



"Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

Trabajo de graduación

**Efecto de dos tipos de manejo sobre
el rendimiento en el cultivo del
pipián (*Cucúrbita argyrosperma*
Huber), dinámica de arvenses y
artrópodos, El Plantel, Masaya,
2010**

Autor

Br. Rafael Antonio Castillo Alemán

Asesor: MSc. Isabel Chavarría Gaitán
Dr. Oscar Gómez

Managua, Nicaragua
Abril, 2010

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

Trabajo de graduación

**Efecto de dos tipos de manejo sobre el rendimiento en
el cultivo del pipián (*Cucúrbita argyrosperma* Huber),
dinámica de arvenses y artrópodos, El Plantel,
Masaya, 2010**

Autor

Br. Rafael Antonio Castillo Alemán

Asesor: MSc. Isabel Chavarría Gaitán

Dr. Oscar Gómez Gutiérrez

Presentado a la consideración del honorable tribunal
examinador como requisito final para optar al grado de
ingeniero en sistema de protección agrícola y forestal

Managua, Nicaragua

Abril, 2010

ÍNDICE DE CONTENIDO

SECCIÓN		PÁGINA
	DEDICATORIA	i
	AGRADECIMIENTOS	ii
	INDICE DE CUADROS	iii
	INDICE DE FIGURAS	iv
	ÍNDICE DE ANEXOS	v
	RESUMEN	vi
	ABSTRACT	vi i
I	INTRODUCCION	2
II	OBJETIVOS	3
	2.1 General	3
	2.2 Específicos	3
III	MATERIALES Y MÉTODOS	4
	3.1 Ubicación y fechas del estudio.....	4
	3.2 Diseño metodológico.....	4
	3.3 Manejo agronómico.....	5
	3.4 Variables evaluadas.....	6
	3.4.1 En arvenses.....	6
	3.4.1.1 Composición florística (diversidad)	6
	3.4.1.2 Abundancia.....	7
	3.4.1.3 Biomasa seca por especie	7
	3.4.1.4 Cobertura en porcentaje (%).....	7
	3.4.2 En el cultivo componentes del rendimiento	7
	3.4.2.1 Longitud del fruto.....	7
	3.4.2.2 Diámetro del fruto	7
	3.4.2.3 Peso del fruto.....	8
	3.4.2.4 Numero de frutos.....	8
	3.4.2.5 Rendimiento	8
	3.4.3 Diversidad de artrópodos	8
	3.4.4 Análisis de suelo.....	8
	3.5 Análisis de datos.....	8
	3.6 Análisis económico	9
IV	RESULTADOS Y DISCUSION	10
	4.1 Efecto de los tratamientos sobre la composición florística de las arvenses.....	10
	4.2 Abundancia de arvenses	10
	4.3 Biomasa de arvenses por especies	13
	4.4 Cobertura de arvenses en porcentajes (%)	15
	4.5 Diversidad de artrópodos en el cultivo del pipián	16
	4.6 Longitud del fruto.....	18
	4.7 Diámetro del fruto	19
	4.8 Peso del fruto.....	20
	4.9 Número de frutos.....	22

	4.10 Rendimiento	23
	4.11 Efecto de los tratamiento sobre las características química, física y biológica del suelo	24
	4.12 Análisis económico	26
	4.12.1 Presupuesto parcial.....	26
	4,12.2 Dominancia	28
	4.12.3 Relación beneficio costo	28
V	CONCLUSIONES	29
VI	RECOMENDACIONES	30
VII	LITERATURA CITADA	31
VIII	ANEXOS	33

DEDICATORIA

A Dios primeramente por haberme dado fuerza y sabiduría durante estos cinco años y por haberme permitido concluir mis estudios de grado.

A Dios primeramente por haberme dado fuerza y sabiduría durante estos cinco años, por haberme brindado su mano invisible durante los momentos difíciles y por haberme permitido concluir mis estudios de grado.

A mí madre, María del Rosario Alemán Guido, quien con tanto esfuerzo y dedicación durante toda su vida me brindó su ayuda y colaboración en la lucha por concluir con mis estudios profesionales. Por haberme dado consejos y por animarme durante los momentos difíciles de mi carrera, por darme tanto cariño, abnegación y por haberme enseñado a luchar para cumplir con mis objetivos y metas.

A mis hermanos de la Iglesia por ser tan especiales conmigo, por haberme dado consejo y apoyo económico sin la ayuda de quienes no hubiese sido posible realizar mis estudios.

Al señor José Ignacio Monte García (Que Dios lo tenga en su santa gloria), quien supo ser un Padre para mí; por haberme comprendido y por haberme brindado su cariño y apoyo durante los momentos difíciles,

A Juana Meneses por haberme brindado su amor y comprensión durante el período de culminación de mis estudios. Por haberme apoyado y animado durante los momentos difíciles.

A mis hermanos, quienes quiero tanto, por estar a mi lado y por apoyarme, en especial a Jorge Luis Parrales Alemán por ser además de una hermano un amigo para mí, por haber estado siempre a mi lado y por haber compartido mi sueño .

A todos mis familiares y a todas aquellas personas que creyeron en mí y que de una u otra manera colaboraron con un granito de arena para que pudiese coronar mi carrera.

Rafael Antonio Castillo Alemán

Agradecimiento

A Dios primeramente por haber dado fuerza y sabiduría durante estos cinco años y por haberme permitido concluir mis estudios de grado.

A la MSc. Isabel Chavarría Gaitán, asesora de este trabajo, quien nos acompañó en la etapa de culminación de nuestros estudios, por habernos transmitido tantos conocimientos dentro del campo agronómico y sin su ayuda no hubiese sido posible concluir con este trabajo.

A los ingenieros: Marvin Fornos Reyes, Juan J. Avalares Santos, Oscar Gómez Gutiérrez, Aleida López Silva, Helen R. Ramírez Velásquez, que integran el grupo abonos orgánicos de la UNA, quienes participaron en el establecimiento y manejo del ensayo por su ardua labor durante la etapa de campo del experimento y por los conocimientos transmitidos durante el transcurso de mis estudios profesionales.

Al señor técnico del laboratorio de entomología, Alex Cerrato, que sin su apoyo no hubiese sido posible realizar una parte de mi trabajo de investigación

A la señora Carolina Padilla, del Departamento de Producción vegetal, por su incondicional apoyo, en la realización del documento

A la Universidad Nacional Agraria, por brindarme la oportunidad de desarrollar mi carrera en esta prestigiosa Alma Mater.

A todo el cuerpo de docentes del Departamento de protección Agrícola Forestal (DPAF), por tantos conocimientos transmitidos durante estos cinco años y por dar lo mejor de ellos para formarme como un gran profesional.

A la Fundación Amigos de Holanda por haberme brindado su apoyo durante la fase inicial de mis estudios profesionales.

A todos mis amigos con quienes compartí tantos momentos en esta universidad y a quienes agradezco la confianza y la amistad que me brindaron.

Rafael Antonio Castillo Alemán

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. Composición florística en el cultivo de pipián (<i>Cucúrbita argyrosperma</i> Huber). Finca El Plantel, Masaya 2010.....	12
2. Resultados del análisis estadístico de biomasa en arvenses en el cultivo de pipián (<i>Cucúrbita argyrosperma</i> Huber), Finca El Plantel, Masaya, 2010.....	13
3. Valores del índice de diversidad de artrópodos para los dos tratamientos evaluados. Finca El Plantel, Masaya, 2010	18
4. Resultados de las características del suelos sobre los tratamientos. Finca El plantel, Masaya 2010	25
5. Presupuesto parcial de los tratamientos. Finca El plantel, Masaya 2010	27
6. Análisis de dominancia de los tratamientos. Finca El plantel, Masaya. 2010	28

ÍNDICE DE FIGURAS

No. Figuras	Página
1. Comportamiento de la de biomasa por especie de arvenses en el cultivo del pipián (<i>Cucúrbita argyrosperma</i> Huber) bajo dos sistema de manejo. El Plantel Masaya, 2010	14
2. Comportamiento de la cobertura de arvenses, en el cultivo de pipián (<i>Cucúrbita argyrosperma</i> Huber) bajo dos sistema de manejo	15
3. Comparación de los valores promedios de la longitud del fruto bajo manejo orgánico y sintético Finca El Plantel, Masaya, 2010	19
4. Comparación de los valores promedios del diámetro del fruto bajo manejos: orgánico y sintético. El Plantel, Masaya, 2010.....	20
5. Comparación de los valores promedios del peso del fruto (g), entre el tratamiento con fertilización orgánica y el tratamiento con fertilización sintética. Finca El Plantel, Masaya, 2010	21
6. Comparación de los valores promedios del número de frutos en diferentes fechas de corte en el tratamiento con fertilización orgánica y el tratamiento con fertilización sintética. Finca El Plantel, Masaya, 2010.....	22
7. Comparación del rendimiento ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), del tratamiento con fertilización orgánica y el tratamiento con fertilización sintética. Finca El Plantel, Masaya, 2010	24

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO	PÁGINA
1. Plano de campo del ensayo de pipián. Finca El Plantel, Masaya 2010	33
2. Prueba de t-studen para variables de rendimiento. Finca El Plantel, Masaya, 2010	34
3. Especies arvenses que tuvieron mayor incidencia en el Cultivo de pipián	35

RESUMEN

Castillo, A, R.

Efecto de dos tipos de manejo sobre el rendimiento en el cultivo del pipián (*Cucúrbita argyrosperma* Huber), dinámica de arvenses y artrópodos, El Plantel, Masaya, 2010

Se estableció un ensayo en la finca El Plantel, propiedad de la UNA, ubicada en el km 30 carretera Masaya-Tipitapa, en Noviembre del 2010, con los objetivos de generar información referente al uso de abonos orgánicos como alternativas en el cultivo del pipián, comparar la composición florística, cobertura, biomasa de las arvenses, diversidad de artrópodos y determinar la rentabilidad de los dos sistemas evaluados en el cultivo, fertilizado con una mezcla de abonos orgánicos y sintética. Se evaluaron las variables. Longitud, diámetro y peso del fruto, número de frutos por hectárea y rendimiento ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$). Se cosechó a los 45 días después de la siembra. Longitud y peso del fruto mostraron diferencias significativas ($p=0.0001$), ($p=0.0021$). Con relación al diámetro, número de fruto, estadísticamente no presentaron significancias ($p=0.8613$), ($p=0.2207$). El mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento convencional con $2528,5 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. La prueba de t- student realizada muestra que existen diferencias significativas entre ambos tratamientos ($p=0.003$). Se encontraron 15 especies de arvenses en total; nueve familias, de la clase monocotiledóneas, *Cyperaceae* (5,sp) y *Poaceae* (1,sp). En dicotiledóneas, *Capparidaceae* (1,sp), *Portulacaceae* (1,sp), *Malvaceae* (2,sp), *Asteraceae* (2,sp), *Amarantaceae* (1,sp), *Fabaceae* (1,sp) y *Convolvulaceae* (1,sp). En biomasa *Cyperus rotundus* L, mostró diferencia significativa ($p=0.0004$), presentaron cobertura de un 25% y 20%, en ambos tratamientos. En los artrópodos se identificaron 17 especies según su importancia, ocho órdenes y 12 familias. Los resultados del análisis económico indican que el tratamiento con fertilización sintética presentó los mayores beneficios netos ($\text{C}\$.ha^{-1}$ 14242), y la mejor relación costo-beneficio (2.14). El análisis de suelo en los tratamientos, se identificaron la misma especies de organismos, textura y componentes químicos.

Abstract

Castillo, A, R.

Effect of two types of management on performance in growing pipián {*Cucúrbita argyrosperma* Huber}, dynamics of weeds and arthropods, The Campus, Masaya, 2010

A trial was established in the El Squad, owned by A, located at km 30 Tipitapa Masaya highway, in November 2010 with the objectives to generate information regarding the use of organic fertilizers as alternatives in growing pipián. To compare the species composition, coverage, biomass of weeds, arthropod diversity and determine the profitability of the two systems evaluated in the culture, fertilized with a mixture of organic and synthetic fertilizers. Variables were evaluated. Length, diameter and fruit weight, fruit number and yield per hectare (kg ha^{-1}). Was harvested at 45 days after sowing. Length and fruit weight showed significant differences ($p = 0.0001$), ($p = 0.0021$). Relative to the diameter, number of fruit, showed no statistical significances ($p = 0.8613$), ($p = 2207$). The highest yield was obtained by the conventional treatment with $2528.5 \text{ kg ha}^{-1}$. The student t-test conducted shows that there are significant differences between treatments ($p = 0.003$). We found 15 weed species in total, nine families of monocotyledonous class, Cyperaceae (5, sp) and Poaceae (1, sp). In dicots, Capparidaceae (1, sp), Portulacaceae (1, sp), Malvaceae (2, sp), Astaraceae (2, sp), Amarantaceae (1, sp), Fabaceae (1, sp) and Convolvulaceae (1, sp.) *Cyperus rotundus* L biomass showed significant difference ($p = 0.0004$), presented two coverage of 25% and 20% in both treatments. In the arthropods were identified 17 species according to their importance, eight orders and 12 families. The economic analysis results indicate that treatment with synthetic fertilizers presented the greatest net benefits (C\$. $14,242 \text{ ha}^{-1}$), and the best cost-benefit ratio (2.14). Soil testing in treatment, we identified the same species of organisms, texture and Chemical components.

INTRODUCCIÓN

El pipián (*Cucúrbita argyrosperma*, Huber), es originario de América y su cultivo es común en América Latina y Centro América. Pertenece a la familia de las cucurbitáceas cuyas especies más conocidas son *Cucúrbita pepo*, *Cucúrbita máxima*, *Cucúrbita moschata* y *Cucúrbita mixta*, distinguiéndose por algunas características como son: hábito de crecimiento, forma y tamaño de sus frutos y semillas (Hernández *et al*, 2001).

El cultivo se adapta a temperaturas cálidas, templadas y frías son más bajas, en un rango que oscila entre los 13 y 30°C. su temperatura óptima varía entre 22 y 32°C, en cuanto al suelo se adapta a diversas condiciones de suelo prefiriendo suelos fértiles y bien drenados textura franca a franca arenosa, de buena profundidad para facilitar la retención de agua con un pH entre 5.5 y 6.5 (Parsons, 2007).

En Nicaragua las áreas cultivadas por los productores son pequeñas, aproximadamente 1 manzanas. En el 2005, se cultivaron más de 70 hectáreas de pipián con un rendimiento promedio de 2487 docenas de frutos tiernos /ha (Hernández *et al*, 2001) y es consumido en estado inmaduro (tierno) para la elaboración de pescozones, guisos o cocido entre otros.

No existen cifras oficiales certeras que indiquen con precisión las áreas de producción en el país, pero se estima que existen unas mil manzanas cultivadas en su mayoría en pequeñas áreas de producción. El cien por ciento de la cosecha es consumida en el mercado nacional dada la falta de uniformidad en las características finales del fruto (Laguna y Cruz, 2006).

En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a los abonos orgánicos, y cada vez más se están utilizando en cultivos intensivos, ya que su uso mejora las características físicas, químicas y aumenta la capacidad del suelo para el establecimiento de los cultivos (Laguna y Cruz, 2006).

Los factores limitantes más importantes para el desarrollo de la agricultura ecológica se basan en la existencia de intereses comerciales adversos, la falta de conciencia por parte de los productores, la escasez de información sobre agricultura orgánica, la falta de un mercado nacional para este tipo de productos, la falta de conocimientos básicos sobre agroecología en general, acompañada de una formación técnica de los profesionales del sector agrario con énfasis en el uso de prácticas agronómicas que degradan y contaminan el medio ambiente, la escasez de insumos y tecnologías requeridas, no obstante el fracaso de muchas de las alternativas a los agroquímicos se encuentra en la debilidad de los servicios de investigación. A nivel mundial, está emergiendo en forma creciente un consenso en cuanto a la necesidad de nuevas estrategias de desarrollo agrícola para asegurar una producción estable de alimentos y que sea acorde con la calidad ambiental (Altieri, 2006).

En Nicaragua, las arvenses por sus características especiales de malas hierbas, lo mismo que por su gran área de difusión, constituye en la actualidad serios problemas en el cultivo. Dentro de los muchos problemas en la producción se hace énfasis, como causante de daños directos e indirectos, por ejemplo el ser hospederas de plagas y enfermedades, sin embargo, se ha demostrado que una mayor diversidad de malezas en el agro-ecosistema tiene efecto en una población estable de insectos (Alemán, 2004).

Los artrópodos constituyen el filum más numeroso y diverso del reino animal. Son invertebrados dotados de un esqueleto externo y apéndices articulados, incluye insectos, arácnidos, crustáceos y miriópodos. Actualmente hay descritas 1 200.000 especies, de ellas casi el 80 % son insectos (Jiménez, 2009). Se dio inicio a este trabajo investigativo, en que cada sistema con su práctica agronómicas adecuadas y con la interacción del manejo influenciará el crecimiento y rendimiento. Los abonos orgánicos son una alternativa de manejo de la fertilidad del suelo que conducirá al incremento en el rendimiento, rentabilidad y menor daño al medio ambiente. Evaluar el sistema de producción con enfoque más amplio en la dinámica de las arvenses y artrópodos.

II. Objetivos

2.1 General:

Generar información referente al uso de abonos orgánicos como alternativas en el cultivo del pipián.

2.2 Específicos

1. Comparar la composición florística, cobertura, biomasa de las arvenses y diversidad de artrópodos en el cultivo del pipián fertilizado uno con una mezcla de abonos orgánicos y otro con fertilización sintética.
2. Comparar el comportamiento de crecimiento, componentes del rendimiento y el rendimiento del pipián fertilizado uno con una mezcla de abonos orgánicos y otro con fertilización sintética.
3. Determinar la rentabilidad de los dos sistemas evaluados

III. Materiales y métodos

3.1 Ubicación y fecha del estudio

El presente estudio se estableció en la finca, el plantel, propiedad de la Universidad Nacional Agraria, en el kilómetro 30 de la carretera Masaya-Tipitapa en las coordenadas 12°06'24" latitud norte y 86° 04'06" longitud oeste, a una altura de 96 metros sobre el nivel del mar (msnm).

Las condiciones de este sitio se caracteriza por tener temperaturas cálidas promedio de 31° C, humedad relativa del 75% y la velocidad media del viento entre 2.1 m/s y 7.1m/s, suelo franco arcilloso, ligeramente ácido y una precipitación de 800 a 1000 mm anuales (INETER, 2010).

La época lluviosa en Nicaragua comienza en mayo y finaliza en el mes de noviembre, con un 85% a 97% de la precipitación anual, en los meses de julio y agosto se presenta un período relativamente seco (canícula). Los períodos de máxima pluviosidad se presentan en junio y octubre. Las características del suelo en el área del experimento, se describen en el cuadro 3. El ensayo se estableció el 26 de octubre del 2010 y finalizó el 10 de enero del 2011.

3.2 Diseño metodológico

El experimento se estableció en un diseño experimental en un arreglo de dos tratamientos con cuatro repeticiones cada uno.

Los diseños experimentales son una derivación de los estudios, en estos la asignación de los tratamientos no es aleatoria aunque el factor de exposición es manipulado por el investigador (Segura, 2003).

Las dimensiones de cada repetición fueron: 12 metros de largo por 7 metros de ancho (84 m²), se establecieron 6 surcos y en cada surco un total de cuatro plantas para una población de 24 plantas por parcela. La parcela útil estuvo compuesta por 2 plantas evaluadas en cuatro surcos, para un total de 8 plantas por parcela.

En el tratamiento con manejo convencional, se aplicó nitrógeno en dosis de 111.84 kg.ha⁻¹. El fertilizante completo formula 12-30-10 abasteciendo el 33% de la demanda del cultivo, aplicándose al momento de la siembra, seguido por el fertilizante urea al 46% que abasteció el 67% de la demanda del nitrógeno, y se aplicó a los 15 días después de la siembra con dosis de 0.42kg/84m² (parcela), el control de plagas se realizó con la aplicación de plaguicidas.

En el tratamiento dos con manejo orgánico la dosis fue 107.64 kg.ha⁻¹. La fuente orgánica utilizada fue humus, compost y Biofertilizante líquido. El compost y el humus de lombriz abastecieron el 95 % del nitrógeno demandado por el cultivo (42.5 % de la demanda del nitrógeno cada uno) y se aplicaron al momento de la siembra con dosis de 55.3kg/84m² (parcela) respectivamente; el biofertilizante líquido abasteció el 5 % de la demanda de nitrógeno y se aplicó a los 15 y 22 días después de la siembra, dosis de 11. 29 l.84m⁻² (parcela). El control de plagas se realizó a través de productos orgánicos. La dosis del fertilizante aplicada al cultivo se determinó tomando en cuenta las exigencias de la planta según el rendimiento a obtener, lo que abastece el suelo según los resultados del análisis químico y la eficiencia del producto aplicado, de acuerdo a la siguiente formula:

$$D= (d - S) / E*100$$

Donde: D: Dosis, d: demanda S: suministro, E: Eficiencia.

Ambos tratamientos estuvieron separados por una barrera viva (área 1800m²) de maíz (*Zea Mays* L.) variedad NB-6 y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) variedad INTA-rojo como cultivo trampa.

3.3 Manejo agronómico

La preparación del suelo, fue labranza convencional (maquinaria), en ambos tratamientos, consistente en una limpieza del terreno un mes antes del pase del arado y dos pases de grada a los 15 y 7 días antes de la siembra respectivamente. La nivelación y ahoyado se realizaron al momento de la siembra.

La siembra se realizó de forma manual colocando tres semillas en cada punto. La distancia de siembra fue de 2m entre surco x 1.74m entre planta. Se establecieron seis surcos y en cada surco un total de cuatro plantas para un largo y ancho de 12 m y 7 m respectivamente por parcela.

El riego al momento de la siembra se aplicó diario, una vez germinado el cultivo se regó tres veces a la semana. El control de malezas se realizó de forma manual en ambos tratamientos a los 7, 15, 22 y 30 días después de cada muestreo de las arvenses para que permaneciera libre de malezas.

Para el control de plagas en el tratamiento con fertilización sintética se utilizó Muralla (Cloronicotinilo-Piretroide); en el caso del tratamiento con fertilización orgánica se utilizó productos naturales como: Extracto de ajo (*Allium sativum* L) con chile (*Capsicum anum* L), aceite de Neem (*Azadirachta indica* A) y Spintor (*Saccharopolyspora spinosa*).

La cosecha se realizó de forma manual una vez que el fruto alcanzó su madurez comercial. Ésta se realizó a partir de los 45 días después de la siembra, efectuándose los cortes cada dos o tres día aproximadamente por un periodo de cuatro semanas.

3.4 Variables evaluadas

3.4.1 arvenses

Todas las variables se evaluaron en un área de un metro cuadrado con una frecuencia semanal (seis).

3.4.1.1 Composición florística (diversidad)

Se realizó un primer muestreo de arvenses después de la siembra, posteriormente se continuaron realizando los muestreos a intervalos de 8 días, durante el ciclo de crecimiento del cultivo. Observándose en la dinámica de las arvenses el número de individuos, familias y especies; se clasificó en clase monocotiledóneas y dicotiledóneas.

3.4.1.2 Abundancia

Durante el crecimiento del cultivo, se contó el número de individuos por especie encontrados en el metro cuadrado.

3.4.1.3 Biomasa por especie (g)

Se pesó el total de individuos por especie encontrados en el metro cuadrado, posteriormente se colocaron en el horno a temperatura de 72° C por un período de 72 horas, pesándose nuevamente después del secado. La biomasa se obtiene restando el peso seco del peso fresco.

3.4.1.4 Cobertura en porcentaje (%)

Visualmente se evaluó la cobertura de las arvenses en todas la parcelas experimental es dentro de la parcela útil en un metro cuadrado y se registró en porcentaje, y se dio una calificación haciendo uso de tabla de cuatro grados propuesta por Alemán (2004).

Escala de cuatro grados utilizada para evaluar el porcentaje de cobertura de las arvenses (Alemán, 2004).

Grado 1. Malezas aisladas, débil enmalezamiento, hasta cinco por ciento de cobertura.

Grado 2. Mediano enmalezamiento, entre seis y 25 por ciento de cobertura.

Grado 3. Fuerte enmalezamiento, entre 26 y 50 por ciento de cobertura.

Grado 4. Muy fuerte enmalezamiento, mas de 51 por ciento de cobertura.

3.4.2 En el cultivo componentes del rendimiento $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$: Las variables de rendimientos fueron tomadas cuando el fruto alcanzó su madurez comercial (frutos tiernos) y todos los que se encontraban en la parcela útil.

3.4.2.1 Longitud del fruto (cm): Se midió desde el ápice del fruto hasta la inserción del pedúnculo utilizando una cinta métrica y se registró en centímetros.

3.4.2.2 Diámetro del fruto (cm): Se midió el fruto en la parte más ancha del fruto, utilizando un vernier y se registró en centímetros.

3.4.2.3 Peso del fruto: Se pesó cada uno de los frutos cosechados en la parcela útil, utilizando una balanza electrónica y se registró en gramos.

3.4.2.4 Número de frutos: Se contó el número de frutos cosechados en la parcela útil cada dos días desde el primer corte hasta el último (12 cortes).

3.4.2.5 Rendimiento kg/ha⁻¹: Se determinó multiplicando el peso promedio de los frutos cosechados por el total de los frutos por parcela útil y por tratamiento y se extrapoló a hectárea (kg.ha⁻¹).

3.4.3 Diversidad de artrópodos: Se realizó muestreos dos veces por semana de los artrópodos presentes en el cultivo. En la primera y segunda semana se muestreó todas las hojas de la planta en cuatro individuos establecidos en los surcos centrales de la parcela útil. De la tercer semana en adelante se muestreó dos hojas viejas, dos hojas intermedias y dos hojas nuevas. Para determinar en cuál de los sistemas hay mayor diversidad de artrópodos se aplicó el índice de Shannon ($H' = -\sum p_i \log p_i$), para considerar aleatoriamente la uniformidad de especies y cuáles de los tratamientos presenta mayor diversidad en particular, tomado de Odum (1972). Donde: **p_i** proporción de individuos de la especie (Abundancia relativa de la especie), **n_i** número de individuos de las especie.

3.4.4 Análisis de suelo. En la parcela útil de cada parcela experimental, en cinco punto se tomó una submuestras con un barreno, se mezcló y se tomó un kilogramo de muestra, se depositó en una bolsa con indicaciones, número y tratamiento de las parcelas, se llevó al laboratorio de suelo de la Universidad Nacional Agraria. Se determinaron las características física y química y de la misma muestra se tomó 100 gramos para el análisis biológico.

3.5 Análisis estadístico

Se realizó análisis descriptivo de las variables: composición florística y cobertura de arvenses; Las variables longitud del fruto diámetro del fruto peso del fruto número de

frutos y Biomasa por especie se sometió a la prueba de rangos a través de t student, con un porcentaje de confianza.

3.6 Análisis económico Los resultados agronómico del cultivo y el probable ingreso por venta se sometieron a un análisis de presupuesto parcial y un análisis de dominancia según la metodología propuesta por el Centro de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, 1988). También se determinó la relación beneficio-costo. La metodología usada para realizar el análisis de presupuesto parcial considera los siguientes indicadores:

Rendimiento: $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$.

Rendimiento ajustado: contempla una reducción del 10 % en el rendimiento.

Beneficio bruto de campo: obtenido a través de la multiplicación del rendimiento por el precio del producto al momento de la cosecha.

Costos variables: implican los costos de fertilizantes, plaguicidas, costos de su aplicación y costos de transporte.

Beneficio neto: es igual al beneficio bruto de campo menos los costos variables.

Los otros parámetros económicos se determinaron de la siguiente manera:

Relación beneficio-costo: Se calcula dividiendo el total de ingresos por la venta de producción entre el total de egresos.

$B/C > 1$ implica que los ingresos son mayores que los egresos, entonces el proyecto o inversión es aconsejable.

$B/C = 1$ implica que los ingresos son iguales que los egresos, entonces el proyecto o inversión es indiferente.

$B/C < 1$ implica que los ingresos son menores que los egresos, entonces el proyecto o inversión no es aconsejable.

IV Resultados y discusión

4.1 Efecto de los tratamientos sobre la composición florística (diversidad) de las arvenses.

La diversidad de las malezas, es una herramienta importante para la toma de decisiones al momento de diseñar una estrategia de manejo de la misma y nos permite conocer las especies que predominan en las áreas de cultivos (Alemán, 1991).

Alemán (2004), afirma que el componente arvense de un sistema de producción, es un factor importante y su composición florística ayuda a entender su dinámica.

Se encontraron 15 especies de arvenses en total; en el tratamiento convencional, observándose 15 especies; en el tratamiento con abonos orgánicos 13 especies (Cuadro 2).

Se identificaron nueve familias; de la clase monocotiledóneas, *Cyperaceae* y *Poaceae*. En dicotiledóneas, *Capparidaceae*, *Portulacaceae*, *Malvaceae*, *Asteraceae*, *Amarantaceae*, *Fabaceae* y *Convolvulaceae*. Se registra una disminución de diversidad en el sistema orgánico comparado con la diversidad encontrada por Matamoros en el 2009 en el cultivo del maíz, que fue el cultivo antecesor del pipián. Los fertilizantes sintéticos, se disuelven con facilidad, actúan rápidamente, contiene los elementos nutritivos esenciales para el crecimiento y desarrollo vegetal. Mientras que los orgánicos, procedentes de residuos de origen animal y vegetal, contienen bajo porcentaje de nitrógeno, su acción es lenta, depende de la humedad del terreno, Altieri (1995).

4.2 Abundancia de las arvenses

Según Pohlen (1984), la abundancia de arvenses se define como el número total de individuos (arvenses) por unidad de área (metro cuadrado).

La abundancia de arvenses, no refleja la competitividad de las especies, está regida por distribución de ellas y de las condiciones agroclimáticas del lugar donde se encuentran (Bolaños, 1998).

Las especies de arvenses que predominaron en el sistema convencional (cuadro 2); son *Cyperus rotundus* L, (monocotiledónea) con 2327 individuos y las dicotiledóneas, *Cleome viscosa* L, *Portulaca oleraceae* L con 1270 individuos y 995 individuos respectivamente. En el tratamiento orgánico predominaron la dicotiledónea *Cleome viscosa* L, con 391 individuos y segundo lugar *Cyperus rotundus* L (monocotiledóneas), con 163 individuos.

Es importante señalar que las especies encontradas en el sistema convencional, que mostraron mayor presencia fueron: *Cyperus rotundus* L, pertenece a la familia Cyperaceae, debido a su tipo reproducción, la que se caracteriza por la formación de bulbo subterráneo en condiciones óptimas haciendo difícil su manejo. Así mismo *Cleome viscosa* L, pertenece a la familia *Capparidaceae* se reproduce por semilla es una planta anual erecta mide 0.3 a 1m de alto. Durante la primera etapa del cultivo esta especie aprovechó las condiciones de luz y humedad debido a los espacios, pero el control mecánico ayudó a disminuir su incidencia. La tercera especie de mayor incidencia es *Portulaca olerácea*, pertenece a la familia Portulacaceae, planta rastrera de porte pequeño, de reproducción sexual (semilla), suculenta, apareciendo en la primera etapa del cultivo con mayor población, controlándose por las labores de manejo. La mayor incidencia de estas especies, se da cuando el periodo crítico del cultivo estaba concluyendo.

La reducción de la abundancia se debió a que el cultivo cerró calle, esto no permite el desarrollo de las arvenses por el sombreado que proveen las hojas del cultivo (Aleman 1991).

El cultivo antecesor (maíz), favoreció a que hubiese más incidencia de las especies *Ixophorus unisetus* Pres y *Cyperus rotundus* L, *Cleome viscosa* L, *Portulaca olerácea*.

L y *Amaranthus spinosus* L, *Titonia rotundifolia* (Mil) Blake; Estudio realizado por Matamoros (2009), reporta a estas especies con un porcentaje mayor de abundancia en el tratamiento orgánico, esto favorece a que haya más semilla de estas especies en el suelo, debido al mayor espacio entre hilera del cultivo en la etapa inicial.

Alemán (1991), plantea que al establecer el cultivo, en su primera etapa fenológica 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 desarrollo y más competitivo.

Cuadro 1. Composición florística en el cultivo de pipián (*Cucúrbita argyrosperma* Huber). Finca El Plantel, Masaya, 2010.

Nombre científico	N. Común	Familia	Org	Conv
Monocotiledóneas				
<i>Cyperus rotundus</i> L	Coyolillo	<i>Cyperaceae</i>	163	2327
<i>Ixophorus unisetus</i> (Pres).	Zacate dulce	<i>Poaceae</i>	107	87
<i>Digitaria sanguinalis</i> L	Manga larga	<i>Poaceae</i>	1	2
<i>Eleusine indica</i> L	Pata de gallina	<i>poaceae</i>	13	6
<i>Sorghum halepense</i> L (Pres)	Zacate Johnson	<i>Poaceae</i>	0	10
<i>Brachiaria mítica</i> (Forssk)	Candelilla	<i>Poaceae</i>	0	1
Dicotiledónea				
<i>Cieome viscosa</i> L.	Frijolillo	<i>Capparidaceae</i>	391	1270
<i>Portulaca oleraceae</i> L	Verdolaga	<i>Portulacaceae</i>	119	995
<i>Sida acuta</i> Burn. F	Escoba lisa	<i>Malvaceae</i>	75	2
<i>Amaranthus spinosus</i> L	Bledo	<i>Amaranthaceae</i>	40	87
<i>Ipomea nil</i> L	Campanita	<i>Convolvulaceae</i>	2	2
<i>Titonia rotundifolia</i> (Mil) Blake	Galacate	<i>Astaraceae</i>	6	91
<i>Glycine max</i> L	soya de monte	<i>Fabaceae</i>	7	1
<i>Malvastrum peruvianum</i> (L.)	Escobilla	<i>Malvaceae</i>	9	4
<i>Baltimora recta</i> L	flor amanilla	<i>Astaraceae</i>	10	1

Alemán (1997), afirma que los cambios en las poblaciones de malezas de una parcela a otra, es debido a la cantidad de semilla presente en el suelo, solo una parte germina cada año mientras que resto permanece en letargo, no se les presentan las condiciones adecuadas para germinar o por la profundidad que se encuentren.

4.3 Biomasa de arvenses por especies

La biomasa de arvenses es el principal indicador de la dominancia y competencia de las malezas, por lo general se encuentra muy relacionados con el rendimiento del cultivo. Existen buenas correlaciones entre producción de biomasa de arvenses y la reducción del rendimiento de los cultivos (Alemán, 2004)

Los resultados indican que en el sistema orgánico (figura 1), la mayor acumulación de biomasa se presentó en la especie *Portulaca oleraceae* L., *Ixophorus unisetus* (Pres), *Eleusine indica* L., *Cleome viscosa* L., y *Cyperus rotundus* L., teniendo mayor peso la especie *Portulaca oleraceae*, este resultado puede atribuirse a que esta especie tiene raíces de poca profundidad, es una planta suculenta, medicinal y comestible, hoja ancha, esto le confiere la capacidad de competir con el cultivo. En el manejo convencional las especies *Cyperus rotundus* L., *Portulaca oleraceae*, presentan la mayor biomasa. Es evidente la competencia presentada por *Cyperus rotundus* L con el cultivo, por la mayor biomasa.

Cuadro 2. Resultados del análisis estadístico de biomasa en arvenses en el cultivo de pipián (*Cucúrbita argyrosperma* Huber). Finca El Plantel, Masaya, 2010

Variables	TC	T O	$\alpha= 0.05$
	Media 1	Media 2	p - valor
<i>Cyperus r</i>	87.88	8.30	0.0004
<i>Cleomo v</i>	15.76	12.12	0.6938
<i>Portulaca o</i>	60.57	65.93	0.8630
<i>Ixophorus u</i>	9.22	36.88	0.1858
<i>Sida a</i>	1.30	0.92	0.5943
<i>Amaranthus e</i>	3.93	17.89	0.3630
<i>Yphomea n</i>	0.11	14.85	0.3372
<i>Titonia r</i>	0.02	0.67	0.1784
<i>Eleusine i</i>	0.53	0.81	0.6963
<i>Baltimora r</i>	0.11	0.61	0.1383
<i>Digitada s</i>	0.83	0.23	0.4905

Estadísticamente esta especie muestra diferencia significativa ($p=0.0004$); es una arvense muy difundida, que ejerce efecto alelopático sobre plantas cultivadas (cuadro 2).

La acumulación de biomasa de esta especie no afectó el desarrollo y crecimiento del cultivo. Según Alemán (2001), las especies arvenses que tienen altura menor a la del cultivo serán menos competitivas que aquellas que se igualan con la de la planta cultivable.

En conclusión no todas las arvenses compiten de igual forma con los cultivos. Se requiere conocer las especies arvenses presentes y su habilidad para competir, que permite definir un plan de manejo. Del total de especies encontradas en el ensayo únicamente se reporta con mayor peso de biomasa la especie *Cyperus rotundus* L., presentando diferencia significativa entre los tratamientos ($p= 0.0004$).

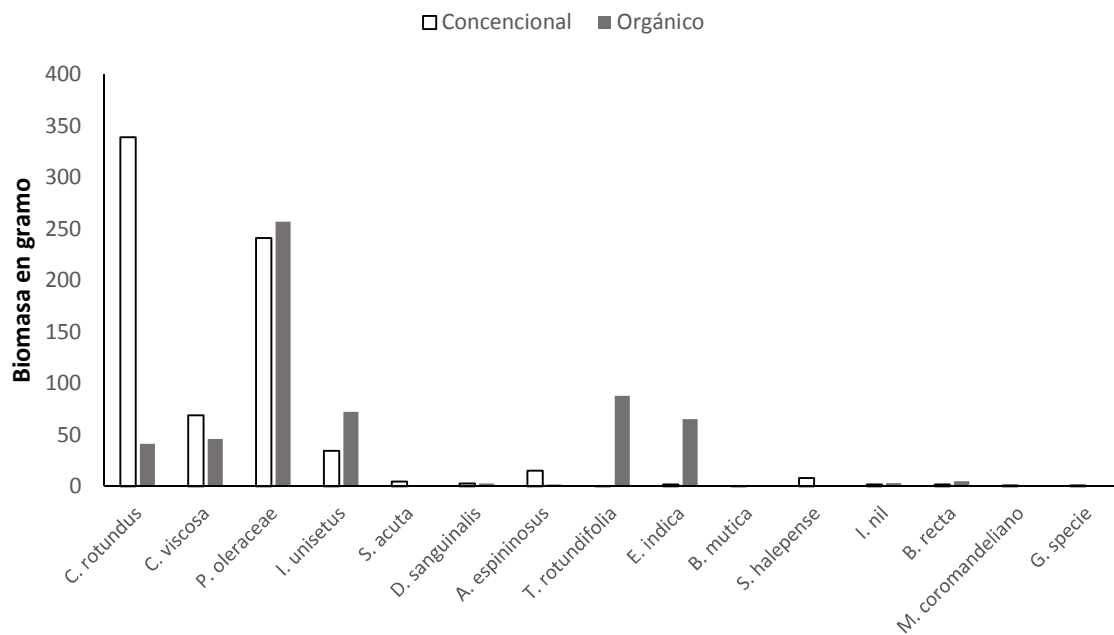


Figura 1. Comportamiento de la biomasa por especie de arvenses en el cultivo del pipián (*Cucúrbita argyrosperma* Huber) bajo dos sistemas de manejo. El Plantel, Masaya 2010.

Segura y Agüero (1997), afirman que *Cyperus rotundus* L., es una arvense de especie perenne, cuyo principal mecanismo de reproducción es por tubérculo y rizomas, que sin interferencia de otras plantas logran producir entre 10 y 30 millones

de tubérculos por hectárea en una estación de crecimiento. Es capaz de absorber significativas cantidades de Nitrógeno, fósforo y potasio (campos cultivados), es una planta de mecanismo fotosintético C4.

Con relación *Portulaca oleraceae* L, coinciden con lo resultado obtenido por Ordeñana y Tapia (2008), que presentaron mayor peso de biomasa de la misma en el sistema orgánico con 548.68g/m². Se hizo presente por su mecanismo de dispersión y capacidad de adaptación de los diferentes factores del ambiente.

4.4 Cobertura de arvenses en porcentaje (%)

Se define como la proporción del terreno ocupado por la proyección perpendicular de las partes aéreas de las malezas. Está determinada por el número de individuos de un área de siembra y depende de las características que presentan las plantas dentro del complejo de malezas existentes (porte y arquitectura) (Alemán, 2004).

En los dos primeros muestreos se observa que en los dos tratamientos hubo una cobertura de las arvenses con similar comportamiento; en la tercera fecha en el tratamiento convencional se eleva hasta un 74 % de cobertura de las arvenses. Esto se debe a que hubo gran cantidad de especies de porte pequeño cubriendo el área. En el último muestreo la capacidad de cobertura de las arvenses se redujo hasta alcanzar un 25 % en el convencional y 20 % en el orgánico (figura 2).

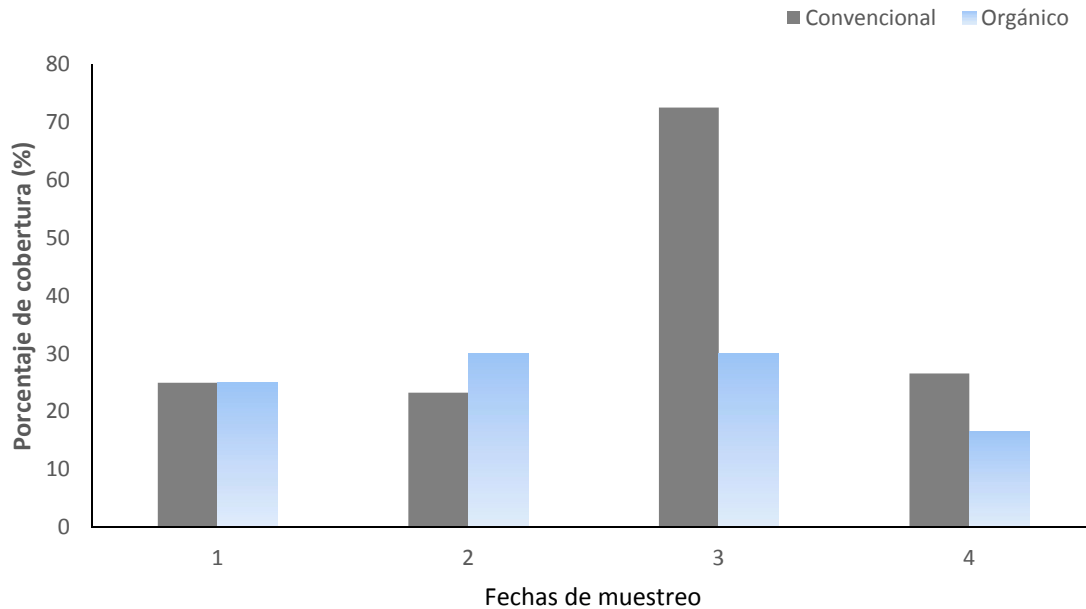


Figura 2. Comportamiento de la cobertura de arvenses, en el cultivo de piñón (*Cucúrbita argyrosperma* Huber) bajo dos sistema de manejo.

Estos resultados coinciden con los reportados por García (2008), quien realizó un experimento en el cultivo del piñón (*Cucúrbita angyosperma*. Huber) en la unidad experimental El Plantel aplicando los mismos tratamientos el que 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 debido que no hay condiciones para su desarrollo.

Alemán (2004), la escala para medir el grado de arvenses, estos porcentaje de cobertura, se encuentran en el grado tres, fuerte enmalezamiento, que va de 26 a 50 por ciento de cobertura, la cual se reduce al final ciclo del cultivo.

4.5 Diversidad de artrópodos en el cultivo del pipan

Los insectos actúan de diferente manera: están los que se alimenta de raíces, tallos o semillas o las que destruyen las flores, los más seguros y específicos son los que se alimentan del follaje. Su mecanismo de acción esta relacionados con la reducción

de semillas o disminución de la capacidad de desarrollo de las plantas (Carballo, 2004).

Existen insectos útiles y perjudiciales directamente para el hombre o las actividades que él realiza. También encontramos aquellos artrópodos que son indiferente y aparentemente no cumplen ningún papel esencial dentro de la biomasa.

Estos animales juegan un papel fundamental en el equilibrio natural de los ecosistemas. Son nuestros principales competidores como plagas de cultivos e importante vectores de enfermedades.

El pipián como otros cultivos resulta ser un nicho ecológico y fuente de alimentación para alguna especies de insectos como: *Diaphania sp*, *Aphis sp*, *Acalyma sp* y *Halticus sp*, entre otros. La aplicaciones de distintas dosis nutricionales, tanto sintético y orgánico resultan ser condiciones favorables tanto para las arvense como para los insecto.

En este estudio se encontraron diversas especies de artrópodos algunos mostraron poca presencia en el cultivo. Se registraron 17, especies diferentes en los dos tratamientos, los cuales fueron clasificados según su importancia en fitófago, entomófago (depredadores) y polinizadores; En el sintético hay 10 artrópodos plagas (fitófagos), cinco artrópodos benéficos (depredadores) y en el orgánico 10 artrópodos plagas y siete benéficos. Esto se ubican en ochos órdenes y 12 familias (cuadro 3). En ambos tratamientos se encontraron las especies *Bemisia tabaci*, *Halticus sp*, *Diabrotica balteate* y *Aphis sp* consideradas plagas en el cultivo (cuadro, 3).

Jiménez, et, al, (2005), reportan en el cultivo del pipián, las especies *Bemisia tabaci*, *Diabrotica balteata*, *Aphis sp* y *Diaphania sp*, y poblaciones de enemigos naturales, depredadores como: arañas y hormigas.

También Pérez y Sánchez (2005) encontraron enemigos naturales, observándose de manera constante en el estudio, las abejas polinizadoras se presentaron únicamente en la etapa de floración.

Cuadro 3. Valores del índice de diversidad de artrópodos para los dos tratamientos evaluados. Finca El Plantel, Masaya, 2010.

Orden	Familia	N: científico	N. común	Imp.	índice de Shannon	
					Conven.I	Orgánico
Coleóptera	<i>Crysmelidae</i>	<i>Diabrotica balteata</i>	Maya	F	0.040	0.074
Díptera	<i>Drosophiloidae</i>	<i>Drosophila sp</i>	Mosca	P	0.0074	0.035
Hemiptera	<i>Aphididae</i>	<i>Aphis sp.</i>	pulgón	F	0.072	0.132
Hemiptera	<i>Miridae</i>	<i>Haiticus sp.</i>	Chinchito negro	F	0.126	0.144
Hemiptera	<i>Mymaridae</i>	<i>Oncometopia sp.</i>	Lorito	F	0.011	0.063
Díptera	<i>Agromyzidae</i>	<i>Liriomyza sp.</i>	Minador	F	0	0.009
Odonata	<i>Gomphidae</i>	<i>Pongumphus sp.</i>	Libélula	E	0	0.005
Arácnidos	<i>Aracnidae</i>	<i>Tegenaria sp Clark</i>	Araña	E	0.010	0.043
Hymenoptera	<i>Formicidae</i>	<i>Camponotus sp.</i>	Hormigón	E	0.073	0.099
Hymenoptera	<i>Formicidae</i>	<i>Leptothorax sp.</i>	Hormiga	E	0.008	0.064
Díptera	<i>Muscidae</i>	<i>Musca domestica</i>	Mosca común	P	0.007	0.035
Coleóptera	<i>Crysmelidae</i>	<i>Acalyma sp.</i>	Vaquita (tortuguilla)	F	0.002	0.007
Lepidóptera	<i>Pyralidae</i>	<i>Diaphania sp.</i>	Taladrador del fruto	F	0.012	0.002
Hemiptera	<i>Aleyrodidae</i>	<i>Bemisia tabaco</i>	Mosca blanca	E	0.017	0.027
Hemiptera	<i>Reduviidae</i>	<i>Zelus sp.</i>	Chinche	E	0.017	0.027
Coleóptera	<i>Coccinellidae</i>	<i>Cydoneda sanguinea</i>	Tortuguilla roja	E	0.009	0.003
Coleóptera	<i>Crysmelidae</i>	<i>Megacelis sp.</i>	Vaquita defoliadora	F	0.009	0.022
Índice de diversidad para los dos tratamientos					$\Sigma=0.58$	$\Sigma=0.92$

Claves; Imp.: Importancia F: fitófago P: polinizador E: entomófago Conv: convencional

4.6 Longitud del fruto

Esta característica está asociada con el tamaño final del fruto. Es un carácter de mucha importancia para la identificación de variedades, según González y Alvarado (2004).

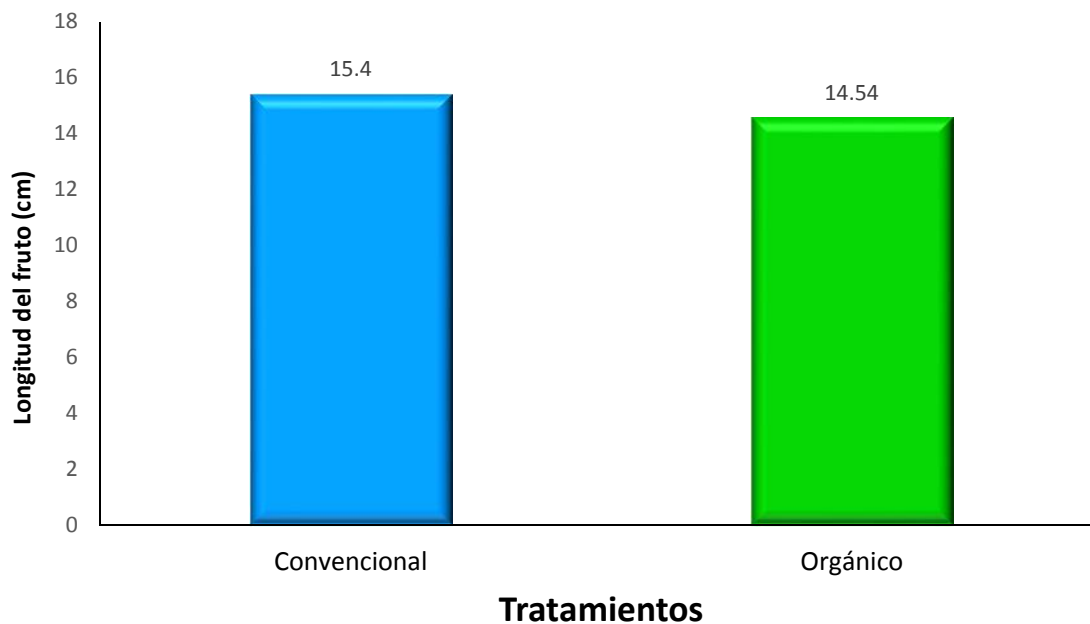


Figura 3. Comparación de los valores promedios de la longitud del fruto bajo manejo orgánico y sintético. El Plantel, Masaya, 2010.

En la figura 3 se observa que el tratamiento con fertilizante sintético supera al tratamiento con abonos orgánicos. La diferencia estadísticamente es significativa para la longitud del fruto ($p=0.0001$) anexo 2.

Es evidente el efecto que ejercen los fertilizantes sintéticos sobre esta variable. Según lo afirma Montes (1994), que el crecimiento y desarrollo del fruto comienza inmediatamente después de la fertilización, a los 90 y 100 días desde la siembra, aunque este lapso puede ser menor o mayor dependiendo de la variedad y la región del cultivo.

4.7 Diámetro del fruto

Según Villalobos (2006), el número de divisiones celulares en el desarrollo ayuda a formar el tamaño final del fruto de los cultivos.

Astorquizaga (2009), afirma que el patrón de crecimiento de los frutos de las cucúrbitas es tipo sigmoide simple, en una primera etapa hay un crecimiento exponencial en volumen y diámetro por aumento del número de célula y luego un incremento del tamaño.

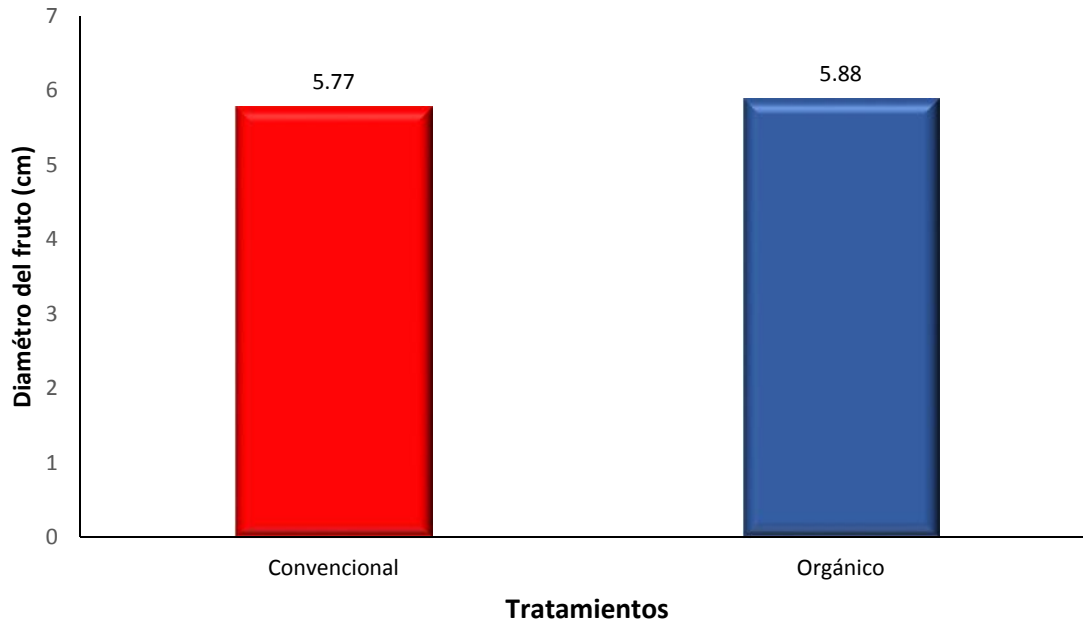


Figura 4. Comparación de los valores promedios del diámetro del fruto bajo manejos: orgánico y sintético. El Plantel, Masaya, 2010.

En la figura (4) muestran resultados similares en ambos tratamientos, la diferencia entre ellas, de 0.11 cm, según el análisis estadístico no existe diferencias significativas ($p=0.8613$) anexo 2. El diámetro está directamente relacionado con la longitud del fruto porque es un parámetro fundamental para la determinación del rendimiento del cultivo. Según Saldaba y Calero (1991), la variedad es otro factor importante para esta variable, como un buen suministro de nitrógeno.

García (2001), hace referencia a que el nitrógeno juega un rol muy importante en la etapa de crecimiento vegetativa, floración y formación del fruto, que su deficiencia ocasiona una reducción en la dimensión final del fruto.

4.8 Peso del fruto (kg/ha^{-1})

El peso medio del fruto comercial del cultivo de pipián no tiene importancia para el comercio local. El mercado está orientado hacia frutos de un tamaño concreto

Ortiz y Gutiérrez (1999), comentan que tradicionalmente el pipián es cosechado en madurez comercial, que es la condición demandada por los consumidores con un propósito particular.

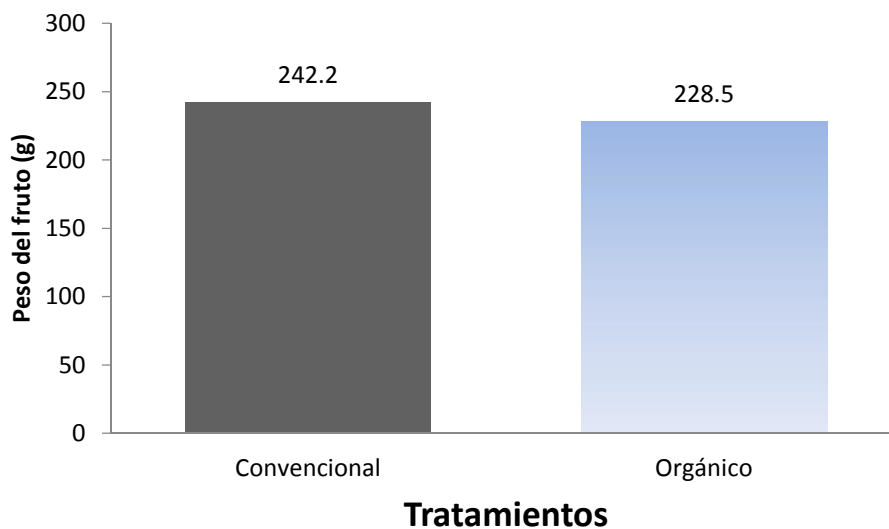


Figura 5 Comparación de los valores promedios del peso del fruto (g), entre el tratamiento con fertilización orgánica y el tratamiento con fertilización sintética. Finca El Plantel, Masaya, 2010

Flores y Gadea (2001), afirman que en la mayoría de las cucúrbitas el peso del fruto es una característica importante para su comercialización. Este puede ser afectado por el número de plantas por unidad de área y por el número de fruto por planta.

En La figura 5 se puede observar que el tratamiento con fertilización sintético tiene un peso de 13,7 gramos más que el tratamiento con fertilización orgánica. Estadísticamente esta variable presenta diferencias significativas ($p=0.0021$) anexo 2. Aular y Rojas (1992), afirman que los fertilizantes sintéticos estimulan el crecimiento vegetativo de la planta y por ende, el volumen para producir un aumento considerable números de frutos y su peso puede disminuir por efecto de la misma.

En el presente trabajo se obtiene en el tratamiento con fertilizantes sintéticos mayor longitud del fruto, esta variable pudo haber contribuido a la obtención de mayor peso del fruto.

Es recomendable que en futuras evaluaciones con estos mismos tratamientos se incluya variables como número de plantas por área y número de frutos por planta.

4.9 Número de frutos

Los frutos son ovarios desarrollados, conteniendo la semilla ya formada. El crecimiento del fruto se inicia con la fertilización, que es seguida de etapa distinta como la formación, crecimiento, maduración y senescencia (Ortiz y Gutiérrez 1999). Desde el punto de vista fisiológico los frutos son constituidos de tejidos que soportan los óvulos y cuyo desarrollo depende de los eventos que ocurran en el mismo (Ortiz y Gutiérrez, 1999).

La figura (6) muestra que el tratamiento orgánico obtiene más frutos en los cortes dos, tres, cuatro, noveno, décimo y onceavo. Estadísticamente no hay diferencia para la variable número de fruto ($p=0.2207$) anexo 2.

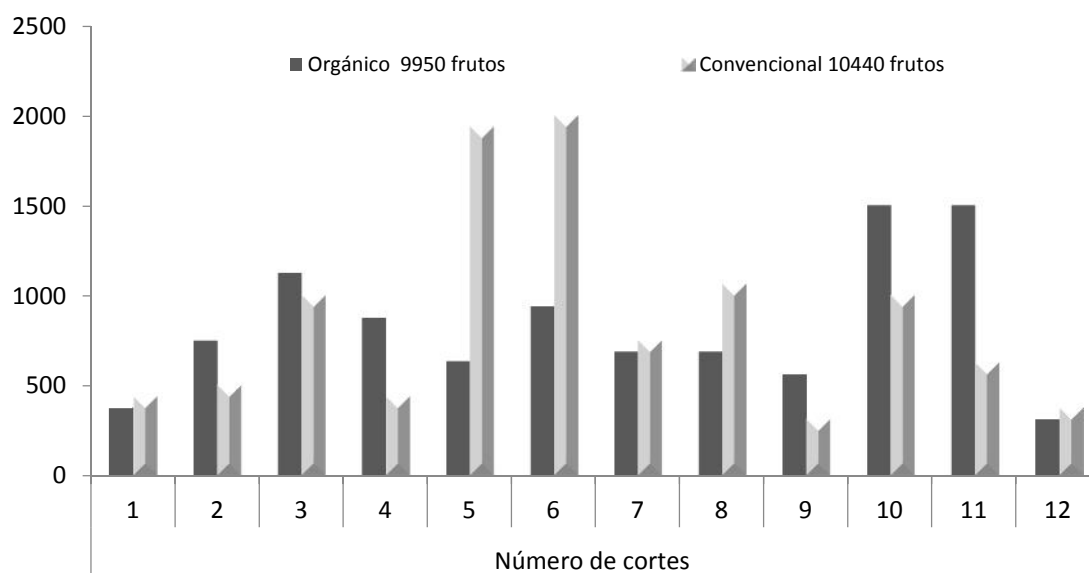


Figura 6. Comparación de los valores promedios del número de frutos en diferentes fechas de corte en el tratamiento con fertilización orgánica y el tratamiento con fertilización convencional. Finca El Plantel, Masaya, 2010.

El presente estudio constituye el tercer ciclo de evaluación del efecto de los abonos orgánicos y sintéticos en el rendimiento del cultivo del pimiento. Los resultados en el tratamiento orgánico aún no superan lo obtenido en el tratamiento con fertilización sintética. Esto es debido a que los abonos orgánicos van liberando paulatinamente los nutrientes, y el efecto de éstos sobre el cultivo para un tercer año no es significativo según lo encontrado.

Para el agroecólogo Altieri (2006), los abonos orgánicos no van dirigidos a liberar grandes cantidades de nutrientes para el cultivo de una sola vez, sino que su propósito es incrementar la materia orgánica del suelo que sirve de alimento para los microorganismos responsables de convertirla a los elementos nutritivos en una forma asimilable por la planta.

Por otra parte Gliessman (2002), afirma que la acción de los fertilizantes sintéticos es a corto plazo, todos sus elementos aportados son asimilados en un menor tiempo que los abonos orgánicos, se asimilan en todo el período vegetativo de la planta desde su germinación y crecimiento hasta la floración y formación del fruto, esto ayuda a concluir que este tipo de nutrición de las plantas contribuyó a la obtención de mayor número de frutos.

4.10 Rendimiento.

El rendimiento 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 el rendimiento es el resultado de un sin número de factores biológicos, ambientales y de manejo que se le dé al cultivo, lo cual al relacionarse positivamente entre si da como resultado una mayor producción por hectárea, para el productor es el principal objetivo a alcanzar (Alvarado, 2000).

Numéricamente el mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento sintético con 2528,5 kg.ha⁻¹. El tratamiento con fertilización sintética obtuvo mejores resultados en variables como número de frutos y peso del fruto que contribuyeron a un mejor

resultado en $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. La prueba de t-student realizada muestra que existen diferencias significativas entre ambos tratamientos ($p=0.003$).

En las variables peso del fruto y longitud del fruto el tratamiento con fertilización sintética obtiene mejores valores que el tratamiento con abonos orgánicos, esto permite concluir que un buen suministro de nitrógeno por los fertilizantes sintéticos favoreció a que el cultivo tuviera mejor rendimiento

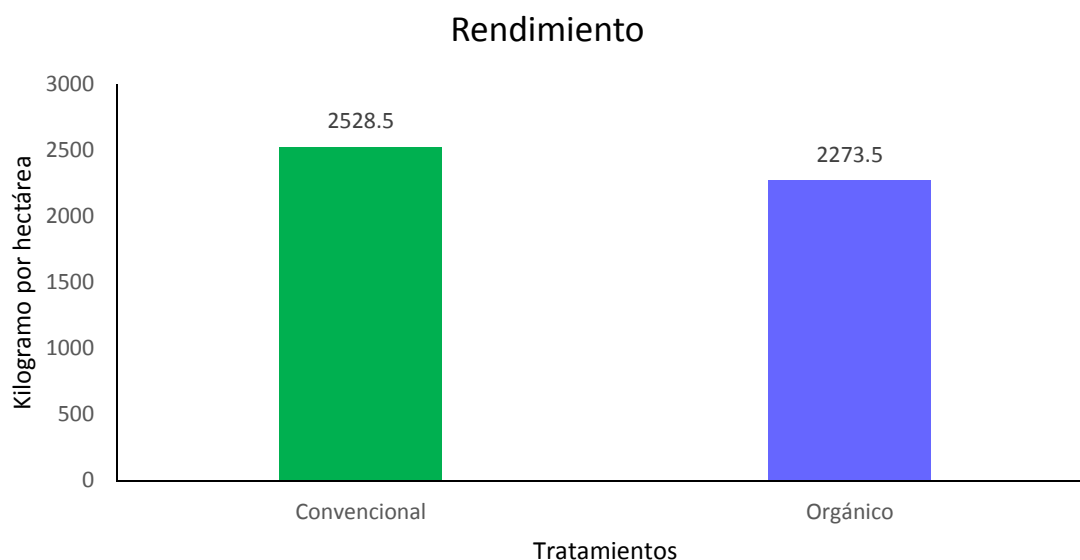


Figura 7. Comparación del rendimiento ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), del tratamiento con fertilización orgánica y el tratamiento con fertilización Convencional. Finca El Plantel, Masaya, 2010.

4.11 Efecto de los tratamientos sobre las características química, física y biológica del suelo

Barea (1968), recomienda determinar las necesidades de nutrientes de un suelo: a) Diagnosticar el problema. B) determinar el grado de deficiencia. C) Determinar la cantidad de fertilizantes necesario para obtener una producción dada. El problema que tiene un suelo, puede ser de fertilización o de otra índole. Para determinar el grado o intensidad de la deficiencia, se han desarrollado varias técnicas de análisis

de suelo: análisis químico, físico, biológico y análisis de fitotegidos o análisis de la planta.

Se presenta los resultados tales como lo muestra el cuadro 2. La característica física del suelo textura no varía. El tratamiento con fertilización orgánica obtiene valores más altos en las características químicas pH, materia orgánica, nitrógeno, fósforo, potasio. En conductividad eléctrica tiene mejor resultado el tratamiento sintético.

Cuadro 4. Resultados de las características del suelos sobre los tratamientos. Finca El plantel, Masaya 2010.

Característica	Sintético		Orgánico	
Física:	Franco Arcilloso		Franco Arcilloso	
Textura	Franco Arcilloso		Franco Arcilloso	
Biológicas:	Especies	M(UCF)	Especies	M(UCF)
Bacterias	<i>Bacillus</i> sp	13x10 ⁶	<i>Bacillus</i> sp	19x10 ⁶
	<i>Pseudomonas</i> sp	10x10 ⁶	<i>Pseudomonas</i> sp	15x10 ⁶
Hongos	<i>Aspergillus</i> spp	11x10 ⁵	<i>Aspergillus</i> spp	20x10 ⁵
	<i>Fusarium</i> sp	2x10 ⁵	<i>Fusarium</i> sp	2x10 ⁵
	<i>Penicillium</i> sp	3x10 ⁵		
Actinomicetos	<i>Streptomyces</i> sp	2x10 ⁶	<i>Streptomyces</i> sp	8x10 ⁶
Químico:	U.M		U.M	
pH (H ₂ O)	6,92		7,36	
Materia Orgánica	2,63 (%)		2,7 (%)	
Nitrógeno	0,13 (%)		0,14 (%)	
Fosforo	79,3 (ppm)		101,15 (ppm)	
Potasio	4,11 (mg/100g)		4,21 (mg/100g)	
Conductividad, eléctrica	148,5 (μs/cm)		104,95 (μs/cm)	

Los tratamientos orgánicos mejoran las propiedades física, química y biológica, ejercen un determinado efecto sobre el suelo, constituyen una fuente de energía, favoreciendo así la actividad microbiana. Los organismos, asociados físicamente en el mismo sitio, los géneros bacterianos como: *Pseudomonas* spp, *Bacillus* sp y *Streptomyces* sp, al igual que hongos (*Penicillium*, sp y *Aspergillus*), degradan los residuos vegetales y mineralizan las sustancias, que la planta necesita para crecer y

a la vez conservan la fertilidad del suelo. *Bacillus sp* y *pseudomona sp*, se alimentan de compuesto orgánico (heterótrofo), e inorgánico (autótrofo), se desarrollan a temperatura entre 15 o 40 C°. Crecen con o sin oxígeno, son los responsables del incremento o disminución en el suministro de nutriente ayudan a recuperar la estructura perdida y fertilidad del suelo. Solubilizan el potasio y se encuentra en los grupos de bacterias nitrificantes.

Los hongos *Aspergillus sp*, *Penicillium sp*, solubilizan, fosfato tricálcicos y roca fosfórica. Degradan la materia orgánica, producto de la respiración se liberan grandes cantidades de CO₂. También solubilizan el potasio mediante la liberación de ácido orgánico e inorgánico, participan en la nitrificación de nitrógeno. *Streptomyces sp*, presenta conidia como los hongos pero son similares a las bacterias, es un organismo saprofito cumple el rol de reciclar nutriente, se nutre de la materia orgánica (heterótrofo), desagradan azúcares simple, proteína, ácido orgánico hasta sustrato muy complejos, por contenido de hemicelulosa, lignina, quitina y parafina. Son importantes en el proceso de transformación y obtención de humus, eficientes como agregadores de suelo, por esta razón estas especies de organismos se encontraron con mayor número de colonias. Delgado (s, f). El pH es considerado adecuado en agricultura, si se encuentra entre 6 y 7, en alguno caso con un pH natural aproximado a 8, se pueden obtenerse buenos rendimientos Sánchez, (s, f).

4.12 Análisis económico

4.12. 1 Presupuesto parcial

Es una herramienta sencilla para usarse en la gestión de una finca. Es el costo acumulado de los cultivos en condiciones de producción, análisis que permite estimar el resultado económico de los costos e ingresos futuros de actividades que involucran una parte de la superficie de una finca o los gastos ocasionados por el uso de algún insumo en particular (Miranda 2002).

El presupuesto parcial incluye los rendimientos medios para cada tratamiento, el rendimiento ajustado y el beneficio bruto del campo, de acuerdo al precio de campo del cultivo. También toma en cuenta el total costos que varían para cada tratamiento. Los resultados del presupuesto parcial se presentan en el cuadro 5.

El tratamiento sintético presenta los menores costos de fertilizante (\$.ha), costo de plaguicida, aplicación y transporte, el mayor beneficio neto (C\$. ha⁻¹ 14,242), en comparación al tratamiento orgánico. Esto favorece a que su costo variable sea menor y tiene beneficio neto; el tratamiento orgánico obtiene al final valores negativos en la variable beneficio neto.

Cuadro 5. Presupuesto parcial de los tratamientos. Finca El plantel, Masaya 2010.

Indicadores	Tratamientos	
	Sintético	Orgánico
Rendimiento (kg/ha ⁻¹)	2528,5	2273,5
Rendimiento ajustado (10%)	2275,65	2046,15
Beneficio bruto (C\$. ha ⁻¹)	20880	19900
Costo de fertilizante (C\$.ha ⁻¹)	5983	18669
Costo de aplicación (C\$.ha ⁻¹)	300	1140
Costo de plaguicida (C\$.ha ⁻¹)	200	180
Costo de aplicación (C\$.ha ⁻¹)	50	100
costo de transporte (C\$.ha ⁻¹)	105	2057
Total costo variable (C\$.ha ⁻¹)	6638	22146
Beneficio neto	14242	-2246
Rentabilidad	6.8	-11.29

Esto indica que en la producción con el uso de fertilización orgánica, se tiene que buscar alternativas como producir el abono con los recursos de la finca, disminuye de esta forma el costo por la compra del abono y por traslado.

4.12. 2 Dominancia

Se ordenan los tratamientos de menores a mayores totales de costos que varían. Se realiza para eliminar el tratamiento dominado. Un tratamiento es dominado cuando tiene beneficio neto menores o iguales a los de un tratamiento de costos que varían más bajos (CIMMYT, 1988).

Cuadro 6. Análisis de dominancia de los tratamientos. Finca El Plantel, Masaya. 2010.

Tratamientos	Costo variables	Beneficios neto	Dominancia
Sintético	6638	14242	ND
Orgánico	22146	-2246	D

De acuerdo con la metodología propuesta por el (CIMMYT, 1988), para analizar la dominancia, el tratamiento con fertilización sintético se comporta como, no dominado ya que presenta el mayor beneficio neto y los menores costo variables. También recomienda el cálculo de la tasa de retorno marginal luego del análisis de dominancia. No se calculó por que esta se realiza únicamente entre tratamiento no dominados para ver cuál es la utilidad obtenida cuando se incrementan los costos al pasar de un tratamiento a otro.

4.12. 3 Relación beneficios costo

La relación beneficio costo está representada por la relación ingresos/egresos. El análisis de la relación B/C, toma valores mayores, menores o iguales a 1, implica que: Para el tratamiento sintético el total de ingresos es de 14,242 y egresos 6,638 respectivamente. Por tanto la relación costo-beneficio es: $RB/C = 4,242/6,638 = 2.14$. La relación es mayor que 1 ($B/C > 1$), por tanto la aplicación de fertilizantes sintéticos es viable desde el punto de vista económico.

V. Conclusiones

Se encontraron 15 especies de arvenses en total; Se identificaron nueve familias; de la clase monocotiledóneas, *Cyperaceae* y *Poaceae*. En dicotiledóneas, *Capparidaceae*, *Portulacaceae*, *Malvaceae*, *Asteraceae*, *Amarantaceae*, *Fabaceae* y *Convolvulaceae*.

Las especies de arvenses que predominaron en el sistema convencional; son *Cyperus rotundus* L, (monocotiledónea) con 2327 individuos y las dicotiledóneas, *Cleome viscosa* L, *Portulaca oleraceae* L con 1270 individuos y 995 individuos. En el tratamiento orgánico predominaron la dicotiledónea *Cleome viscosa* L, con 391 individuos y segundo lugar *Cyperus rotundus* L (monocotiledóneas), con 163 individuos.

Con mayor peso de biomasa la especie *Cyperus rotundus* L, presentando diferencia significativa entre los tratamientos ($p= 0.0004$). En el último muestreo la capacidad de cobertura de las arvenses se redujo hasta alcanzar un 25 % en el convencional y 20 % en el orgánico. En la diversidad de artrópodos se registran 17, especies diferentes; Esto se ubican en ocho órdenes y 12 familias.

Para las variables del rendimiento; longitud y peso del fruto mostraron diferencias significativas ($p=0.0001$), ($p=0.0021$). Con relación al diámetro, número de fruto, estadísticamente no presentaron significancias ($p=0.8613$), ($p=0.2207$).

El mayor rendimiento lo obtuvo el tratamiento convencional con 2528,5 kg.ha⁻¹. El tratamiento convencional obtuvo mejores resultados en variables como número de frutos y peso del fruto que contribuyeron a un mejor resultado en kg.ha⁻¹. La prueba de t-student realizada muestra que existen diferencias significativas entre ambos tratamientos ($p=0.003$)

El tratamiento sintético, presenta los menores costos de fertilizante (\$.ha⁻¹), costo de plaguicida, aplicación y transporte, el mayor beneficio neto (C\$. ha⁻¹ 14,242), en comparación al tratamiento orgánico, que sus costos son superiores y con un beneficio neto negativo.

VI Recomendaciones

En base a los resultados mostrados en el presente estudio se proponen las siguientes recomendaciones:

1. Continuar con estudios referentes a esta temática que permitan demostrar si la tendencia observada en este estudio se mantendrá a través del tiempo y si el tratamiento con fertilización orgánica iguala o incrementa los rendimientos en los estudios.
2. Incorporar otras variables como número de guías por plantas, flores por plantas y área foliar.
3. Continuar con el estudio de la actividad biológica del suelo.
4. Realizar un estudio en banco de semilla del suelo donde se establecerá el ensayo para conocer el potencial de las arvenses a incidir en el siguiente ciclo productivo
5. Monitorear los artrópodos que están relacionados directamente con el cultivo y evaluar su efecto en el rendimiento.

VII Literatura citada

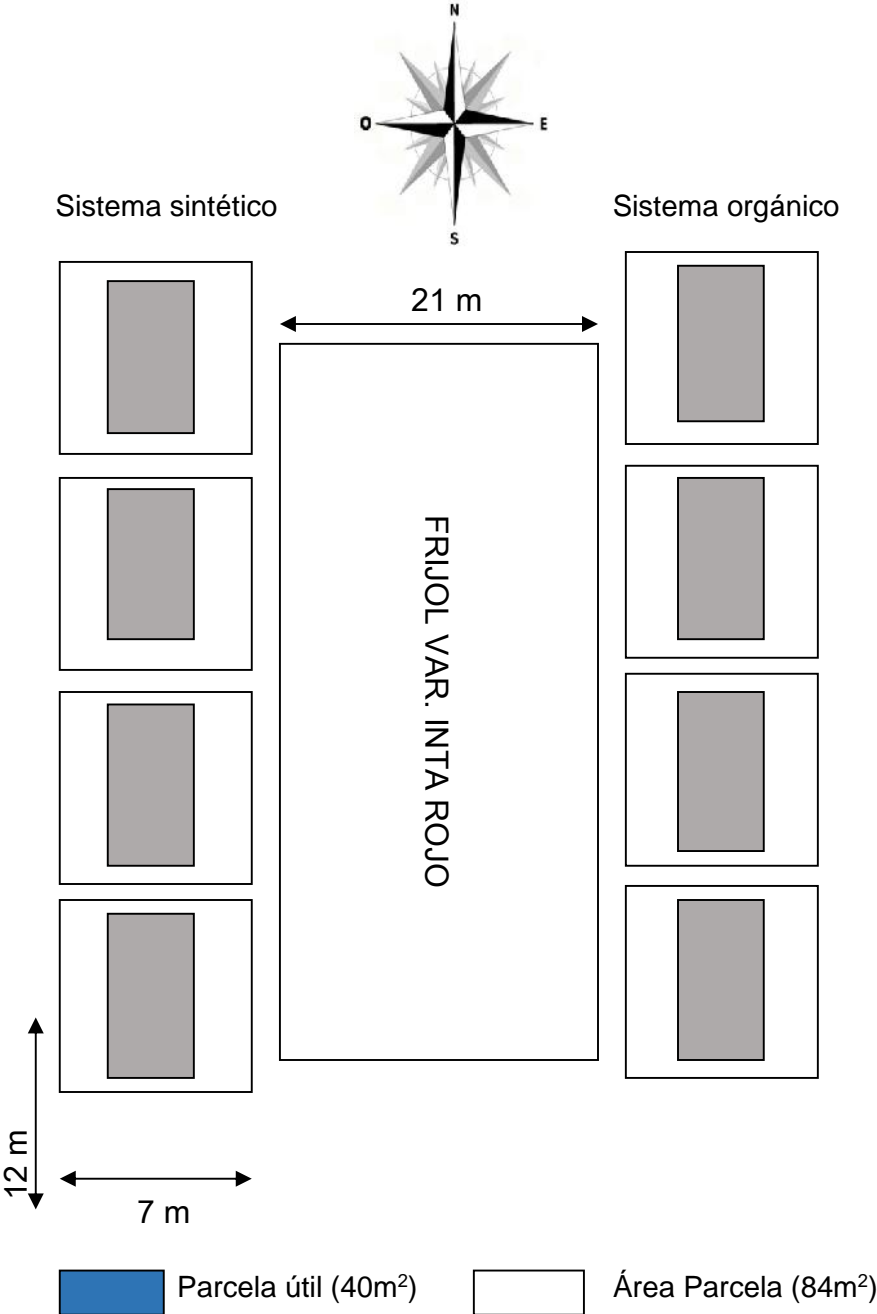
- Alemán, F. 2004. Manual de investigación Agronómica, con énfasis. En ciencia de las malezas. Universidad Nacional Agraria, Managua NI.248p
- Alemán, F. 1997. Manejo de arvenses en el trópico. Segunda edición. ESAVE/UNA, Managua, Nicaragua. 164 p.
- Alemán, F. 2004. Manejo de arvenses en el trópico. 2^{da} ed. Universidad Nacional Agraria, Managua, NI. 80 p.
- Alemán, F. 1991. Manejo de maleza. 1^a ed. Universidad Nacional Agraria, Managua, NI. 164 p.
- Astorquizaga, R. 2009. Cultivo de zapallo (*Cucúrbita sp*), en el Noroeste de Chubut. (en línea). Consultado 20 de Enero 2011, Disponible en [http; // www. Información pipián/hortícola 15htm](http://www.Informaciónpipián/hortícola15.htm).
- Altierí, M. 1995. Agroecología: Creando sinergia para la agricultura sostenible, Universidad de Berkeley y consorcio latinoamericano de Agroecología y desarrollo (CLADE) 63Pp.
- Altieri, M.A. 2006. Agroecológica. Perspectivas para una agricultura biodiversa y sustentable. Universidad Técnica Particular de Loja. p 60-87.
- Aular, j.; Rojas, E. (1992). Influencia del nitrógeno sobre el crecimiento vegetativo y producción de la parchita (*Passiflora edulis*). *Agronomía Tropic*:44(1); 121-134. 1994. Consultado el 29 de febr del 2012.
[http://Sion.nia,qobeve/repositorio/revista-ci/AgronomiaTropical/at4401/Arti/Aular: ht](http://Sion.nia,qobeve/repositorio/revista-ci/AgronomiaTropical/at4401/Arti/Aular:ht).
- Alvarado N. A. 2000. La fertilización Orgánica en el cultivo del maíz (*Zea mais L*), y mejoramiento de tres componentes de su sistema tradicional de producción. Universidad Nacional Agraria, Managua. NI.25pp
- Bolaño, T. 1998. Estudio de siete Leguminosa de cobertura en asocio con el cultivo de pitaya. 73Pp.
- Barea, F .1968. Comparación de métodos: Análisis químico y microbiológico de azobacter en determinación de fosforo y potasio en suelo de Nicaragua. Tesis Ing. Agr. Escuela Nacional de agricultura y Ganadería, Managua Ni. 39p
- CIMMYT, 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos
- Carballo, M. 2004. Control biológico de plagas agrícolas. Managua 27-34 pp.

- Delgado, M. (s, f). Los microorganismos del suelo en la nutrición vegetal; investigación aplicada & desarrollo Orius biotecnología, Villavicencio, Colombia. Consultado el 27 de Marzo, 2012. www.oriusbiotecnologia.com/tecnica/130
- Flores, R; Gadea; Z. 2001. Efecto de número de plantas por nudo y frutos por plantas sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de la sandía (*Citrullus vulgaris*, S.), en nugarote Managua Tesis, Ing. Agronomo. UNA, Facultad de agronomía, Managua NI. 18p.
- García, A. 2008. Dinámica de arvenses en el cultivo de Pipián (*Cucúrbita angyrosperma*).
- García, L. 2001. Fertilidad de suelos y fertilización de cultivos. Universidad Nacional Agraria. Managua. NI. p 29 - 33.
- González, E; Alvarado, R. 2004. Utilización de caracteres cualitativos y cuantitativos determinante en la variación fenotípica de pitaya (*Hylocereus* , B), en el pacífico de Nicaragua Tesis, Ing. Agrónomo Universidad Nacional Agraria, FAGRO, Managua NI. 26pp.
- Gliesman, S; R. 2002. Agroecología proceso ecológico en agricultura sostenible. Turrialba Costa Rica, CATTIE. 4p.
- Instituto Nicaragüense de Estudio Territoriales (INETER), 2010. Registro de datos Meteorológico. Managua, NI.
- Jiménez, E. 2009. Entomología. UNA. Managua. 11 pp.
- Jiménez, *et al.* 2005. Comparación de la incidencia poblacional de insectos plagas y benéficos en arreglos de monocultivos de tomate (*Lycopersicon esculentum*, MILL.), pipián (*Cucúrbita pepo*, L) y frijol (*Phaseolus vulgaris*, L). UNA Managua NI. 11p.
- Laguna, G; Cruz, J. 2006. Producción de semilla de pipián bajo estructura protegidas, INTA. San Isidro, Matagalpa NI. 8p
- Altieri, M.A. 2006. Agroecológica. Perspectivas para una agricultura biodiversa y sustentable. Universidad Técnica Particular de Loja. p 60-87.
- Maradiaga, B. P.; Rodríguez, G. H. 2009. Efecto de enmiendas nutricionales orgánicas y fertilización sintética en el crecimiento y rendimiento del pipián (*Cucúrbita argyrosperma*, FHuber), Finca el plantel, Masaya, 2007. Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, NI. 36p.
- Matamoros, D. 2009. Estudio de la dinámica poblacional de arvenses en el cultivo de maíz (*Zea mays*, L), variedad NB-6 bajo sistema orgánico y convencional en la finca; El plantel Masaya-Tipitapa, Universidad Nacional Agraria Managua NI. 56p.

- Montes, L. (1994). Cucúrbita pepo. Comisión para la investigación y la defensa de la hortalizas: Info Agro; Calabacín; Agronet:Calabacita. Proyecto, GEFCIBIOGEN DE BIOSEGURIDAD. Consultado el 28 de febr. 2012. <http://www.canabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20870.sgd.pdf>.26p
- Miranda, O. Estación experimental Agropecuaria San Juan INTA. Argentina. Consultado el 16 de enero 2012 disponible en [h://www. Biblioteca.org. ar/ libros/210657pdf](http://www.Biblioteca.org.ar/libros/210657pdf).
- Odum, E. 1972. Ecología. Tercera edición, University of Georgia, Foundation de Zoología, Distrito federal, Mx. 368pg.
- Ordeñana, D.; Tapia, L. 2008. Comportamiento de arvenses en el cultivo de maíz (*Zea mays*, L), variedad, N-6, bajo dos sistema de producción, convencional y orgánico en la finca el plantel, Masaya. Ing., Agrónomo; UNA, Facultad de agronomía, Managua NI. 60 p.
- Ortiz, B.; Gutiérrez, C. 1999. Fisiología y manejo post cosecha de frutas y hortaliza, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, departamento de servicios técnico de apoyo. Managua NI. 134p
- Pérez, D.; Sánchez, D. 2005. Efecto de. policultivos tomate (*Lycopersicum esculentum* Mili), pipián (*Cucúrbita pepo* L.) Frijol *Phaseolus vulgaris* L), en la influencia poblacional de insecto plagas e insecto benéficos, Tesis, Ing, Agrónomo; Managua, Ni. 10 p.
- Pohlan, D. 1984. Leed Control Institute of tropical agriculture Karl-Marx, University Leipzig plan protección section. Germany democratic republic. 141 Pp
- Saldaba, F.; Calero, M. 1991. Efecto de rotación de cultivos y control de malezas sobre la cenosis de las malezas en los cultivos de maíz (*Zea mays* L), sorgo (*Sorghum bicolor* L) y pepino (*Cucumis sativos* L). Tesis Ing. Agr. Universidad Nacional Agraria, Facultad de Agronomía. Managua, NI. 63pp.
- Segura, C.; Agüero, R. 1997. Combate de coyolillo (*Cyperus rotundus* L), hacia un manejo integral. Agronomomía; Meso América, 8(2),101-106+1997. Consultado el 28 de febr 2012. [www.maq.go.cr/rev/vo8n02-101 .pdf](http://www.maq.go.cr/rev/vo8n02-101.pdf).
- Sánchez, J. (s, f). Interacción Microbiana en la Agricultura(en línea). México, agricultura y ganadería. Consultado 13Marzo, 2012. Disponible en www.monografias.com/trabajos35/interaccionesmicrobianas/interacciones-microbianas.shtml#refer

VIII Anexo

Anexo 1. Plano de campo del ensayo de pipián. Finca El Plantel, Masaya, 2010.



Anexo 2. Prueba de t-studen para variables de rendimiento.

Variables	TS	TO	a= 0.05
	Media 1	Media 2	p-valor
Numero de fruto	3.1	2.82	0.2207
Longitud de fruto	16.22	14.84	0.0001
Diámetro de fruto	5.89	5.82	0.8613
Peso de fruto	276.58	219.45	0.0021

Anexo 3. Especies arvenses que tuvieron mayor incidencia en el cultivo del pipián.



Cleome viscosa L.



Cyperus rotundus L.



Portulacaoleracea L.