2.3 Manejo Agronómico del Cultivo.....	7
2.4 Variables evaluadas.....	8
2.4.1 En las arvenses.....	8
2.4.1.1 Composición florística (diversidad).....	8
2.4.1.2 Biomasa por especies y familia (g).....	8
2.4.1.3 Cobertura en porcentaje (%).....	8
2.4.1.4 Banco de semilla de arvenses.....	8
2.4.2 En el cultivo de la yuca.....	9
2.4.2.1 Números de raíces por planta.....	9
2.4.2.2 Longitud de raíz.....	9
2.4.2.3 Diámetro de cada raíz cosechada.....	9
2.4.2.4 Rendimiento en kilogramo.....	9
2.5 Análisis de los resultados.....	9

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
3.1 En las arvenses.....	10
3.1.1. Comportamiento de la composición florística, de las arvenses.....	10
3.2. Efecto de los tratamientos sobre la biomasa por familia de arvenses.....	12
3.3. Efecto de los tratamientos sobre biomasa de arvenses por especie.....	13
3.4. Efecto de los tratamientos sobre la cobertura en porcentaje.....	15
3.5. Efecto de los tratamientos sobre banco de semilla de arvenses en insitu...	17
3.6. Efecto de los tratamientos sobre abundancia de arvenses.....	19
3.7. En el cultivo de la yuca.....	20
3.7.1 Número de raíces tuberosas por planta.....	20
3.7.2. Longitud de raíz.....	23
3.7.3 Diámetro de cada raíz cosechada.....	25
3.7.4 Rendimiento en kilogramo.....	26
IV. CONCLUSIONES.....	27
VI. RECOMENDACIONES.....	28
VII.- REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	29
VIII ANEXOS.....	33

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág
1.	Diversidad de arvenses, encontradas en el cultivo de yuca (<i>Manihot sculenta</i> Crant) manejado de forma orgánico y convencional en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa -Masaya.....	11
2	Rendimiento del cultivo de yuca, manejado bajo un sistema orgánico y un sistema convencional en la finca el plantel, kilómetro 43 ½, Tipitapa -Masaya.....	26

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Pág.
1 Comportamiento de temperatura (T), humedad relativa (HR) y precipitaciones (Pp), registrado en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	5
2 Biomasa de arvenses por familia en el cultivo de yuca (<i>Manihot Esculenta</i> . Crant) manejado bajo un sistema convencional y orgánico, en la finca el plantel, kilómetro43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007-2008.....	13
3 Biomasa de arvenses por especies en el cultivo de yuca (<i>Manihot Esculenta</i> . Crant) manejado bajo un sistema convencional y orgánico en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007-2008.....	15
4 Comportamiento de los porcentajes de cobertura de las arvenses, en el cultivo de (<i>Manihot esculenta</i> . Crant) Manejado bajo un sistema convencional y orgánico en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	17
5 Efecto de comportamiento de abundancias de especies de arvenses en el cultivo de yuca (<i>Manihot esculenta</i> . Crant) manejado bajo un sistema Convencional y orgánico en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007-2008.....	20

6	Números de raíces tuberosas (<i>Manihot esculenta</i> . Crant) durante todo el ciclo del cultivo, en los sistemas convencional y orgánico en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007-2008.....	23
7	Longitud de la raíz del cultivo de yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crant) durante todo el ciclo, en los sistemas convencional y orgánico... en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa – Masaya, 2007- 2008.....	24
8	Diámetro de raíz del cultivo de yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crant) durante todo el ciclo del cultivo, en los sistemas convencional y orgánico,... en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	25

ÍNDICE DE ANEXO

Anexo	Pág.
1. Banco de semillas del cultivo de yuca (<i>Manihot sculenta</i> s. Crant) manejado de forma orgánica y convencional, en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	33
2. Métodos de rendimientos de los diferentes manejos en el cultivo de <i>Manihot sculenta</i> s. Crant (yuca), en la finca el plantel, kilómetro Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	33
3. Numero de raíces cosechadas en los diferentes manejos en el cultivo de <i>Manihot sculenta</i> s. Crant. (yuca), en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	34
4. Diámetro de las raíces cosechadas en los diferentes manejos en el cultivo de <i>Manihot sculenta</i> s. Crant (yuca), en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	34
5. Longitud de las raíces cosechadas en los diferentes manejos en el cultivo de <i>Manihot sculenta</i> s. Crant (yuca), en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	35

6.	Planta de arvenses encontrada en los sistemas de manejo <i>Cyperus rotundus</i> . L, (coyolillo), <i>Cyperaceae</i> en el cultivo de yuca, en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	35
7.	Planta de arvenses encontrada en los sistemas de manejo <i>Sorghum halepense</i> . L, (invasor) <i>Poaceae</i> cultivo de yuca, en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	35
8.	Planta de arvenses encontrada en los sistemas de manejo <i>Ixophorus unicus</i> . (Presl), <i>Poaceae</i> en el cultivo de yuca, en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	36
9.	Planta de arvenses encontrada en los sistemas de manejo <i>Rottboellia conchinchinensis</i> . L, (caminadora), <i>Poaceae</i> en el cultivo de yuca, en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	36
10	Planta de arvenses encontrada en los sistemas de manejo, <i>Boerhavia erecta</i> . L, (golondrina), <i>Nyctaginaceae</i> en el cultivo de yuca, en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	36
11	Planta de arvenses encontradas en los sistemas de manejo, <i>Sida acuta</i> . Burn. F (escoba lisa), <i>Malvaceae</i> en el cultivo de yuca, en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	36

12	Planta de arvenses encontrada en los sistemas de manejo <i>Portulaca oleraceae</i> . L. (verdolaga), Portulacaceae en el cultivo de yuca, en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	37
13	Planta de arvenses encontrada en los sistemas de manejo <i>Phyllanthus niruri</i> . L. (tamarindillo), Euphorbiaceae en el cultivo de yuca, en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	37
14	Imágenes del campo enmalezados del cultivo de (yuca) <i>Manihot sculentas</i> . Crant en el área orgánica y convencional..... en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	34
15	Imágenes al momento de la cosecha en el cultivo de (yuca) <i>Manihot sculentas</i> Crant en el área orgánica y convencional en la finca el plantel, kilómetro 43 ½ Tipitapa –Masaya, 2007- 2008.....	34

RESUMEN

En Nicaragua el cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), se siembra tradicionalmente en suelos de baja fertilidad y las arvenses representan el 30% o más del costo de producción. Se evaluó la Dinámica poblacional de arvenses en el cultivo de la yuca, bajo dos sistemas de manejo convencional y orgánico. En la finca El Plantel km 43 1/2 carretera Tipitapa- Masaya, en el 2007 – 2008. Se estableció un diseño no experimental con dos tratamientos: un sistema de manejo convencional el uso de abono completo 12 – 24 – 12 y Urea 46 %- y uno sistema orgánico el uso de lombriz Humus, compost y biofertilizante. En ambos sistemas se encontró una diversidad de 15 especies de arvenses distribuidas en 10 familias. En el Sistema Orgánico predominaron especies de la clase dicotiledóneas, Jalacate *Tithonia rotundifolia* L. (jalacate), Golondrina (*Boerhavia erecta* L). *Desmodium tortuosum* (S.W) D.C, (pega pega), *Portulaca oleraceae* L, (Verdolaga) y las monocotiledoneas, Invasor (*Sorghum halepense* (L.)) y Coyolillo (*Cyperus rotundus* L), y el Sistema Convencional con menor presencia de especies. En el banco de semilla las clases dicotiledóneas y monocotiledonea, predominan en el sistema orgánico. La biomasa en ambos sistemas, acumularon mayor peso las familias Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae y las Papilionaceas. Con relación a peso acumulado por especie, en el sistema orgánico el mayor peso se encontró en, Jalacate (*Tithonia rotundifolia* (Mill) Blake), e Invasor (*Sorghum halepense* (L) Pers) y en el sistema convencional, Zacate dulce (*Ixophorus unisetus* (Persl)) e Invasor (*Sorghum halepense* (L) Persl). La cobertura decreció a medida que el cultivo cerraba su ciclo. En los dos sistemas de manejo, el número promedio de raíces por planta, diámetro de raíz y rendimientos promedio de yuca, no presentaron diferencia significativa. Caso contrario con la longitud de la raíz. El sistema de manejo orgánico puede verse como una alternativa viable para el manejo del cultivo de yuca, donde los resultados fueron más satisfactorios.

Abstract

In Nicaragua the cultivation of cassava (*Manihot esculenta Crantz*) traditionally sown in soils of low fertility and weeds account for 30% or more of the cost of production. We evaluated the population dynamics of weeds in the cultivation of cassava, under two management systems, conventional and organic. The farm campus km 43 1 / 2 Tipitapa-Masaya highway in the 2007 to 2008. It established a non-experimental design with two treatments: a conventional system for handling fertilizer use full 12-24 - and 12 Urea 46% - an organic system and the use of earthworm humus, compost and biofertilizer. In both systems was a diversity of 15 species of weeds distributed in 10 families. In the organic systems were predominant species of the dicotyledonous class, Jalacate *Tithonia rotundifolia* L. (jalacate), Swallow (*Boerhavia erecta* L.), *Desmodium tortuosum* (SW) DC, (sticky paste), L *Portulaca oleraceae* (purslane) and monocots, Invasor (*Sorghum halepense* (L.)) and Coyolillo (*Cyperus rotundus* L), and the conventional system with fewer species. In the seed bank and dicot classes monocotiledonea, predominate in the organic system. Biomass in both systems, greater accumulated families Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae and Papilionaceas. Regarding accumulated weight by species in the organic system was found in greater weight, Jalacate (*Tithonia rotundifolia* (Mill) Blake), and Invasor (*Sorghum halepense* (L) Pers) and the conventional system, *Zacate dulce* (*Ixophorus unisetus* (Persl)) and Invasor (*Sorghum halepense* (L) Perl). Coverage decreased as the crop cycle ended. In both management systems, the average number of roots per plant, root diameter and average yields of cassava, showed no significant difference. Otherwise the length of the root. The organic management system can be viewed as a viable alternative for managing the cultivation of cassava, where the results were more satisfactory.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de la yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es originaria de Brasil, según historiadores, la yuca es un tubérculo perteneciente a la familia Euphorbiaceae y al género *Manihot*, comercialmente la más conocida. Popularmente existen, dos tipos de yuca: la yuca amarga, cuya materia prima para elaborar casabe y almidón; y la dulce, que se utiliza como verdura. Según leyendas indígenas, los aborígenes lograron hacer comestible esta raíz eliminando su veneno al cocinarla, por ello, la yuca simboliza la conversión de la muerte a la vida (FAO, 2005).

Este cultivo es una planta de raíces amiláceas que se cultiva en los trópicos y Sub.-trópicos (90 países distribuidos en América, Asia y África). Es un Producto agrícola de vital importancia para la seguridad de muchos países pobres. En América Latina, es considerado el cuarto producto básico más importante después del arroz, el trigo y el maíz, su importancia radica en que es fuente de calorías, especialmente para las personas de bajos recursos económicos y como el componente básico de la dieta de más de 1000 millones de personas en el mundo. (PROEXANT, 2007).

En Nicaragua es cultivada tradicionalmente por pequeños y medianos productores en las diferentes regiones incluyendo la RAAN (Región Autónoma del Atlántico Norte). (CENAGRO, 2001). Éstos no dependen de insumos ni tecnologías asociadas con la agricultura moderna. Es sembrada tradicionalmente en suelos de baja fertilidad, su propagación es vegetativa y de bajo costo por unidad de superficie, con rendimientos de 1 a 3 kg y hasta 7 kg de raíces por planta. Tiene un alto contenido de carbohidratos, es tolerante a la sequía, plagas y enfermedades y se cosecha en varias épocas del año. Es muy utilizada en la industria para la elaboración de harina y almidón, y en la alimentación humana y animal. (PROEXANT, 2007).

Los principales departamentos productores en Nicaragua son: Nueva Guinea (RAAS), Chinandega, León (El Tololar, Lechecuagos, Chácara seca), Masaya (Los Altos, Masaya, Nindirí), Granada (Diría, Dirimo), Carazo y Rivas. Se cultiva 17, 142 hectáreas de yuca a nivel nacional, el 70% en el municipio de Nueva Guinea y el 30% restante en las zonas de Masaya y León principalmente. En estas zonas, se obtienen rendimientos promedios de 6.82 TM/ha, cifras por debajo de lo ideal. (IDR, 2007).

La yuca, es un cultivo que además de ser un mal competidor con las arvenses, por su estructura morfológica y fisiología, esta puede ser, más tolerante a plagas y enfermedades en relación a otros cultivos, debido a la ausencia de un periodo crítico, sin embargo, es muy sensible a la competencia de las arvenses, donde su crecimiento incontrolado puede provocar pérdidas de rendimiento del cultivo desde 75 a 95 %. La yuca por su largo periodo que va de los 10 a 24 meses y de crecimiento relativamente lento no alcanza una área foliar optima hasta cerca del cuarto mes después de establecida, razón por la cual, este cultivo no tolera la presencia de arvenses (Font quer, 1975), sobre todo de especies de gramíneas que se vuelven fuertemente competidoras por su formas de reproducción ejemplo *Imperata cilíndrica* (L.) Rausche (lancetilla) y *Cynodon dactylon* (L.) Pers (zacate gallina). (FAO, 1996).

El problema de las arvenses en este cultivo es de tal magnitud que a veces representa 30% o más del costo de producción. Este valor en Nicaragua, no es muy evidenciado, debido a la forma como se lleva la explotación de este rubro capitalizado por el trabajo del agricultor y su núcleo familiar, pero en la explotación comercial, las malezas representan un incremento sustancial en los costos de producción. (CIAE, Yaracuy).

Estudios realizados por la FAO (1987) estiman que los pequeños agricultores dedican de un 40 – 60 % de la mano de obra al control de malezas antes y después de la siembra, esto coincide con lo expuesto por (Alemán, 1991) Afirma que en la pequeña producción se invierte un 50% del tiempo al deshierbe.

Basado en la importancia de este cultivo para las familias de bajos recursos económicos, la demanda de alternativas para su producción y a los problemas causados por las arvenses en la obtención de buenos y altos rendimientos producto de su competencia, planteo el presente estudio que persigue los siguientes objetivos:

I. OBJETIVOS

Objetivo general:

Evaluar el estudio de la dinámica poblacional de arvenses en el cultivo de Yuca (*Manihot esculenta*. Crantz) producido bajo un sistema orgánico y convencional.

Objetivos específicos:

- ❖ Evaluar el comportamiento de la diversidad de arvenses presentes en el cultivo bajo los sistemas orgánico y convencional.
- ❖ Conocer el banco de semilla in situ, presente en los dos sistemas orgánico y convencional
- ❖ Evaluar el efecto de la competencia de arvenses presentes en los sistemas orgánico y convencional sobre el rendimiento del cultivo de yuca (*Manihot esculenta* Crantz)
- ❖ Crear una alternativa de manejo orgánico para el cultivo de yuca, viable para el productor y amigable con el ambiente.

II. MATERIALES Y METODOS.

2.1. Descripción del lugar y experimento

2.1.1. Ubicación del experimento

El estudio se realizó en la finca Experimental El Plantel, propiedad de la Universidad Nacional Agraria, localizada en el kilómetro 43 ½ de la carretera Tipitapa – Masaya. Ubicado 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, la finca se encuentra a una altura de 65 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m), con temperatura promedio 26°C, la precipitación promedio anual oscila entre los 800 – 1000 mm, humedad relativa de 75% y viento con velocidad de 3.5 m/s (INETER, 2007). El comportamiento climático durante se desarrollo el cultivo se presenta en la figura 1.

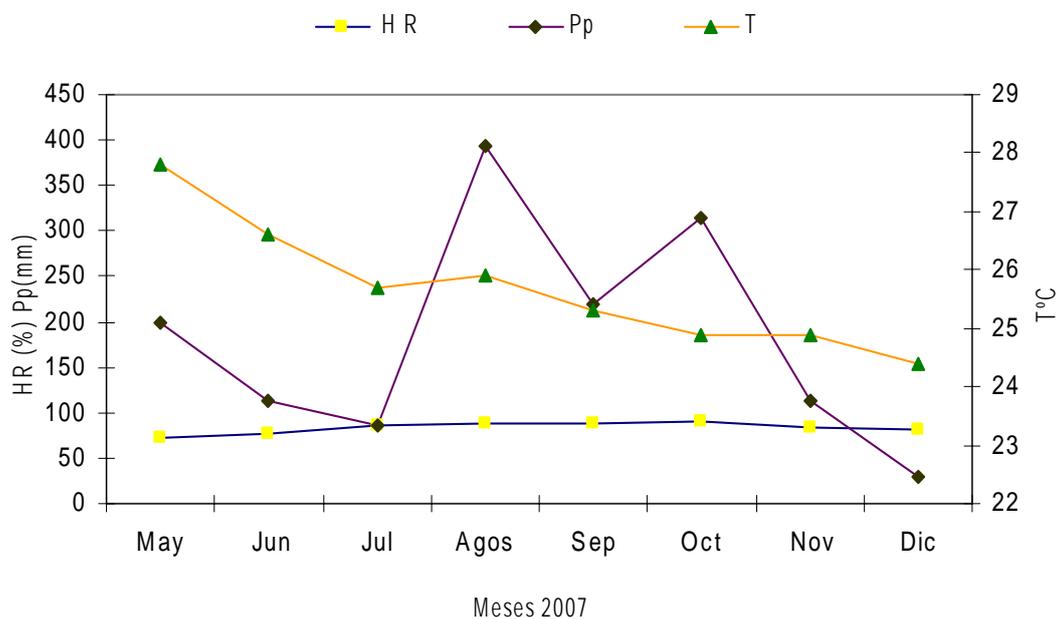


Figura 1. Comportamiento de la temperatura (T°), humedad relativa (HR) y precipitación (Pp.), registrado en la Finca Experimental El Plantel propiedad, Universidad Nacional Agraria, kilómetro 43 ½ de la carretera Tipitapa – Masaya. (INETER, 2007).

El suelo donde se estableció el experimento es franco arcilloso ligeramente ácido, con un pH de 6.5, porcentaje de materia orgánica de 7%, según USDA/Scs SOILTAXONOMY, 1992, este suelo se clasifica como típico Handosol, serie Nindiri. (INETER, 2007).

2.1.2 Diseño experimental.

El experimento es un diseño no experimental, que consiste en el establecimiento de dos sistemas de manejo; un sistema de manejo orgánico donde se estableció la yuca *Monihot esculenta* Crantz) asociándola con caupí. (*Vigna unguiculata* (L). Y un sistema de manejo convencional.

El área de las parcelas establecidas fue de 248.4 m² de cada parcela, la distancia entre las dos parcelas fue de 55 m de largo

2.1.3 Descripción de los tratamientos.

En el estudio se establecieron dos tratamientos: Sistema convencional y Sistema orgánico. En el manejo del sistema convencional se aplicó abono completo En el sistema orgánico se aplicó: lombrí Humus, compost y biofertilizante líquido, dosis suministradas atendiendo a las demandas del cultivo y al resultado de análisis de suelo realizado en el laboratorio de suelos y agua de la Universidad Nacional Agraria, 2007.

Las dosis a aplicadas.

Las dosis se determinaron de acuerdo a la siguiente fórmula: $D = d - S/E$

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

Cantidades aplicadas en los tratamientos a cada parcela.

Sistema convencional:	Completo (12-24-12) -----	6.75kg / 248.4m ²
	Urea 46 %-----	1.125kg/248.4 m ²
Sistema orgánico:		
	Humus de Lombriz de Tierra ---	7.13kg / 248.4 m ²
	Compost -----	14.33kg /248.4 m ²
	Biofertilizante -----	29lt / 248.4 m ²

Recolección de datos.

Los datos se tomaron durante el ciclo de desarrollo del cultivo , a intervalos de 15 dds (días después de la siembra), durante este periodo de desarrollo del cultivo, se realizaron los muestreos de arvense, para ello se hizo uso del método cuadrado utilizando un marco de 0.25 m², donde se colectaron las plantas para proceder a su estudio, identificación y clasificación.

2.2. Manejo Agronómico del Cultivo

Para el sistema convencional se realizó la labranza convencional, que consistió en la limpieza del terreno una semana antes de realizar el primer pase de arado, para realizarle el segundo pase de arado se realizó un mes antes de la siembra, dos pases de grada a los 15 y 7 días antes de la siembra y un pase de arado. La nivelación y el rayado se hicieron al momento de la siembra. En el sistema orgánico se realizó dos pases arados dos semanas antes de la siembra para ello el uso de una yunta jalada por bueyes.

La siembra se realizó de forma manual, dejando una distancia entre surco de 1 m por 1 m entre planta, el raleo se hizo a los 15 dds dejando aproximadamente una planta por m², para una densidad poblacional de 5000 plantas / hectárea.

La cosecha se realizó de forma manual una vez que el cultivo alcanzó su madurez comercial. Ésta se realizó en un solo día, en donde se tomaron los parámetros como, números de raíces comestible, longitud, diámetro de cada raíz cosechada, el peso total de las raíces.

2.3. Variables evaluadas

2.3.1. En las arvenses

2.3.1.1. Composición florística (diversidad)

Se realizaron recuentos a intervalos de 15 dds durante todo el periodo de duración del cultivo, utilizando un marco de 0.25 m², estos puntos fueron los sitios fijos donde se ubicó una estaca que señalaba el punto de referencia para el estudio del banco de semilla in situ, donde se colectaron las especies para su identificación y determinar el número total de plantas por especie y por familia encontradas en el cultivo.

2.3.1.2 Biomasa por especies y familia (g).

Se colectaron las muestras e inmediatamente se les tomo el peso fresco y luego fueron trasladadas al laboratorio de fisiología vegetal de la UNA donde fueron sometidas a temperatura de 70 °C, por dos días (48 horas) para su deshidratación, una vez secas se procedió al pesado y obtener la biomasa por especie y familia,

2.3.1.3 Cobertura en porcentaje (%).

Se realizo a intervalos de 15 dds, en las parcelas y puntos fijos (0.25m²), utilizando para ello el método visual, luego se obtuvo un promedio y se expreso en porcentaje (%).

2.3.1.4 Banco de semilla de arvenses.

El estudio de banco de semilla se realizó a intervalos de 15 dds, durante el ciclo del cultivo, en los puntos fijos dentro del área, en ellos la colecta de las especies que emergen en los diferentes intervalos del cultivo.

2.4. En el cultivo de la yuca.

2.4.1. Números de raíces por planta.

Para el estudio de número de raíces por planta, seleccionaron 5 plantas por cada sub parcela, una vez extraídas del suelo y posteriormente contar el numero de raíces aprovechables y luego se obtuvieron los promedios.

2.4.2. Longitud de raíz (cm).

Esta variable se obtuvo, midiendo la longitud de las raíces cosechadas de las 5 plantas seleccionadas de cada sub parcela, para un total de 30 plantas en cada sistema en estudio.

2.4.3. Diámetro de cada raíz cosechada (cm).

A las raíces obtenidas de las 5 plantas seleccionadas de cada sub parcela, se le tomo a cada una, el diámetro en centímetro, para luego obtener promedios.

2.4.4. Rendimiento en kilogramo (kg)

Se realizó a la cosecha del cultivo a los once meses de establecido, para ello se seleccionaron seis sub parcelas en ambos sistemas, donde se tomaron 5 plantas por cada sub. parcela para un total de 60 plantas, luego se procedió a su pesado, para ello el uso de la balanza de reloj.

2.5. Análisis de los resultados

Para las variables de las arvenses se utilizo el método descriptivo haciendo uso de tablas, promedios y gráficos. Para las variables rendimiento se analizo mediante la prueba de t-student.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. En las arvenses

3.1.1. Comportamiento de la composición florística de las arvenses

Los principales pasos para el registro de arvenses, es de suma importancia la identificación, este aspecto considera la identificación en todas sus formas de desarrollo, semillas, plántulas, desarrollo inmaduro y plantas adultas, lo cual se debe hacer en todas las arvenses que aparecen en los muestreos (Aleman, 2004).

Al comparar la diversidad de arvenses en ambos sistemas (Cuadro 1) se pudo apreciar que donde hubo mayor diversidad fue en el sistema orgánico con 15 especies entre las que se encontraron las monocotiledóneas: *Sorghum halepense* (L.) (invasor) y *Cyperus rotundus* L. (Coyolillo) que fueron las más abundantes y dominantes, *Rottboellia. conchinsinenses* (Lour.) W. D. Clayton (caminadora) e *Ixopharus unisetus* (sácate dulce) ocuparon un papel secundario.

En las dicotiledóneas las más predominantes *Tithonia rotundifolia* L.(jalacate) *Desmodium tortuosum* (S.W) D.C, (pega pega), *Portulaca oleraceae* L,(Verdolaga) *Amaranthus spinosus* L. y las menos dominantes, *Cleome viscosa* L, *Phyllanthus niruri* L. *Ipomoea nil* L Roth (batatilla). *Boerhavia erecta* L. (golondrina).

En el cuadro 1, es observable la disminución del nivel poblacional de arvenses, en el sistema convencional, sin embargo, el nivel de dominancia de especies Poaceae fue menor que en el sistema orgánico (cuadro 1). En el sistema orgánico hubo mayor diversidad de especies esto debido a la aplicación de enmiendas orgánicas las que proveen al suelo de nutrientes y mejoran sus propiedades físicas. (INTA, 1996).

Hay familias que tienen características de agresividad más que otras, en estas se reportan plantas de arvenses que son más competitivas, en que el cultivo se ve más afectado, reflejado en la baja de sus rendimientos de hasta un 80%, como por ejemplo especies de la familia de las Poaceae y Cyperaceae.

En cambio, hay arvenses que sirven de hospederos de plagas y enfermedades favoreciendo al cultivo, presentando una estabilidad ecológica porque a mayor diversidad mayor estabilidad ecológica (FAO, 2008).

Existen especies de arvenses que han sido reportadas por investigadores nicaragüenses como muy perjudiciales en determinados cultivos, (Alemán, 2004). Estas coinciden con cuatro especies predominantes encontrada en la presente investigación, esta son *Sorghum halepense* (L.), *Cyperus rotundus* L (coyolillo) *Rottboellia. conchinsinenses* (Lour.) W. D. Clayton (caminadora) e *Ixophorus unisetus*, (sácate dulce). En las dicotiledóneas las más predominantes *Tithonia rotundifolia* L. (jalacate), *Desmodium tortuosum* (S.W) D.C, *Portulaca oleraceae* (verdolaga), *Amaranthus spinosus* L (zacate dulce).

Especie	N común	Familia	Código	S O	S C
Monocotiledónea					
<i>Cyperos rotundus</i> L.	coyolillo	Cyperaceae	Cro	146	41
<i>Sorghum halepense</i> .L. Pers	invasor	Poaceae	Sha	162	92
<i>Rottboellia conchinchinensis</i> L	caminadora	Poaceae	Rco	101	25
<i>Ixophorus unisetus</i> Presl.	Zacate dulce	Poaceae	Iun	64	149
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L) Scop	Manga larga	Poaceae	Dsa	5	11
Dicotiledónea					
<i>Thitonia rotundifolia</i> Mill Blake	jalacate	Asteraceae	Tro	237	82
<i>Desmodium tortuosum</i> (SW) DC	pega pega	Papilionaseae	Dto	120	60
<i>Amaranthus spinosus</i> L	bledo	Amaranthaceae	Asp	38	20
<i>Portulaca oleraceae</i> L.	Verdolaga	Portulacaceae	Pol	81	38
<i>Abutilon theophrasti</i> Medic	Campanita	Malvaceae	Ath	68	36
<i>Sida acuta</i> Burm. F.	escoba lisa	Malváceas	Sac	23	13
<i>Boerhavia erecta</i> L.	golondrina	Nyctaginaceae	Ber	182	18
<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Tamarindillo	Euphorbiaceae	Pni	8	1
<i>Amaranthus hibridus</i> L	quelite / bledo	Amaranthaceae	Ahí	14	1
<i>Cleome viscosa</i> L.	platanito	Capparidaceae	Cvi	5	13

SO: Sistema Orgánico, SC. Sistema Convencional

Cuadro 1 Diversidad de arvenses encontradas en el cultivo de yuca (*Manihot sculentas*. Crant) manejado de forma orgánica y convencional en el Plantel propiedad, kilómetro 43 ½ de la carretera Tipitapa – Masaya. 2007-2008.

3. 2. Efecto de los tratamientos sobre la biomasa por familia de arvenses (grs).

El principal indicador de la dominancia de las malezas, por lo general se encuentra muy relacionado con el efecto sobre el rendimiento de los cultivos. Existen buenas correlaciones entre producción de biomasa de malezas y la reducción del rendimiento. (Alemán, 2004).

Los resultados en ambos sistemas en el presente estudio se encontraron 10 familias donde la familia que acumulo mayor biomasa se registro en la familia de las Poaceae, las que se caracterizan por ser especies de raíces muy profundas, plantas mas agresivas, con mayor capacidad de competencia, además de ser especies C_4 , se reproducen de forma asexual y sexual lo que les permite estabilidad durante ciclo del cultivo, seguida de las Asteraceae, que son las llamadas compuestas, por sus estructuras floral estas se presentan en racimo, son plantas muy eficientes para la obtención de luz, son plantas C_4 y por lo general tienen mayor rapidez de crecimiento y son muy expansivas, a este grupo de familia también se reporta en el estudio las Cyperaceae, que presentan dos características igual a las dos anteriores, son plantas C_4 de metabolismo muy eficiente y gran competitividad, estas tienen una características muy especial, secretan por las raíces las sustancias llamada pectinas lo que sirve como bioherbicida natural quedando solo en el cultivo.

Similar al comportamiento encontrado en las Cyperaceae se encontró a las Papilionaceae, esta última es una familia que por su comportamiento de germinación rápida y alta densidad de población le permite fácilmente colonizar las aéreas de cultivo. Otras familias que se encontraron pero en bajo número y peso son las Portulacaceae, Malvaceae, Amaranthaceae.

Estudios realizados muestran que tres de las familias más agresiva encontradas en nuestros estudios coinciden con las encontradas por (Holm et al, 1977), que en su estudio, concluyo que existen alrededor de 200 especies que causan el 95 % de los problemas a nivel mundial y cerca del 70% de estas especies de importancia, se encuentran localizadas e 12 familias botánicas, éstas, pertenecen a tres familias: Poaceae (gramíneas), Asteraceae (compositae) y Cyperaceae, (Alemán, 2004).

Se presentaron familias que no representaron problemas para el cultivo en términos de competencia, debido a que tanto en número de especies como en la capacidad de acumular peso seco (extracción de nutrientes) es muy baja, evidenciado durante el desarrollo del ciclo del cultivo.

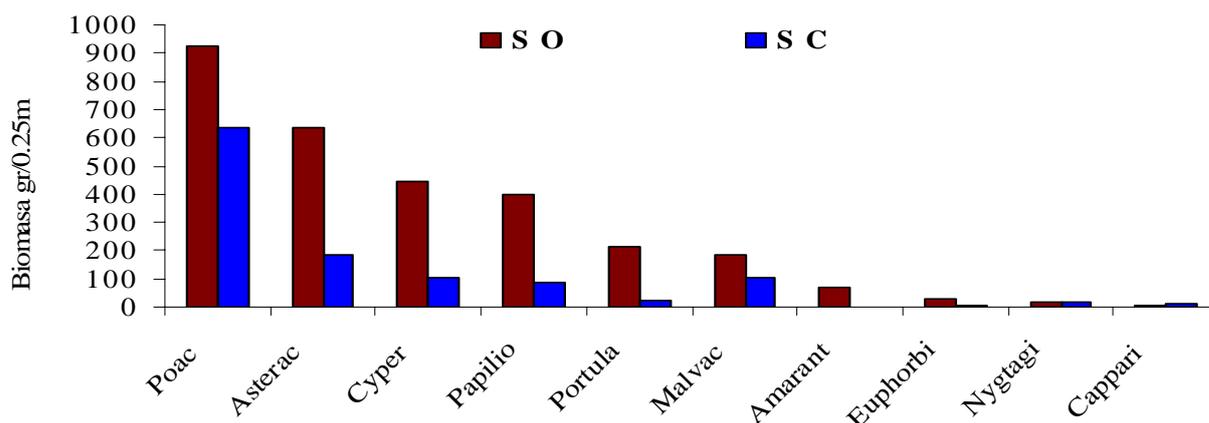


Figura 2. comportamiento de la biomasa de arvenses por familia en el cultivo de la yuca. *Manihot sculenta*. Crant, manejado bajo un sistema orgánico y un sistema convencional, en la finca el plantel kilómetro 43 1/2 Tipitapa – Masaya.2008

3.3. Efecto de los tratamientos, sobre la biomasa de arvenses por especie (gs).

Al igual que la biomasa por familia, la biomasa por especie es otro de los indicadores que nos permite saber con precisión la competencia ejercida de las arvenses de forma individual para con los cultivos o viceversa. (Bolaños, 1998).

En la figura 3, el sistema manejo de forma orgánico el comportamiento de las especies, *Tithonia rotundifolia* (Mill) Blake (jalacate) con 837.9 gr./0.25 m², *Sorghum halepense* (L) Pers (invasor) con 614.1 gr./m², *Cyperus rotundus* L.(coyolillo) con 443.2 gr./m², *Desmodium tortuosum* (SW) DC (pega pega) con 378.19 gr./m² de peso, y *Portulaca oleraceae* L (verdolaga), con 214.79gr./m². Se pudo constatar que este sistema se presentaron más especies pero con acumulación de peso menor.

La aplicación de los abonos orgánicos al momento de la siembra, brinda al cultivo los nutrientes para un buen desarrollo futuro del cultivo, a este se suma el aporte brindado por la especie de caupí (*Vigna unguiculata*. L.), establecido en la misma área.

En la figura 3, la mayor acumulación de biomasa en el manejo convencional, se vio representada por especies predominantes, como es el caso de *Ixophorus unisetus* (Persl) (zacate dulce) con 343.49 gr./m², estas arvenses se presentaron con mayor dominancia en este manejo, similar comportamiento con, *Sorghum halepense* (L) Pers (invasor), 207.69 gr./m² de biomasa, *Tithonia rotundifolia* (Mill) (jalacate) 184.69 gr./m², y *Cyperus rotundus*. L. (coyolillo) con 102.6 gr./m², estas son cuatro arvenses que acumularon mayor peso durante el periodo de desarrollo del cultivo.

Este comportamiento en el sistema convencional, se debe a aspectos ecológicos y de características individuales de las especies; fue observable, que la especie *Tithonia rotundifolia* (Mill) (jalacate), predominaba en el área antes del establecimiento del cultivo, por tanto, en el banco de semilla de este suelo se puede decir que es rico en la existencia de semillas de esta especie, lo que le permitirá aparecer como especie de reemplazo cuando son manejadas con cualquier tipo de control; con relación a las otras 3 especies que aparecen en este sistema, son especies que pertenecen a la familia de las poaceae y cyperaceae, estas por sus características son altamente agresivas y competidoras en los diferentes sistemas, por tanto, en este sistema convencional hacen su aparición aun después de implementar este tipo de manejo donde por ejemplo el *Cyperus rotundus*. L. (coyolillo) predominó durante todo el ciclo del cultivo.

Alemán (2001), afirma que especies de altura menor en los cultivos serán menos competitivas que aquellas que se igualan con la altura 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.

Las presencias de estas arvenses encontradas en nuestros resultados son conocidas a nivel nacional como las más dañinas para nuestros cultivos, donde los estudios muestran que hay pérdidas desde un 85% hasta un 95%, debido a características morfológicas y fisiológicas que ellas presentan y a las condiciones climáticas en las que se muestran.

Alemán (2004), presenta en su texto “Manual de Investigación Agronómica, un listado de arvenses reportadas en investigación relacionadas a ciencia de la arvense en Nicaragua, donde coinciden con 6 de las arvenses reportadas en nuestra investigación lo que indica el grado de agresividad de las mismas.

Estas especies 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.

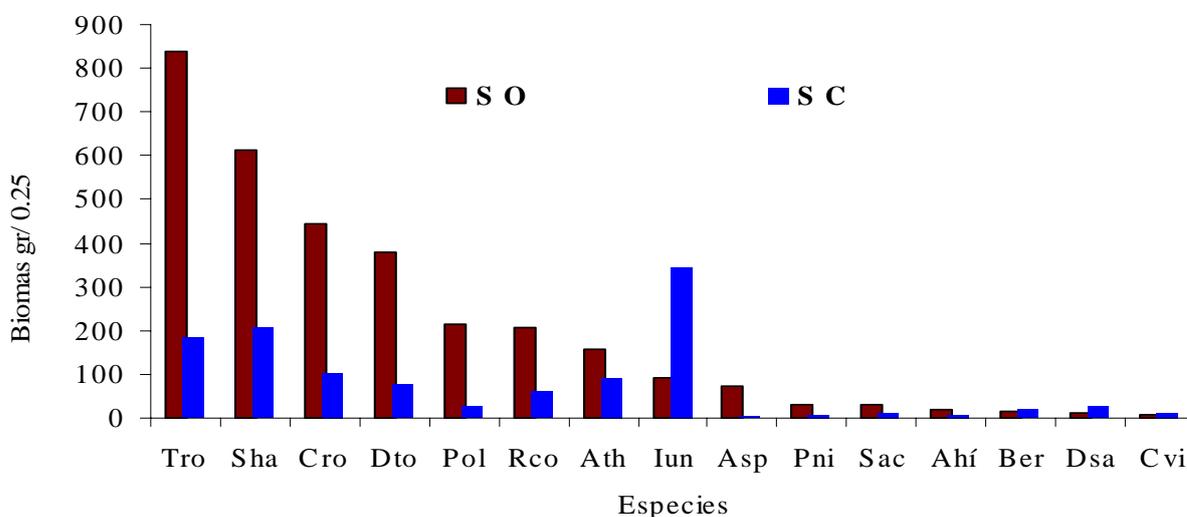


Figura 3. Biomasa de arvenses por especie en el cultivo de yuca. *Manihot sculenta*. Crant, manejado bajo un sistema orgánica y un sistema convencional, en las finca el plantel, kilómetro 43 1/2, Tipitapa – Masaya, 2007 - 2008.

3.4. Efecto de los tratamientos sobre la cobertura en porcentaje (%).

La cobertura es la porción de terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de arvenses. Esta determinada por el numero de individuos en un área de siembra, y depende de las características que presentan las plantas dentro del complejo de arvenses existente porte y arquitectura esta se realiza a través del método visual utilizando escala de 1 – 100% (Alemán, 2004).

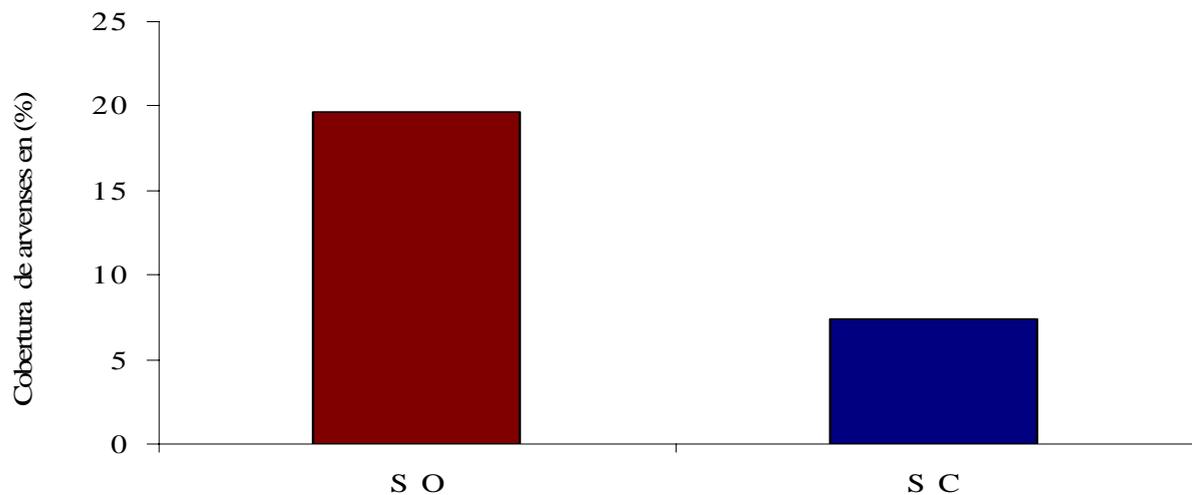
La cobertura de arvenses, esta de alguna forma ligada a la abundancia de especies, pero esta a su vez es afectada por la forma de crecimiento y espacio que ocupa un individuo en un determinado lugar ya que a mayor cobertura se requiere mayor nutrición de agua, espacio y luz, ejerciendo sobre el cultivo competencia. (Gotto & González, 2005).

La cobertura de arvenses en los sistemas, en la figura 4 se observa que tuvo más incidencia en los primeros 20 dds, se observa en el manejo orgánico promedios de 51 % de cobertura por 0.25 m², debido a que el cultivo se encontraba en ese tiempo en su primer etapa de desarrollo, pero a medida que el cultivo se desarrollaba era visible la disminución de la incidencia poblacional de arvenses, logrando observarse cobertura de hasta un 0.42% /0.25m² Importante señalar que las especies de arvense que representan ese 0.42 %/0.25m² de cobertura son: *Cyperus rotundus*. L (coyolillo), *Sida acuta* Burm. F (escoba lisa), *Thitonia rotundifolia*. Mill Blas (jalacate). Es evidente en los resultados de estudio el predominio de esta especie durante todo el ciclo del cultivo, demostrándose su habilidad competitiva.

En el sistema manejado de forma convencional alcanzó rango de cobertura de 11.17 % /0.25m² en los primeros 20dds a medida que el cultivo fue cerrando calle la incidencia de arvenses fue reduciéndose hasta alcanzar un 2.5 %./0.25m² de cobertura, esto se debió a que en el primer muestreo el cultivo estaba en sus primeros estadios de desarrollo, donde se encontraba con mayor cobertura de las arvenses, una vez que el cultivo desarrollo, cubrió calle, disminuyó la entradas de luz , sus raíces se apoderaron de todos los nutrientes dejando a las arvenses sin oportunidad para seguirse desarrollándose reduciéndose de forma parcialmente.

Es importante señalar que las especies de arvenses que representan ese 2.5 %/0.25m² de cobertura son: *Cyperus rotundus*. L (coyolillo), *Thitonia rotundifolia*. Mill Blake (jalacate), *Ixophorus unisetus*. Presl (zacate dulce) y *Sida acuta* Burm. F (escoba lisa). Es evidente en los resultados de este estudio el predominio de esta especie durante todo el ciclo del cultivo, demostrándose su habilidad competitiva.

Estos resultados coinciden con los reportados por Alemán (1991), quien plantea que al establecer el cultivo, en sus primeras etapas fenológicas se presenta una alta población de arvenses, la cual se reduce al final del ciclo del cultivo.



M: Momentos SO: Sistema Orgánico, SC: Sistema Convencional

Figura. 4. Comportamiento de cobertura de arvenses durante el desarrollo del cultivo de yuca. *Manihot sculenta*. Crant, manejado bajo un sistema orgánica y un sistema convencional en las finca el plantel, kilómetro 43 1/2, Tipitapa – Masaya, 2007 - 2008.

3.5. Efecto de los tratamientos sobre el banco de semilla de arvenses insitu.

Se considera banco de semillas de malezas en el suelo (BSMS) a las poblaciones de diásporas 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 (Wilson et al., 1985). Así mismo, el está compuesto por diásporas muertas, latentes o quiescentes. (FAO, 1996).

En el banco de semilla se contabilizó un total de 13,6081 dicotiledoneas y 8,006 monocotiledóneas en ambos sistemas de manejo. En el sistema de manejo orgánico 4,803 plantas de monocotiledóneas y 11, 008 dicotiledoneas. En el sistema convencional 3,203 plantas de monocotiledóneas y 2673 dicotiledoneas. (Anexo 1).

En el Sistema de manejo orgánico, se muestra que durante su periodo de desarrollo del cultivo se presentaron las arvenses pertenecientes a la clase dicotiledóneas, predominando las especies, *Tithonia rotundifolia*. L (jalacate) con 2376 plantas, *Desmodium tortuosum*. (SW) DC (pega – pega) con 1209 plantas, *Boerhavia erecta*. L (golondrina) 1824 plantas, también las clase monocotiledóneas predominaron las especies como *Sorghum halepense*.s L (invasor) 1628 plantas, *Cyperus rotundus*. L (coyolillo) 1464 plantas, *Rottboellia cochinchinensis*. (Lour). W.D (caminadora) con 1015 plantas, *Ixophorus unisetus* (zacate dulce) 644 plantas.

Sin embargo, en el banco de semilla se presentaron 8 tipos de especies más, pero en menor número, esto no significó gran incidencia en el buen desarrollo del cultivo, máxime que en los registros, en relación a su comportamiento no se presentan como especies de alta nocividad. En este manejo la presencia de las especies de la clase dicotiledóneas es ligeramente mayor a la presencia de las clases monocotiledóneas.

En el caso del Sistema Convencional las especies que mas predominaron fueron las de la clase dicotiledóneas entre ellas, *Tithonia rotundifolia*. L (jalacate) con 820 plantas, *Desmodium tortuosum*. (SW) DC 605 plantas, *Portulaca oleraceae*. L.384, *Abutilon theophrasii*. Medic (campanita), 362. Plantas, con relación a la presencia de la clase monocotiledónea esta se vio representada por las especies *Ixophorus unisetus*. Pres, (zacate dulce) 1496 plantas, *Sorghum halepense*. L (invasor) 924 plantas, *Cyperus rotundus*. L (coyolillo) 411 plantas y *Rottboellia cochinchinensis*. (Lour). W.D (caminadora) con 257 plantas de arvenses.

Estos resultados muestran el mayor predominio de las especies de monocotiledóneas tanto en número como su aparición durante todo el ciclo de desarrollo del cultivo, tanto en el sistema orgánico como en el convencional.

Las especies de la clase monocotiledóneas hicieron presencia, aunque en el manejo orgánico fue en menor grado, esto se debió a que el manejo orgánico favoreció la aparición de mayor numero de especies de hojas anchas y no de las especies de hoja fina, esto se ve evidenciado en los resultados de cobertura y la composición florística cuadro 1, por otro lado las características del cultivo, al absorber nutrientes, su banco de semilla se fue disminuyendo hasta reducir considerablemente su número de propágulos, quedando las arvenses menos competitiva en relación a su desarrollo con el cultivo.

3.6. Efecto de los tratamientos sobre la abundancia de arvense (Individuo/ m²).

La abundancia se define como el número de individuos (arvenses) por unidad de área por metro cuadrado (Alemán, 2004). 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, 1998).

La abundancia encontrada en ambos sistemas, fue notoria la presencia tanto de la clase monocotiledonea como de las dicotiledónea, sin embargo, las especies de la clase dicotiledones superan a la presencia de las especies de la clase monocotiledonea en un 18 % de aparición

En el sistema orgánico las especies de la clase monocotiledonea fue menor en un 32% que las especies de la clase dicotiledónea que se presentaron en un 68%. Similar comportamiento se encontró en el manejo convencional, donde las especies de la clase monocotiledonea fueron menor en un 12% a las clases dicotiledóneas que se presentaron en un 88%. En ambos sistemas se mostro un ligero predominio de la clase dicotiledónea. (Figura 5).

Estos resultados se deben a la estructura morfológica del cultivo, que en sus primeros estadios de desarrollo, no cerro calle y permitió la aparición de especies tanto de la clase monocotiledonea como de dicotiledónea, sin embargo, a medida que este se fue desarrollando su crecimiento en altitud y sus ramificaciones fue requiriendo de espacio para su crecimiento y desarrollo, por tanto el espacio para que las arvenses se establecieran fue disminuyendo y su habilidad competitiva fue menor en relación al espacio ocupado.

Se evidencia en los últimos estadios de desarrollo donde se encontraron especies de arvense de forma muy esporádica y de reducido tamaño. Máxime en el sistema orgánico donde el cultivo desarrollo un exuberante follaje logrando cubrir casi totalmente el área, evitando la reinfección de arvenses.

Estos resultados coinciden con los reportados por Alemán (1991), quien plantea que al establecer el cultivo, en sus primeras etapas fenológicas se presenta una alta población de arvenses, la cual se reduce al final del ciclo.

A este fenómeno se le denomina “plasticidad de poblaciones” y se refiere al establecimiento de poblaciones altas, las cuales disminuyen con el tiempo, dejando un número de arvenses vigorosas a un nivel de óptimo de desarrollo y más competitivo, como se muestra en la Figura 5.

En los primeros tres muestreos de arvenses se presenta con mas permanencia, no así presentándose en el cuarto muestreos en donde las arvenses se vieron beneficiadas por la lluvias, lo que dio motivo a que ellas se desarrollaran un poca mas, pero debido al manejo que se le realizo no permitió su desarrollo, logrando una estabilidad pero a medida que el cultivo cerró calle las arvenses se redujeron considerablemente en población quedando arvenses en el cultivo, pero sin perjudicar al cultivo.

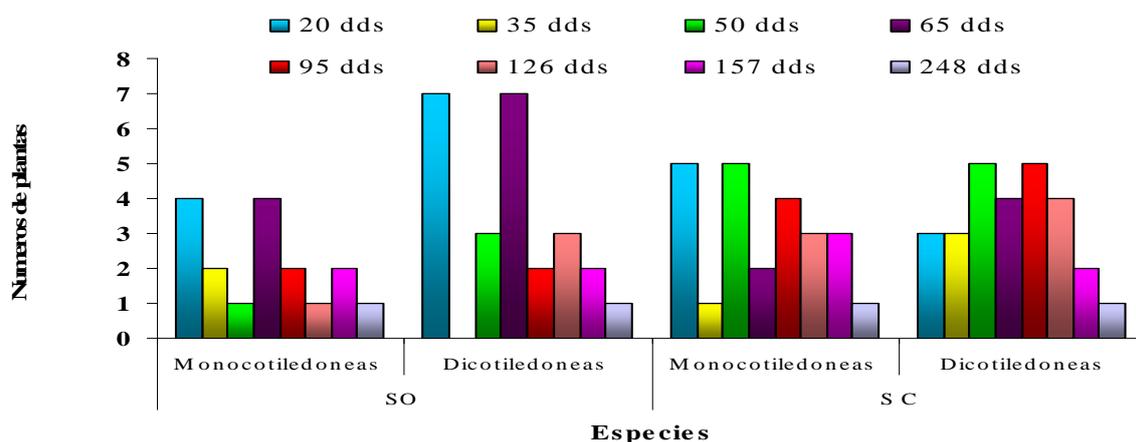


Figura 5. Efecto de comportamiento de la abundancia de arvenses en el cultivo de yuca. *Manihot sculenta*. Crant, manejo de forma orgánica y convencional, en las finca el plantel, kilómetro 43 1/2, Tipitapa – Masaya, 2007 -2008.

3.7. En el cultivo de la yuca.

3.7.1. Efecto de los tratamientos sobre el número de raíces tuberosas por planta.

Según el CIAT se ha estimado que la plantas de yuca es tolerante al ataque de enfermedades e insectos que pueden causarle la reducción de número de ápices activos y poca disminución del número de raíces comerciales. (Chavarria, 2003).

En los sistemas de manejo en estudio (orgánico y convencional) estadísticamente no se encontró efectos significativos entre ellos en el cultivo de yuca, (anexo2) sin embargo, en la figura 6 se muestra que el sistema orgánico presento el mayor numero de raíces.

Resultados demuestran que de 30 plantas cosechadas, el número de raíces por planta osciló entre 2 y 13 raíces. En el sistema orgánico, hubo promedios de raíces por plantas entre 6 y 13, en el sistema convencional hubo promedios de 10 a 2 raíces (anexo 3), es evidente que la mayor acumulación de biomasa y almidón se registra en el sistema orgánico (figura 6).

Estos resultados probablemente se deben a que durante el desarrollo del cultivo manejado de forma orgánica, favoreció el establecimiento de especies como *Thitonia rotundifolia*. Mill Blake, (Jalacate) *Boerhavia erecta*. L (golondrina), *Portulaca oleraceae*. L. (Verdolaga) que son especies que por sus característica no representan problemas para este tipo de cultivo, las que durante el crecimiento fueron desapareciendo hasta en casi su totalidad. Sin embargo, es notoria, (cuadro 1) la presencia de la clase monocotiledonea con especies como *Sorghum halepense*. L. Pers (invasor) y *Cyperus rotundus*. L. (Coyolillo), pero de igual forma, al finalizar el ciclo del cultivo estas especies desaparecieron. En el sistema de manejo orgánico fue notorio la presencia y de mayor diversidad de especies sobre todo de hojas anchas, lo que favoreció el equilibrio ecológico en este sistema de manejo, permitiendo un buen desarrollo de las raíces. (Anexo 1).

Hay arvenses que sirven de hospederos de plagas y enfermedades favoreciendo al cultivo, al convertirse estas en alternativa de alimento y alojamiento de estos organismos, alejándolos así del cultivo, existen otras bondades que ofrecen las arvenses como la conservación de la humedad, reducción de la erosión de suelo, todo esto contribuye a una estabilidad ecológica, en la que se señala, que a mayor diversidad mayor estabilidad ecológica (FAO, 1997).

Con relación al comportamiento del número de raíces obtenidos en el sistema de manejo convencional, se observó reducción de raíces, probablemente debido a que en este sistema hicieron mayor presencia la clase monocotiledónea con las especies *Ixophorus unisetus*. Presl. (Zacate dulce), *Sorghum halepense*. L. Pers (invasor) conocidas como especies altamente agresivas y de difícil manejo.

De igual forma hizo su aparición la clase dicotiledónea con las especies, *Thitonia rotundifolia*. Mill Blake (jalacate) y *Desmodium tortuosum*. (SW) DC (pega-pega), sin embargo, estas especies de monocotiledónea y dicotiledónea al finalizar el ciclo del cultivo quedaron reprimidas y casi desaparecidas.

Por esta reducción de raíces en el sistema de manejo convencional, se debe a que en los primeros estadios del cultivo la presencia de estas especies de arvenses de la clase monocotiledónea ejerció competencia con el cultivo por los nutrientes del suelo. (Figura 6).

Debido a los múltiples mecanismos de competencia, las arvenses pueden causar considerables daños sobre todo al inicio del cultivo, por otro lado, se usan para la alimentación animal y medicinal, sin embargo, poblaciones reducidas de arvenses pueden alterar el agroecosistema. (A.Benzing, 2001).

Por tanto, las características de las especies de arvenses las hacen más competitivas, pudiendo afectar el desarrollo del cultivo, esto se ve reflejado en la baja de sus rendimientos de hasta un 80% (FAO, 2008).

Estos resultados son diferentes a los evaluados con esta variedad en la zona de Nueva Guinea en los que se encontraron promedios de raíces totales por plantas de 4.29, 3.8, 3.39, menores que los recontados obtenidos en nuestro ensayo, lo que indicó que esta variedad se adapta más en las zonas no muy húmeda como es el caso de la zona de Masaya (Chavarría, 2003).

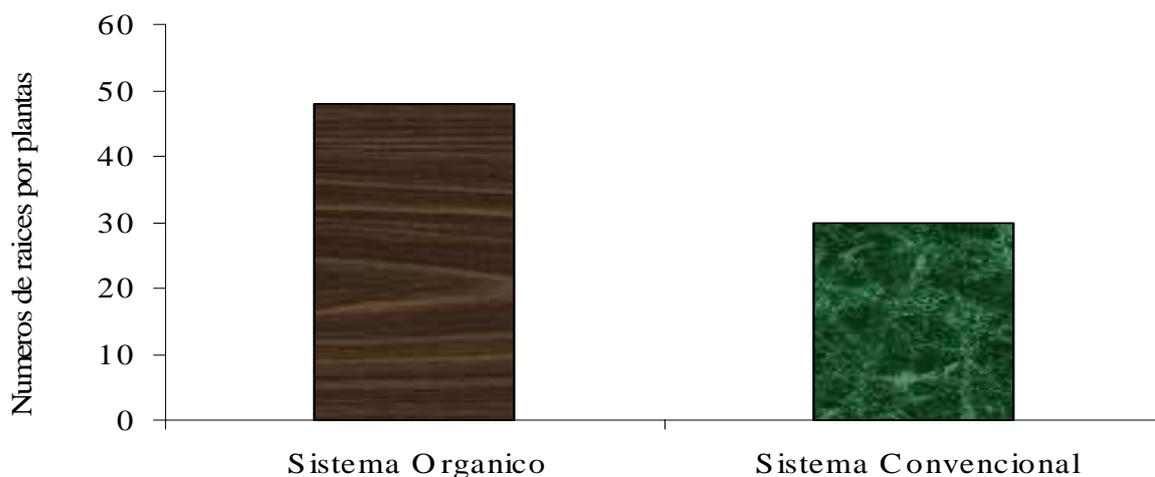


Figura 6. Numero de raíces por planta en el cultivo de yuca. *Manihot sculentas*. Crant, manejado de forma orgánica y convencional, en las finca el plantel, kilómetro 43 1/2, Tipitapa –Masaya, 2007 -2008.

3.7.2. Longitud de raíz (cm).

Las características de esta variable, al igual que el diámetro de la raíz, son influenciadas por las condiciones ambientales en que se desarrolla el cultivo. (Chavarría, 2003) Siendo este un carácter de gran relevancia para su comercialización y consumo por sus características en sabor atribuido esto a las condiciones de suelo en que se desarrolla este cultivo. (Conversación personal con productores de la región de Masaya)

En la figura 7, se presenta los resultados de la longitud de la raíz tuberosa encontrada en los sistemas de manejos, en estos se puede apreciar en la figura mencionada la mayor longitud de raíz en el sistema de manejo orgánico. Estadísticamente se encontró diferencia significativa (DMS 1.3134) en esta variable.

En el sistema de manejo orgánico, el promedio de longitud de raíces, encontrado en las plantas evaluadas osciló entre 34.80 y un 24.88 cm y en el sistema de manejo convencional se registraron longitudes de 31.97 a 25.05 cm. (anexo5). Evidentemente entre los dos sistemas de manejo se registra diferencia.

Estos resultados en esta variable además de ser dependientes de la variedad y las características del suelo, son debidos, a que en este caso, el manejo orgánico con el uso de enmiendas orgánicas contribuyó a un mejor desarrollo del cultivo, permitiéndole obtener una longitud mayor a la presentada en el sistema de manejo convencional. Por otro lado, según los resultados, la diversidad de especies de arvenses presentes en este sistema no afectó el desarrollo de las raíces, ni en número, ni en diámetro, ni en la longitud de raíz.

Estudios evaluados en la zona de Nueva Guinea por Chavarria (2003), afirma que esta variedad presenta longitud de raíces que van desde 24.18 cm de largo, resultados que coinciden con los encontrados en este estudio.

Chavarría (2003), reporta en su estudio, promedios, realizados en la zona de Nueva Guinea, longitudes que van desde 20 – 40 cm de largo, hasta 2 m de longitud, esto lo atribuye a características de la variedad.

En el cultivo de la yuca el control de arvenses en las primeras etapas de crecimiento del cultivo, favorece su desarrollo, permitiéndole que por sus característica de cubrimiento al suelo, evitando que las arvenses no prosperen fácilmente. (Villagomez & Rodríguez, 1993).

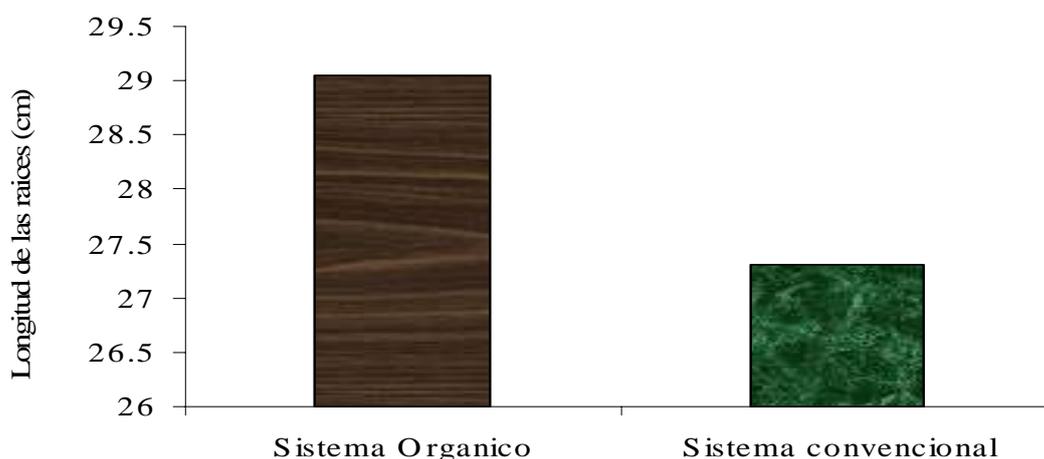


Figura 7. Longitud de las raíces del cultivo de yuca, *Manihot sculenta*. Crant, manejo de forma orgánica y convencional, en las finca el plantel, kilómetro 43 1/2, Tipitapa – Masaya, 2007 -2008.

3.7.3. Diámetro de cada raíz cosechada (cm).

Esta variable al igual que la longitud de la raíz de yuca se ve influenciada por características varietales y condiciones ambientales sobre todo suelo y agua, ahí los rendimientos favorables para el productor (comunicación personal con productores de la zona de Masaya).

En la figura 8, se muestran resultados de diámetro de raíz, la incidencia de arvenses durante todo el desarrollo del cultivo de la yuca, no afectó el diámetro de la raíz, logrando su objetivo principal que es la acumulación de alimento, en los primeros datos tomados, el sistema orgánico superó en gran parte al sistema convencional, estos resultados son debido al manejo que se le dio al sistema orgánico, obteniendo yucas de buen grosor, que se presentaba con mejor vigorosidad, donde las raíces tuberosas del sistema convencional presentaron una disminución de grosor, bajando la calidad de las mismas, en comparación a las presentadas en el sistema orgánico.

Estadísticamente, en esta variable del diámetro de la raíz de, no muestra diferencia significativa entre los dos sistemas de manejo (orgánico y convencional). Por tanto, estos dos sistemas de manejo pueden ser utilizados y logrando obtener un buen diámetro de raíz de interés.

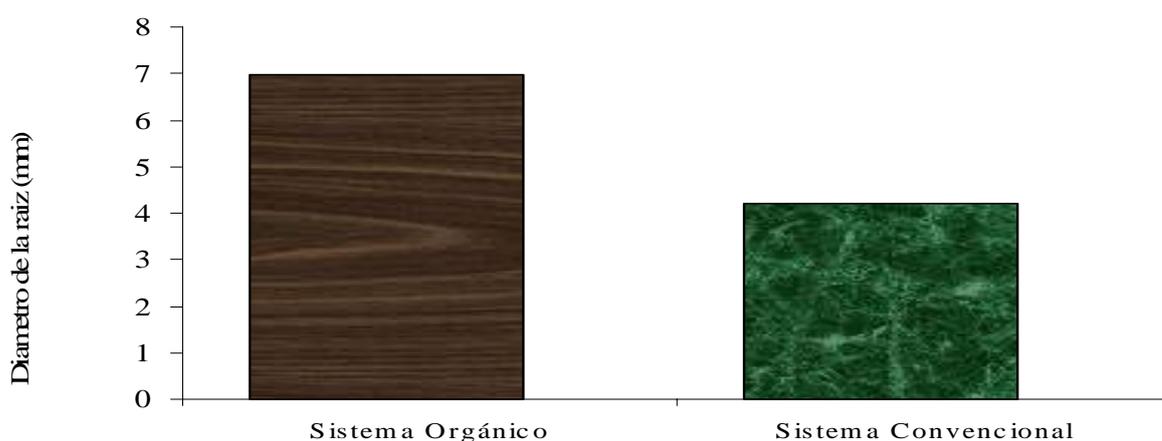


Figura 8. Diámetro de raíces por planta en el cultivo de yuca *Manihot sculenta*. Crant, manejo de forma orgánica y convencional, en la finca el plantel, kilómetro 43 1/2, Tipitapa – Masaya, 2007 -2008.

3.7.4. Rendimiento en kilogramo (kg.).

Los rendimientos promedios a nivel nacional de yuca, son de 6.82 TM./ha. Estos son estimados como bajos rendimientos a causa de las limitantes como el uso de variedades no mejoradas, semillas no seleccionada, fitosanidad, densidades de población no apropiadas, uso de suelos infectados con hongos y bacterias. INTA (2007).

Estadísticamente, no se encontró diferencia significancia en los rendimientos promedio de yuca en ninguno de los dos sistema de manejo. (Cuadro, 2).

En el estudio se registraron rendimientos que oscilan entre 2000 kg/ha (0.22 TM) a 1166.67 kg /ha, (1.28 TM), en el sistema de manejo orgánico y en el sistema de manejo convencional de 1555.56 kg/ha (1.71 TM) a 500 kg/ha (0.55 TM).

Evidentemente hay diferencia en rendimiento entre ambos sistemas de manejo. Esto no es razón suficiente para confirmar, que la arvenses son una limitante para el desarrollo del cultivo de yuca, sin embargo en el sistema orgánico, se logró apreciar que esta raíz comestible presento mejores cualidades.

Estos resultados son evidenciado en las variables de longitud, diámetro y número de raíces, a esto se puede agregar la buena apariencia de la yuca a la hora de la cosecha, sobre todo en el sistema de manejo orgánico, donde es posible atribuir los mejores resultados, gracias a las aplicaciones de abonos orgánicos.

Estos resultados no coinciden con lo reportado por Méndez (1993), quien obtuvo rendimientos de 11,8 T / ha y tan altos, 90,9 T / ha, según la variedad. (Blanco e at, 2005).

Cuadro N 2. Rendimiento del cultivo de yuca, (*Manihot sculentas*. Crant.), manejado bajo un sistema de manejo orgánico y un sistema convencional, en las finca el plantel, kilómetro 43 1/2, Tipitapa –Masaya, 2007 -2008.

Tipo de Manejo	Números de raíces tuberosas /ha	Peso de raíces tuberosas (kg)
Sistema orgánico	13022 a	5.8600 a
Sistema convencional	9278 a	4.1750 a

IV. CONCLUSIONES.

- La diversidad de arvenses en ambos sistemas de manejo fue de 15 especies. En el sistema orgánico las especies de la clase monocotiledóneas, el *Sorghum halepense*. (L.) y *Cyperus rotundus*. L. fueron las más abundantes y dominantes y de la clase dicotiledóneas las más predominantes *Tithonia rotundifolia*. L. *Desmodium tortuosum*. (S.W) D.C, *Portulaca oleraceae*, *Amaranthus spinosus*. L. Contrario al sistema orgánico, la diversidad en el sistema convencional fue menor, siendo el de mayor presencia la especie *Ixophorus unisetus*. Presl, seguido de *Sorghum halepense*. (L.) Perl.
- El banco de semilla de arvenses en los dos sistemas de manejo, predominó la clase dicotiledóneas, sin embargo ambas clases se presentaron más abundantes en el sistema orgánico.
- La biomasa se representó en las familias Poaceae, Asteraceae, Cyperaceae y las Papilionaceas el mayor peso, dentro de estas, las especies que acumularon más peso fueron *Tithonia rotundifolia*. (Mill) Blake, seguido de *Sorghum halepense*. (L) Pers. en el sistema de manejo orgánico y en el sistema de manejo convencional, *Ixophorus unisetus*. (Persl) y seguido *Sorghum halepense*. (L) Perl.
- La mayor cobertura se registró en los primeros 20 de establecido el cultivo. Al finalizar el ciclo, en el manejo orgánico, se alcanzó una cobertura de 51 % a 0.42% y en el sistema manejado de forma convencional, alcanzó de un 11. % a un 2.5 %. En ambos sistemas de manejo, las especies, *Cyperus rotundus*. L. *Sida acuta* Burm. F *Thitonia rotundifolia*. Mill Blake hicieron presencia hasta finalizar el ciclo.
- En los dos sistemas de manejo, el número promedio de raíces por planta, diámetro de raíz y rendimientos promedio de yuca, estadísticamente no hubo diferencia significativa, caso contrario con la variable longitud de la raíz, donde la diferencia significativa, señala al sistema orgánico con mejores resultados.

- El sistema de manejo orgánico puede verse como una alternativa viable para el manejo del cultivo de yuca, en este manejo, presentaron los resultados más satisfactorios, a demás, no hay uso de insumos ni de tratamientos con productos químicos, contribuyendo de esta manera con la conservación del ambiente, e indirectamente en términos económicos más viable al productor al no incurrir en gastos.

VI. RECOMENDACIONES.

- Una de la práctica a realizar para el establecimiento de cualquier cultivo es el muestreo de arvenses, este determinara el manejo adecuado para evitar pérdidas futuras en los rendimientos.
- Estos resultados muestran en este estudio los dos sistema de manejo no afectaron los rendimientos, sin embargo, una alternativa económica y amigable con el ambiente es el manejo orgánico, por tanto, es necesario repetir esta práctica en otros tipos de suelo, para determinar su efectiva en el manejo de este importante cultivo.
- Evaluar y analizar el material de siembra del cultivo de yuca para evitar futuros problemas fitosanitarios, entre estos, alternativas de manejo integrado de malezas (M I M) para obtener productos libres de plagas y enfermedades.
- Instar a los productores, que para el buen manejo de su producción, no es necesario el uso de productos químicos, esto no alterara el rendimiento en este cultivo y mejora los ingreso a las familias nicaragüenses.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

Alemán, F 2004, Manejo de arvenses en el trópico Pág, 179.

Alemán, F. 2004. Manejo de arvenses en el trópico. Segunda edición Managua, Nicaragua. Pág. 180

Alemán, F 2004. Manual de Investigación Agronómica Con Énfasis En Ciencia de Las Malezas, 1era edición Managua, Nicaragua Pág.248.

Alemán, F 1991 Manejo de malezas texto básico 1era edición ESAVE/UNA Managua Nicaragua Pág. 164

Alemán, F. 1997. Manejo de Malezas en el Trópico. Primera edición Managua, Nicaragua. Pág. 227.

Font Quer P. 1975, Diccionario de Botanica Pag 1243

Blanco *et al.*:2005. Efecto de la Densidad de siembra en el rendimiento de la Yuca(*Monihot esculenta* Crantz), vrs Valencia, Managua Nicaragua Pág. 225.

Bolaños T, 1998. Estudio de siete leguminosa de cobertura en asocio con el cultivo de pitahaya 73 P.

CENAGRO, 2001. Censo Nacional de Agricultura 2001.

Contto García C F; González Moncada, L A. 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*) Pág. 35

Chavarria E. 2003 Evaluación Agronómica de siete variedad de yuca (*Monihot esculenta* Crantz) e las condiciones del municipio de Nueva Guinea / Nicaragua Tesis de producción Vegetal, Pág. 65

CIAT Yaracuy, 2006, Investigación Control de malezas en yuca (*Manihot esculenta*. Crantz).

CIAT. 1990. Especies silvestres de Manihot. Un recurso valioso. Yuca Boletín Informativo. 14(1):12.

FAO, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, siglas de *Food and Agriculture Organization*) 2008, Agricultura ecológica.

FAO-FIDA (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, siglas de *Food and Agriculture Organization*) 2000, Memoria del Foro sobre Yuca

FAO, (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, siglas de *Food and Agriculture Organization*) 1996 Manejo de malezas para países en desarrollo Pág. 403

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO, siglas de *Food and Agriculture Organization*) 1987. Manual del instructor centro internacional de protección vegetal Roma Italia edición pág.160.

INETER, (Instituto Nicaragüense de Estudios Territoriales) 2007 Comportamiento de precipitaciones ocurridas durante el estudio.

INTA (Instituto de Nacional de Tecnología agropecuaria) 2007, Evaluación de 29 clones de yuca (*Manihot esculenta*. Crantz), Nicaragua, 2005/ 2006. Pág. 15

INTA (Instituto de Nacional de Tecnología agropecuaria) 2003. Análisis de estudio de cadena de la yuca de nicaragua Guía tecnológica de la Yuca. Producción de frijól común (*Phaseolus vulgaris*. L.) Variedad DOR-364, en dos épocas de siembra y tres sistemas de labranzas efecto sobre la dinámica de las malezas, el rendimiento y el beneficio económicos. Pág. 30.

INTA (Instituto de Nacional de Tecnología agropecuaria) Oct. 2003 Guía tecnológica de la Yuca.

INTA, (Instituto de Nacional de Tecnología agropecuaria) 2000 GUIA (MIP) Manejo Integrado de Plagas Del Cultivo de Yuca 40 Pág.

INTA (Instituto de Nacional de Tecnología agropecuaria) 1996. Guía tecnológica No 6. Cultivo de la pitahaya Managua, Nicaragua. 21pp.

Jirón M F R, 2007 Evaluación de dosis del herbicida PYRIBENXOZIM (Pyanchor 5 EC). Aplicados en post emergencia temprana, para el control de arvenses en época seca en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*. (L). Timal, Tipitapa. Tesis de Ingeniero en Sistemas de Protección agrícola y Forestal. Pág. 30

Mejia Galiano, L A; Montes Silva, C E. 2006. Efecto de tres especies de leguminosas sobre la dinámica poblacional, abundancia, diversidad de malezas y su aporte de (NPK) partir de la materia al suelo en el cultivo de la pitahaya (*Hylocereus Undatus* britton & Rose) Pág. 35.

Muñoz, R & Pitty A, 1994. Guía Fotográfica para la Identificación de Malezas Parte I Pág. 123

Pérez C y Rodríguez 1989. Las malas hierbas y su control químico en cuba 1era reimpresión La Habana-Cuba editorial pueblo y educación Pág. 240.

UNA- CR (Universidad Nacional de Costa Rica), 2008, Guia para identificacion Hierbas y Arbustos comunes en cafetales y otros cultivos.

Villagomez V, Rodríguez S. 1993 Manual para el cultivo de la yuca (*Monihot esculenta* Crantz), Pág. 20

Óptica del desarrollo Contreras, V. (2007) www.Otraoptica.Blogspot.com WILSON, R., E. KERR and L.

Potencial for using weed seed content in the future weed problems. Nelson, 1985. Weed Scj. 33:171-175.

La yuca, la yuca en el tercer milenio. Taxonomía y morfología de la yuca, 2008
http://www.clayuca.org/PDF/libro_yuca/capitulo02.pdf

La yuca, Proyecto del IDR (Instituto de Desarrollo Rural) exportaran yuca de Tisma, 2007
<http://www.clayuca.org/clayucanet/edicion11.htm>

Hoja técnica de yuca, INTA (Instituto Nacional de Tecnología agropecuaria), IN2007,
<http://www.proexantec@porta.net>

Proyecto del IDR (Instituto de Desarrollo Rural) exportaran yuca de Tisma, Variedades de algodón, 2000
http://www.funica.org.ni/docs/conser_sueyagua_04.pdf.

Universidad Nacional Agraria La Molina Programa de Investigación y Proyección Social en Raíces y Tuberosas, Manejo del cultivo de la yuca. <http://www.proexantec@porta.net>

VII. Anexos.

Anexo 1: Banco de semillas del cultivo de yuca *Manihot sculenta* Crant manejado de forma orgánica y convencional en la finca experimental el Plantel, Km. 43 ½ Carretera Tipitapa, Masaya, 2007 -2008

Manejo	Clases		
	Monocotiledoneas	Dicotiledoneas	
Sistema Orgánico	4803 plantas	11,008 plantas	15811
Sistema Convencional	3203 plantas	2673 plantas	5876
Total	8006	13681	21687

Anexo 2: Métodos de rendimientos de los diferentes manejos en el cultivo de *Manihot sculenta* Crant (yuca) manejado de forma orgánica y convencional en la finca experimental el Plantel, Km. 43 ½ Carretera Tipitapa, Masaya, 2007 -2008.

Tipo de Manejo	Longitud (cm.).	Diámetro(ø)	Peso (kg)
Sistema Orgánico	31.2240 A	7.346 A	5.8600 A
Sistema Convencional	28.0300 B	4.200 A	4.1750 A

Anexo 3: Numero de raíces cosechadas en los diferentes manejos en el cultivo de *Manihot sculenta* Crant (yuca) manejado de forma orgánica y convencional en la finca experimental el Plantel, Km. 43 ½ Carretera Tipitapa, Masaya, 2007 -2008.

	Sistema Orgánico	Sistema Convencional
Punto 1	11	10
Punto 2	6	5
Punto 3	11	7
Punto 4	7	2
Punto 5	13	6
Totales	96	60

Anexo 4: Diámetro de las raíces cosechadas en los diferentes manejos en el cultivo de *Manihot sculenta* Crant (yuca) manejado de forma orgánica y convencional en la finca experimental el Plantel, Km. 43 ½ Carretera Tipitapa, Masaya, 2007 -2008.

	Sistema Orgánico	Sistema Convencional
Punto 1	13.77	3.54
Punto 2	9.36	3.67
Punto 3	5.36	5.14
Punto 4	5.73	4.45
Punto 5	5.69	4.3
Totales	39.9	21.1

Anexo 5: Longitud de las raíces cosechadas en los diferentes manejos en el cultivo de *Manihot sculenta* Crant (yuca) manejado de forma orgánica y convencional en la finca experimental el Plantel, Km. 43 ½ Carretera Tipitapa, Masaya, 2007 -2008.

	Sistema Orgánico	Sistema Convencional
Punto 1	28.038	25.87
Punto 2	28.59	26.23
Punto 3	34.84	31.97
Punto 4	24.88	28.05
Punto 5	28.88	27.42
Totales	145.228	139.54

Especies de Arvenses encontradas en el estudio.

Monocotiledóneas

Anexo 6: Arvenses encontrada en los sistemas de manejo *Cyperus rotundus* L. *Cyperaceae* en el cultivo de *Manihot sculenta* Crant. Finca el Plantel, km 43 1/2 de la carretera Tipitapa – Masaya. 2007 - 2008.



Anexo 7: Arvenses monocotiledónea, encontrada en los sistemas de manejo *Sorghum halepense* L. *Poaceae* en el cultivo de *Manihot sculenta* Crant. Finca el Plantel, km 43 1/2 de la carretera Tipitapa – Masaya. 2007 -2008.



Anexo 8: Arvenses monocotiledonea, encontrada en los sistemas de manejo *Ixophorus unisetus* (Presl) Poaceae en el cultivo de yuca *Manihot sculenta* Crant. Finca el Plantel, km 43 1/2 de la carretera Tipitapa – Masaya. 2007 -2008.



Anexo 9: Arvenses monocotiledonea, encontrada en los sistemas de manejo *Rottboellia conchinchinensis* L. Poaceae en el cultivo de yuca *Manihot sculenta* Crant. Finca el Plantel, km 43 1/2 de la carretera Tipitapa – Masaya. 2007 -2008.



Dicotiledóneas

Anexo 10: Arvenses dicotiledonea encontrada en los sistemas de manejo, *Boerhavia erecta* L. Nyctaginaceae en el cultivo de yuca *Manihot sculenta* Crant Finca el Plantel, km 43 1/2 de la carretera Tipitapa – Masaya. 2007 -2008.



Anexo 11: Arvenses dicotiledónea, encontrada en los sistemas de manejo, *Sida acuta* Burn. F Malvaceae en el cultivo de yuca *Manihot sculenta* Crant Finca el Plantel, km 43 1/2 de la carretera Tipitapa – Masaya. 2007 -2008.



Anexo 12: Arvenses dicotiledónea, encontrada en los sistemas de manejo *Portulaca oleraceae* L. Portulacaceae en el cultivo de yuca *Manihot sculentas* Crant Finca el Plantel, km 43 1/2 de la carretera Tipitapa – Masaya. 2007 -2008Tipitapa – Masaya, 2007 -2008.



Anexo 13: Arvenses dicotiledónea, encontrada en los sistemas de manejo *Phyllanthus niruri* L. Euphorbiaceae en el cultivo de yuca *Manihot sculentas* Crant Finca el Plantel, km 43 1/2 de la carretera Tipitapa – Masaya. 2007 -2008Tipitapa – Masaya, 2007 -2008.



Anexos 14: Imágenes del campo enmalezados del cultivo de (yuca) *Manihot sculentas* Crant en el área orgánica y convencional en la finca experimental el Plantel, Km. 43 ½ Carretera Tipitapa, Masaya, 2007 -2008.

Sistema orgánico



Sistema convencional



Anexo 15: Imágenes al momento de la cosecha en el cultivo de *Manihot sculentas* Crant (yuca) en el área orgánica y convencional en la finca experimental el Plantel, Km. 43 ½ Carretera Tipitapa, Masaya, 2007 -2008.

