



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

DIRECCIÓN DE CARRERA: AGRÍCOLA

**INFORME DE TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO AGRÍCOLA**

MODALIDAD: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**PERIODO CRÍTICO DE INTERFERENCIA DE MALEZAS EN LA
VARIEDAD DE MANÍ INIAP 382-CARAMELO EN EL CAMPUS DE
LA ESPAM MFL**

AUTORES:

**MARTHA E. IBARRA VELÁSQUEZ
CARLOS A. KUFFO PACHECO**

TUTOR:

ING. ÁNGEL M. GUZMÁN CEDEÑO, Ph.D

CALCETA, NOVIEMBRE 2018

DERECHOS DE AUTORÍA

Martha Estefanía Ibarra Velásquez y Carlos Antonio Kuffo Pacheco, declaran bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedemos los derechos de propiedad intelectual a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual y su reglamento.

.....
MARTHA E. IBARRA VELÁSQUEZ

.....
CARLOS A. KUFFO PACHECO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ángel Monserrate Guzmán Cedeño certifica haber tutelado el trabajo de titulación **PERIODO CRÍTICO DE INTERFERENCIA DE MALEZAS EN LA VARIEDAD DE MANÍ INIAP 382-CARAMELO EN EL CAMPUS DE LA ESPAM MFL**, que ha sido desarrollada por Martha Estefanía Ibarra Velásquez y Carlos Antonio Kuffo Pacheco, previa la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. ÁNGEL M. GUZMÁN CEDEÑO, Ph. D

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han **APROBADO** el trabajo de titulación **PERIODO CRÍTICO DE INTERFERENCIA DE MALEZAS EN LA VARIEDAD DE MANÍ INIAP 382-CARAMELO EN EL CAMPUS DE LA ESPAM MFL**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por Martha Estefanía Ibarra Velásquez y Carlos Antonio Kuffo Pacheco, previa la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO PARA LA ELABORACIÓN DE TRABAJO DE TITULACIÓN DE TERCER NIVEL** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....

ING. SERGIO VÉLEZ ZAMBRANO

MIEMBRO

.....

ING. FROWEN CEDEÑO SACÓN

MIEMBRO

.....

ING. GONZALO A. CONSTANTE TUBAY, MG

PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

A Dios por darnos las fuerzas y ser nuestro guía en cada paso que damos, por ser nuestra fortaleza en momentos de debilidad.

A nuestros padres por ser nuestros pilares fundamentales y por apoyarnos con esfuerzo y amor durante nuestra formación tanto personal como profesional y le agradecemos a todos nuestros familiares que de alguna forma nos apoyaron.

A la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López que me dio la oportunidad de una educación superior de calidad y en la cual he forjado mis conocimientos profesionales día a día.

.....
MARTHA E. IBARRA VELÁSQUEZ

.....
CARLOS A. KUFFO PACHECO

DEDICATORIA

Dedico mi tesis especialmente a Dios por ser mi guía espiritual y darme la fuerza necesaria para seguir adelante, dedico a mi madre Rosa Alexandra Velásquez Loor, porque sin ella esto no fuera posible, se la dedico a mi padre Milagro Jesús Ibarra Vélez por sus palabras de apoyo, a mi hermano por apoyarme en cada momento, a mi compañero de tesis Carlo Antonio Kuffo Pacheco por su apoyo en cada momento, a mis demás familiares en especial a mis abuelos por creer en mí y apoyarme siempre.

Quiero dedicar a la universidad Escuela Superior Politécnica agropecuaria de Manabí “Manuel Feliz López” por brindarme la formación a mis profesores por compartir sus conocimientos, en especial al presidente del tribunal Ing. Gonzalo Constante por todo su apoyo brindado durante mi trabajo de titulación, al Ing. Guzmán Cedeño por ser mi tutor y también quiero dedicar mi tesis a todas esas personas que fueron parte de mi profesión de tercer nivel.

.....
MARTHA E. IBARRA VELÁSQUEZ

DEDICATORIA

Este trabajo no hubiera sido posible sin el apoyo incondicional de la Sra. Francisca Pacheco (mi madre).

A ella, y a los muchos familiares y amigos que me alentaron en el transcurso de mis años de estudio, dedico el resultado final de mi esfuerzo.

Junín, fines del 2018.

.....
CARLOS A. KUFFO PACHECO

CONTENIDO GENERAL

Caratula.....	i
Derechos de autoría.....	ii
Certificación del tutor.....	iii
Aprobación del tribunal.....	iv
Agradecimiento	v
Dedicatoria	vi
Contenido general.....	viii
Contenido de cuadros, figuras y gráficos	x
Resumen.....	xii
Palabras clave.....	xii
Summary.....	xiii
Keywords.....	xiii
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES.....	1
1.1. Planteamiento y formulación del problema	1
1.2. Justificación	2
1.3. Objetivos.....	2
1.3.1 objetivo general	2
1.3.2 objetivos específicos.....	3
1.4. Hipótesis	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. El cultivo de maní.....	4
2.1.1 Producción del cultivo de maní.....	4
2.1.2 Características agronómicas de la variedad de maní 382-Caramelo	5
2.2. Las malezas en el cultivo	6
2.2.1 Conitoreo de malezas.....	6
2.2.2 Interferencia de malezas en el cultivo.....	7
2.2.3 Periodos críticos de interferencia	8
2.2.4 Dinámica poblacional de las malezas.....	9
2.3. Manejo integrado de malezas	9

2.3.1 Umbral económico.....	10
CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	12
3.1. Ubicación	12
3.2. Características edafoclimaticas	12
3.3. Factor en estudio	13
3.4. Niveles en estudio.....	13
3.5. Tratamientos.....	13
3.6. Diseño experimental	13
3.7. Análisis de datos.....	14
3.8. Unidad experimental	14
3.9. Variables respuesta	15
3.9.1 Variables de dinámica poblacional de malezas	15
3.9.2 Variables de los periodos de enmalezamiento sobre el rendimiento del cultivo.....	15
3.10. Análisis económico	17
3.11. Manejo del experimento.....	17
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	20
4.1. Dinámica poblacional de malezas.....	20
4.2. Periodos de enmalezamiento sobre el rendimiento del cultivo	25
4.3. Análisis económico	32
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
5.1. Conclusiones	35
5.2. Recomendaciones	36
Bibliografía	37
Anexos	41

CONTENIDO DE CUADROS, FIGURAS Y GRÁFICOS

CUADROS:

3.1. Descripción de los tratamientos evaluados con sus respectivos periodos sin control de malezas	13
3.3. Recomendaciones de aplicaciones de nutrientes en el cultivo de maní...	18
4.1. Comunidad de malezas asociadas al cultivo de maní.....	20
4.2. Promedios de las variables de biomasa (BM) y densidad de malezas (DM)	22
4.3. Promedios de la diversidad fenotípica de malezas (malezas/m ²)	23
4.4. Promedios de la diversidad de especies dominante de malezas (malezas/m ²).....	24
4.5. Promedios de los días a la floración y días a la cosecha frente a la interferencia de malezas.....	26
4.6. Promedios de la altura de planta frente a la interferencia de malezas	26
4.7. Promedios del número de vainas y granos por planta frente a la interferencia de malezas.....	27
4.8. Promedios de granos por vaina y porcentaje de vaneamiento frente a la interferencia de malezas.....	28
4.9. Promedios del % de relación cascara/semilla y peso de 100 granos frente a la interferencia de malezas	29
4.10. Promedios del rendimiento frente a la interferencia de malezas	30
4.11. Beneficio neto por hectárea en el cultivo de maní frente a los periodos de interferencia de malezas.....	32
4.12. Costos por hectárea y el benéfico neto y cambio recibido, tasa de retorno marginal (TRM).....	3

FIGURA:

3.1. Esquema de la unidad experimental con su área útil en amarillo) y la ubicación de las plantas en verde (dos plantas por sitio).....	14
--	----

GRÁFICOS:

3.2. Esquema de análisis de varianza (ADEVA)	14
--	----

4.1. Porcentaje de la cobertura general de malezas/m ² presentes en el cultivo de maní.....	21
4.2. Correlación del peso de la biomasa y la densidad de malezas	23
4.3. Evolución de la diversidad fenotípica de malezas	24
4.4. Evolución de la diversidad de especies dominante de malezas.....	25
4.5. Evolución del número de vainas y granos por planta frente a la interferencia de malezas.....	28
4.6. Evolución del porcentaje de vaneamiento frente a la interferencia de malezas	29
4.7. Rendimiento del cultivo frente a la interferencia de malezas.....	30
4.8. Disminución parcial del rendimiento frente a la interferencia de malezas .	31
4.9. Disminución del beneficio neto por hectárea en el cultivo de maní causado por los periodos de interferencia de malezas	32
4.10. Curva de beneficios netos y la tasa de retorno marginal.....	33

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue definir el periodo crítico de interferencia de malezas para optimizar la productividad de la variedad de maní INIAP 382-Caramelo bajo las condiciones ambientales del campus de la ESPAM MFL. Se estudió el efecto de periodos de interferencia de malezas (10, 20, 30, 40, 50, días sin control de malezas) a partir de los 10 hasta los 60 días después de la siembra más un testigo (manejo integrado de malezas). El ensayo se estableció con un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con cuatro repeticiones, bloqueándose la posible variabilidad del suelo. Las malezas dominantes en el sistema fueron las de hoja angosta de entre 135,5-266,5 malezas/m² en contraste con las de hoja ancha de entre 26,25-38,25 malezas/m²; las principales especies competidoras con el cultivo fueron la caminadora que presentó el 58,6%, la paja granadilla con el 27,8% y el bejuco con el 8,6% de cobertura. Se evidencio una alta población inicial de malezas, disminuyendo su densidad por efecto de la competencia; sin embargo el peso de la biomasa aumenta debido a la captación de recursos (agua, luz, nutrientes, etc.) por las malezas establecidas. Sin la competencia de malezas la productividad alcanzada fue de 3088 kg/ha⁻¹, el periodo crítico a partir de los 10 hasta los 60 días después de la siembra origino una pérdida del rendimiento de 2382 kg.ha⁻¹ que represento un 77% de la producción total. Realizar un control post-emergente e integrar otras prácticas de control de malezas generó una mayor tasa de retorno marginal, reflejando una rentabilidad de \$44,18 por cada dólar invertido.

PALABRAS CLAVE

Periodos sin control de malezas, interferencia de malezas, dinámica poblacional, productividad.

SUMMARY

The objective of this research was to define the critical period of weed interference to optimize the productivity of the INIAP 382-Caramel peanut variety under the environmental conditions at the ESPAM MFL campus. The effect of periods of interference from weeds (10, 20, 30, 40, 50, days without weed control) was studied from 10 to 60 days after sowing plus one control (integrated weed management). The trial was established with a randomized complete block design (DBCA) with four repetitions, blocking the possible variability of the soil. The dominant weeds in the system were those with a narrow leaf of between 135.5-266.5 weeds/m² in contrast with broadleaf weeds between 26.25-38.25 weeds/m²; the main competing species with the crop were the treadmill that presented 58.6%, the granadilla straw with 27.8% and the vine with 8.6% coverage. It was evidenced a high initial population of weeds, decreasing its density due to competition; however, the weight of the biomass increases due to the capture of resources (water, light, nutrients, etc.) by the weeds. Without the competition of weeds the productivity reached was 3088 kg.ha⁻¹, the critical period from 10 to 60 days after the sowing originated a loss of the yield of 2382 kg.ha⁻¹ that represented 77% of total production. Performing post-emergent control and integrating other weed control practices generated a higher marginal rate of return, reflecting a return of \$ 44.18 for each dollar invested.

KEYWORDS

Periods without weed control, weed interference, population dynamics, productivity.

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, el maní (*Arachis hipogaea* L.) es uno de los cultivos que se encuentran en creciente demanda en Ecuador, cuya producción está destinada especialmente para la industria. Sin embargo, los bajos rendimientos registrados, consecuencia del desconocimiento y mal manejo de las plagas que afectan al cultivo, especialmente las malezas, lo hacen poco atractivo para el agricultor (Gavilánez *et al.*, 2015).

En el año 2016 se cultivaron 7745 ha de maní, distribuidas principalmente en las provincias de Loja, Manabí, El Oro y Guayas. La productividad media fue de 658,49 kg.ha⁻¹ de maní descascarado (INEC, 2017).

El cultivo de maní es afectado por la competencia de las malezas en los primeros 30-40 días (Mendoza *et al.*, 2005). Las pérdidas por interferencia de malezas en el periodo señalado pueden variar de 25 a 50% (Ullaury *et al.*, 2004). La competencia reduce su tasa de crecimiento y, por lo tanto, afecta a la rentabilidad y genera pérdidas económicas importantes (Esperbent, 2015). Las malezas ocasionan pérdidas significativas de la productividad y producción, lo que se pone claramente en evidencia recién en el momento de las cosechas ya sea en la calidad como en la cantidad del producto agrícola.

En muchas ocasiones, los agricultores realizan las labores de deshierba en periodos anteriores y/o posteriores al período crítico de interferencia de malezas lo que solo contribuye a elevar los costos de producción, este desconocimiento técnico conlleva a que el cultivo se vuelva poco atractivo para el agricultor ocasionando un factor limitante para el desarrollo futuro del cultivo. Definir el periodo crítico de interferencia de malezas y su impacto en el desarrollo del cultivo y pérdidas ocasionadas en el rendimiento, permitirá al agricultor planificar las labores de control de malezas y justificar su implementación.

Por lo descrito se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿El periodo crítico de interferencia de malezas incide en el desarrollo vegetativo y productivo de la variedad de maní INIAP 382-Caramelo?

1.2. JUSTIFICACIÓN

La determinación de los períodos críticos de interferencia de malezas debe desarrollarse en distintas localidades, siempre tomando en cuenta la diversidad del cultivo y la variación de la población de malezas de un lugar a otro en el territorio de un país (FAO, 2010). En algunas variedades de maní, mejoradas por el INIAP para la provincia de Manabí, no se conoce el periodo crítico de interferencia de malezas *in situ* del lugar a cultivarse; por lo tanto, es imperante definir este periodo para planificar un adecuado manejo integrado de malezas.

La FAO (2004) denota que es importante que los agricultores conozcan del impacto negativo de la resistencia a los herbicidas y comprendan los razonamientos lógicos para integrar las tácticas de control como base para su aceptación. Apella (2016) aconseja que el desarrollo de nuevos métodos o estrategias de control, necesariamente requieren un mayor conocimiento sobre el momento más oportuno para que su aplicación sea efectiva sobre las malezas

Un programa de planificación de manejo de malezas guiado por estos periodos ayudará al cultivo a competir mejor con las malezas, permitiendo obtener los mayores rendimientos posibles que resultan en los máximos beneficios económicos.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Definir el periodo crítico de interferencia de malezas para optimizar la productividad de la variedad de maní INIAP 382-Caramelo bajo las condiciones ambientales del campus de la ESPAM MFL.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la dinámica poblacional de las malezas durante el periodo crítico de interferencia del cultivo.
- Establecer el efecto de diferentes periodos de enmalezamiento sobre el rendimiento de cultivo.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos en estudio.

1.4. HIPÓTESIS

El periodo crítico de interferencia de malezas incide en el desarrollo vegetativo y productivo de la variedad de maní INIAP 382-Caramelo.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. EL CULTIVO DE MANÍ

Guamán *et al.* (2014) apuntan que el maní es una especie de la familia de las Fabaceae originaria de la región Andina del noreste de Argentina y Bolivia. Constituye un rubro agrícola de gran importancia, por su valor nutrimental y económico. Mendoza *et al.* (2005) resaltan que tienen múltiples usos en la alimentación humana y animal. En el Ecuador es un cultivo tradicional en las provincias de Manabí y Loja.

La variedad INIAP 382-Caramelo, fue obtenida por selección y luego validada entre el 2002 y 2009 con la denominación de “Caramelo Loja”. Provenientes de cultivares introducidos de la República Argentina, grano de tipo Runner que fue evaluado inicialmente en el Valle del Casanga (Loja); esta línea promisorio se constituyó en la base para que luego de 14 ensayos llevados en las localidades de El Almendral y Opoluca (prov. Loja), Portoviejo, Santa Ana y Tosagua (Manabí) y Boliche y Naranjal (Guayas), se obtenga la nueva variedad (Guamán y Andrade, 2010).

2.1.1 PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE MANÍ

Fernández (2017) menciona que la producción mundial de maní mantiene en los últimos años una tendencia sumamente estable, oscilando alternativamente entre 40 y 43 millones de toneladas. En relación a la producción por países y considerando el promedio de las últimas cinco campañas agrícolas, se observa que China, India, Nigeria, EEUU y Argentina se constituyen en los cinco principales productores, con el 40, 14, 7, 6 y 3% de la producción mundial respectivamente.

Datos de INEC (2017) revelan que en el Ecuador durante el año 2016 se cultivaron 7745 ha⁻¹ de maní, distribuidas principalmente en las provincias de

Loja, Manabí, El Oro y Guayas. Las pérdidas asociadas al cultivo representaron 1296 ha. La producción nacional fue de 5100 t.

2.1.2 CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA VARIEDAD DE MANÍ 382-CARAMELO

Guamán y Andrade (2010) describen algunas de las características de la variedad de maní 382-Caramelo:

▪ Crecimiento:	rastrero
▪ Días a floración:	33 a 36
▪ Días a cosecha:	130 a 140
▪ Vainas por planta:	14 a 28
▪ Granos por planta:	25 a 35
▪ Granos por vaina:	2
▪ Vaneamiento (%):	4 a 8
▪ Relación cascara/semilla (%):	25 a 35
▪ Peso de 100 granos:	50 a 60
▪ Rendimiento promedio (kg/ha ⁻¹):	3341

La “determinación de las características agronómicas de 50 cultivares de maní de diferentes tipos botánicos de crecimiento” evidenció que en la variedad INIAP 382-Caramelo el promedio de altura fue de 99 cm, el peso de 100 granos fue de 65 gramos, se registró 8 vainas por planta con 1,5 granos/vaina. El rendimiento promedio fue de 911 kg.ha⁻¹ (López, 2015).

Albán (2015) en su “Estudio comparativo de líneas de maní (*Arachis hypogaea* L.) Tipo Runner”, la variedad INIAP 382-Caramelo registró en 69,67 gramos el peso de 100 granos y un rendimiento promedio de 2204 kg.ha⁻¹. Pedellini (2012) aclara que como en cualquier otro cultivo, la rentabilidad del maní depende del rendimiento y de la calidad del producto cosechado. Los principales factores de manejo del cultivo, determinan el rendimiento final y de la calidad de los granos cosechados.

2.2. LAS MALEZAS EN EL CULTIVO

FAO (2010) denomina malezas, aquellas plantas que bajo determinadas condiciones causan daño económico y social al agricultor. En el contexto agroecológico, las malezas son producto de la selección inter-específica provocada por el propio hombre desde el momento que comenzó a cultivar, lo que condujo a alterar el suelo y el hábitat.

Una población es un grupo de individuos de una misma especie que habitan en un área determinada. La comunidad de arvenses presentes en un cultivo son parte de un sistema más alto: el agroecosistema, formado por componentes muy diversos (cultivos, arvenses, insectos, microorganismos, suelo, clima), que están relacionados íntimamente entre sí y que actúan como una unidad (Blanco y Leyva, 2007).

Cerna (2013) resalta que la identificación de las malezas es el requerimiento básico para iniciar el planeamiento y solución de los problemas agronómicos, más aún ecológicos, fisiológicos, bioquímicos y genéticos para la aplicación correcta de los métodos de control. La determinación precisa de las especies permitirá calendarios efectivos en las operaciones de deshierba y selección apropiada de los herbicidas y otros métodos de control.

2.2.1 MONITOREO DE MALEZAS

FAO (2010) indica que puede hacerse contando el número de individuos de cada especie combinado con el peso de la masa seca del total de malezas o por evaluación visual de la cobertura existente, que aunque subjetiva, parece ser la más productiva, ya que requiere de menos personal y recursos en general.

Leguizamón (2005) recomienda que las muestras se toman utilizando uno o varios cuadrados de entre 0,25 a 1 m² en varios puntos. Independientemente del método seleccionado de evaluación, es importante disponer regularmente de datos sobre:

- Cobertura general de la población de malezas.
- Cobertura de las especies de mayor predominancia.

Cerna (2013) menciona que la relación de individuos y la superficie expresa el promedio de espaciamiento de los individuos, es decir la superficie de cada individuo. La evaluación por densidad es el mejor método para ciertas condiciones: áreas pequeñas, baja densidad, etc., como sucede con los cultivos olerícolas.

2.2.2 INTERFERENCIA DE MALEZAS EN EL CULTIVO

Por interferencia se entiende todo el daño causado por las malezas a un cultivo determinado, el cual puede ser a través de la competencia de las malezas con la planta cultivable por el agua, los nutrientes y la luz, o a través de la alelopatía (FAO, 2010). Las pérdidas, por interferencia, pueden variar del 25 a 50% del rendimiento (Ullaury *et al.*, 2004).

Escalante *et al.* (2008) muestran que las malezas tienen mayores tasas fotosintéticas que las plantas cultivadas, lo que les da una ventaja competitiva. El quelite mostró una mayor competitividad por poseer una mayor tasa fotosintética y una mayor eficiencia en el uso del agua, lo que le permite obtener un mayor crecimiento y desarrollo aun en condiciones desfavorables. El Quelite, maleza con ciclo fotosintético C4, tuvo las mayores tasas fotosintéticas que el resto de las malezas que son C3.

La altura de la planta resultó ser un buen indicador del crecimiento y desarrollo del cultivo, al coincidir sus valores mayores cuando las plantas fueron manejadas en su período crítico. Se puede observar cómo a medida que aumenta la competencia la altura de las plantas disminuye (Blanco y Leyva, 2011).

Durante esta etapa, distintos factores condicionan la captación de recursos. Ellos pueden dividirse en factores específicos y en factores ambientales. El primer grupo se refiere a características genéticas del cultivo y de la maleza que

condicionan la captura temprana de recursos. El segundo grupo incluye además distintos factores agronómicos que modulan en gran medida el resultado de la competencia (Vitta, 2004).

2.2.3 PERIODOS CRÍTICOS DE INTERFERENCIA

Existen grandes diferencias en la competitividad de diferentes cultivos e, incluso, de diferentes variedades. Esta ventaja inicial se mantiene y se acrecienta a lo largo de su desarrollo. Por tanto, y desde un punto de vista práctico, es extremadamente importante conseguir que el cultivo se establezca antes de que las malas hierbas empiecen a emerger, y que el cultivo quede libre de malas hierbas durante sus etapas iniciales (de 2 a 4 semanas habitualmente). Después de este periodo las malas hierbas que emergen no suelen causar mayores perjuicios al cultivo, salvo que éste sea poco competitivo (Satorre *et al.*, 2016).

El maní es afectado por la competencia de las malezas en los primeros 30-40 días (Mendoza *et al.*, 2005). Sin embargo, Osejo y Morales (2000) mencionan que el periodo crítico de competencia de malezas se determinó a partir de los 15 hasta los 60 días después de la siembra.

Cerna y León (2015) demuestran que en las condiciones de riego por goteo, el periodo crítico de competencia de las malezas con el frijol caupí se encontró entre el final de la tercera y sexta semana después de la emergencia del cultivo (21-42 días).

Blanco y Leyva (2011) indican que cuando fue analizado el número de arvenses por metro cuadrado y su cobertura, (que no rebasó en ningún caso el 30%) en los diferentes momentos de evaluación, visualmente se pudo apreciar, que ya a partir de los 24 días de la siembra existe competencia interespecífica para el cultivo del frijol. El período de competencia, es decir el crítico, se prolongó 16 días, por lo que el cultivo debe mantenerse sin competencia con arvenses entre los 24 y 40 días posteriores a la germinación.

2.2.4 DINÁMICA POBLACIONAL DE LAS MALEZAS

Blanco y Leyva (2007) citan que existe una marcada interacción entre el comportamiento de las arvenses y los ambientes biótico (cultivo) y abiótico (condiciones climáticas, sistemas de labranza, medidas de control). Tales interacciones sugieren que el problema es ante todo una cuestión de ecología aplicada. Esto ayuda a evaluar las prácticas alternativas de control de arvenses a largo y corto plazos, y también definir el papel particular de los rasgos biológicos de especies individuales de arvenses.

La plasticidad poblacional se refiere a la variación del número de especies o de individuos de una misma especie en una población; de modo que la elevada población inicial de plántulas de ciertas especies de malezas posteriormente es reducida a un número menor dentro del ciclo del cultivo. Esto se debe a que persisten las malezas con características más vigorosas (Cerna, 2013).

Zamorano *et al.* (2008) hallaron que la comunidad de arvenses, en general, se conformó por especies de ciclo anual con características de rápida diseminación por su alta producción de semillas. Se observó que el control de arvenses de reproducción vegetativa fue menos eficiente con respecto a las plantas de reproducción sexual, teniendo en cuenta que el control utilizado en este ensayo fue de deshierbas mecánicas.

2.3. MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS

Muchos métodos de control de malezas no son efectivos cuando se usan solos, pero cuando se usan en conjunto pueden interactuar para reducir malezas de manera acumulativa. Varios estudios han mostrado los beneficios sinérgicos del uso de diversos métodos en conjunto. El uso de numerosos métodos asegura resultados aunque un método falle, y proporciona un sistema de control de malezas respaldado que será efectivo en ambientes cambiantes e impredecibles (Nele y Bram, 2015).

Arias *et al.* (2007) mencionan que lo más recomendado es hacer un manejo integrado, definido como un conjunto de prácticas o métodos encaminados a mantener la vegetación arvense en un nivel inferior al que produciría pérdidas de importancia económica.

Muchas variedades son seleccionadas para condiciones sin malezas, pero se ha observado que ciertas variedades de cultivo son más competitivas con las malezas que otras. El papel de las variedades específicas de la agricultura de conservación para el control de malezas es un área activa de investigación, y si tiene éxito, puede ofrecer una valiosa herramienta a los productores que practican la agricultura de conservación (Nele y Bram, 2015).

Para el caso del cultivo de maní, se utilizan los métodos de control cultural, mecánico y químico, por lo que se considera que se está realizando un manejo racional de las malezas por los tres tipos de control que se realizan, ya que su integración ha logrado muy buenos resultados y también un mínimo de disturbio ambiental (Hernández, 2012).

La escarda manual es el método más antiguo y extendido en el mundo, pero arrancar las malezas suele ser un trabajo penoso. Sin embargo, no se puede descartar, por su gran utilidad preventiva, en los rodales o manchas precoces, o para bajas infestaciones de poblaciones resistentes (FAO, 2007).

En mayor o menor medida, todos los agroquímicos tienen un impacto ambiental. Cuanta mayor cantidad de datos se registren, en mayor medida se podrá optimizar su uso, que es inevitable en el paradigma de sistemas de producción de la actualidad, contribuyendo así a su sustentabilidad (Leguizamón, 2012).

2.3.1 UMBRAL ECONÓMICO

La determinación de estos índices (umbrales) poblacionales se realiza mediante la estimación de la pérdida de rendimiento causada por una población o cobertura de malezas y que equivale al costo de la medida de control a

implementar. De hecho el umbral justifica implementar económicamente una medida de control (FAO, 2010). El grado, al cual las poblaciones deben ser reducidas, se determina por los costos del control, los precios de los productos obtenidos y los efectos previstos del control realizado sobre las futuras poblaciones de malezas (Cerna, 2013).

La presencia de menos de 19 individuos/m² no ejercen competencia significativa en el cultivo de maní (Osejo y Morales, 2000). La competencia del *Amaranthus hybridus* L. con cuarenta malezas/m² de soya en hileras produjo 55% de cosecha y solo una planta por metro de fila lo redujo hasta un 18% (Hernández, 2012).

En cultivos como: soya, maní, algodón, sorgo y arroz dependiendo del grado de infestación, la maleza puede llegar a causar pérdidas de hasta el 84,76% en el rendimiento del cultivo con una densidad de infestación de 12 plantas/m² (Anzalone *et al.*, 2006).

CAPÍTULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

La investigación se desarrolló, de septiembre a enero de la época seca del año 2017, en el campus de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí MFL, ubicada en el sitio “El Limón” del cantón Bolívar, cuyas coordenadas son Latitud: 0°49'23” Sur, Longitud: 80°11'01” Oeste, altitud: 15 msnm¹.

3.2. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMATICAS

Principales característica climáticas del área de estudio¹.

- Precipitación media anual: 979,8 mm
- Temperatura media anual: 27°C
- Humedad relativa: 82,4%
- Heliofanía anual: 1134,7 (horas sol)
- Vientos: 1,5 m/seg.

Principales características fisicoquímicas de suelo en el área de estudio²

- Textura: Franca (13% arcilla, 30% limo, 57% arena)
- Densidad: 1,50 g/cm³ (Horiz. A, 20 cm de profundidad)
- Drenaje: Muy escasamente drenado
- Materia orgánica: 2,39% (Normal)
- Nitrógeno total: 0,12% (Medio)
- Fosforo asimilable: 15,9 ppm (Medio)
- Potasio: 0,4 cmol/kg (Medio)
- Calcio: 4,45 cmol/kg (Bajo)
- Magnesio: 0,35 cmol/kg (Muy bajo)
- pH: 6,81 (neutro)
- Conductividad eléctrica: 93 microS/cm (Salinidad: 0%, no salino)

¹ ESPAM MFL (Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López). 2016. Datos anuales de la estación meteorológica, ubicada en el Campus Politécnico El Limón.

² Montesdeoca, M. 2016. Diagnóstico de la fertilidad del suelo en áreas cultivadas de la ESPAM-MFL. Tesis Ing. Agrícola. ESPAM MFL. Calceta, EC. p 41.

3.3. FACTOR EN ESTUDIO

- Días sin control de malezas (dscm)

3.4. NIVELES EN ESTUDIO

- 10 días
- 20
- 30
- 40
- 50

3.5. TRATAMIENTOS

En el cuadro 3.1 se describen los días sin control de malezas comprendidos a partir de los primeros 10 hasta los 60 días después de la siembra (dds).

Cuadro 3.1. Descripción de los tratamientos evaluados con sus respectivos días sin control de malezas

Tratamiento (Código)	Días sin control de malezas	Días sin control de malezas en ciclo del cultivo
E10	10 días	10-20 dds
E20	20	10-30 dds
E30	30	10-40 dds
E40	40	10-50 dds
E50	50	10-60 dds
Testigo (E0)	SC	Siempre controlado

Nota: dds = días después de la siembra

3.6. DISEÑO EXPERIMENTAL

El ensayo se estableció con un diseño de bloques completos al azar (DBCA) con seis tratamientos y cuatro repeticiones con un total de 24 unidades experimentales, bloqueándose la posible variabilidad del suelo. A continuación se muestra el esquema del ADEVA (Cuadro 3.2).

Cuadro 3.2. Esquema de análisis de varianza (ADEVA)

Fuente de variación	Grados de libertad
Tratamiento	5
Bloque	3
Error	15
Total	23

3.7. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los datos se realizó a través del análisis de varianza (ADEVA) y la separación de medias mediante la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$), se calculó los estadígrafos de las variables en estudio, y se realizaron análisis de correlación y regresión de las variables de interés, empleando software estadístico InfoStat.

3.8. UNIDAD EXPERIMENTAL

La unidad experimental fue de 9 m^2 , el área borde comprendió de 1 m por cada lado, lo que equivale a un área útil de 1 m^2 ; la población en la unidad experimental fue de 180 plantas y en el área útil 20 plantas (Figura 3.1).

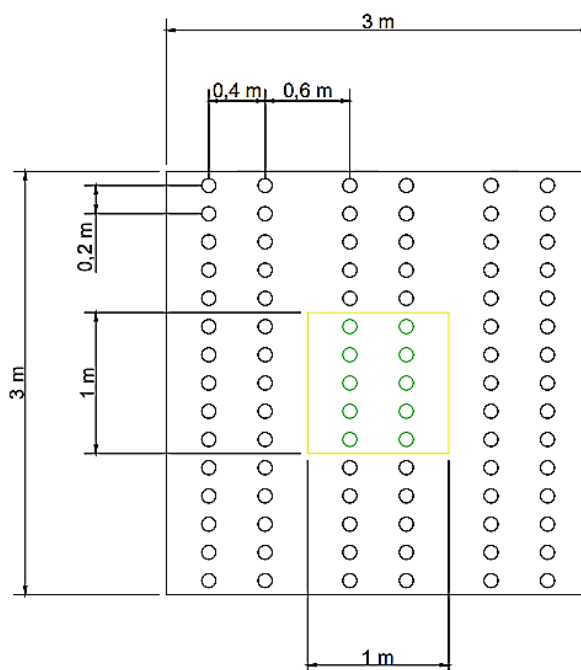


Figura 3.1. Esquema de la unidad experimental con su área útil en amarillo y la ubicación de las plantas en verde (dos plantas por sitio)

3.9. VARIABLES RESPUESTA

3.9.1 VARIABLES DE DINÁMICA POBLACIONAL DE MALEZAS

Para evaluar la dinámica poblacional de las malezas, se utilizó cuatro marcos de madera de 0,25 m² colocados al azar en el área de la unidad experimental. Las variables fueron evaluadas al finalizar los días sin control de malezas:

Malezas asociadas al cultivo: Se reconocieron el número de especies presentes en el cultivo con la ayuda de manuales de identificación de malezas: guía fotográfica para la identificación de malezas³, tratado de malezología⁴ y guía de reconocimiento de malezas⁵.

Biomasa de maleza (BM): Se determinó el peso total de malezas en gramos por m².

Densidad de malezas (DM): Se contabilizó el número total de malezas por m².

Diversidad fenotípica de malezas: Se contabilizó el total de especies de malezas de hoja ancha y de hoja angosta por m².

Diversidad de especies dominantes de malezas: Se contabilizó el total de las especies predominantes por m².

3.9.2 VARIABLES DE LOS PERIODOS DE ENMALEZAMIENTO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO

Días a la floración (DF): Se contabilizaron los días desde el momento de la siembra hasta que el 60% de plantas florecieron.

³ Muñoz, R. y Pitti, A. 1994. Guía fotográfica para la identificación de malezas. Zamorano, HO. Zamorano Academic Press 124 p.

⁴ Toro, J; Briones, J; Pinoargote, M. 2005. Tratado de malezología. Portoviejo, EC. Imprenta y Gráficas Mera. 320 p.

⁵ Zubizarreta, L. y Díaz, L. 2014. Guía de reconocimiento de malezas. Syngenta. Rosario, AR. 330 p.

Días a la cosecha (DC): Se contabilizó los días desde la siembra hasta que el 80% de los granos presentaron madurez comercial.

Las siguientes variables se muestrearon al momento de la cosecha, tomando 10 plantas al azar del área útil:

Altura de planta (AP): Se midieron desde el nivel del suelo hasta el ápice del eje central con un flexómetro, expresada en centímetros.

Número de vainas por planta (VP): Se contaron el número de vainas por planta.

Número de granos por planta (GP): Se contaron el número de semillas por cada planta.

Número de granos por vaina (GV): Se obtuvo dividiendo el número de granos por planta para el número de vainas por planta.

$$GV = \frac{GP}{VP} \quad [3.1]$$

Porcentaje de vaneamiento (PV): Del total de vainas obtenidas por planta se separaron las buenas y las que estuvieron vanas, obteniendo el promedio que se expresó en porcentaje.

$$PV = \frac{Vainas\ vanas \times 100}{VP} \quad [3.2]$$

Las siguientes variables se registraron al momento de la cosecha, con la producción total del área útil de cada tratamiento:

Porcentaje relación cáscara/semilla (CS): Se desgranaron y se pesaron por separado la cáscara y la semilla, obteniendo el porcentaje.

Peso de 100 granos (PG): Se registró el peso de 100 granos, expresada en gramos

Rendimiento (REN): Se pesaron en gramos el total de las vainas llenas de la parcela útil de cada tratamiento, para luego ser transformada a kilogramos por hectárea.

$$REN = \frac{\text{Producción (gramos)} \times 10\,000\,m^2}{4\,m^2} \quad [3.3]$$

3.10. ANÁLISIS ECONÓMICO

Se realizó un análisis económico determinando ingresos, costos y beneficios netos por tratamiento, mediante la metodología del CIMMYT (1989).

3.11. MANEJO DEL EXPERIMENTO

Preparación del terreno: La preparación del suelo se la realizó de forma convencional con maquinaria agrícola, donde se ejecutó un pase de arado de discos y dos pases de rastra, surcándose a 1 metro de separación entre surco para el riego; luego se procedió a efectuar la medición y delimitación de las parcelas.

Siembra: Se establecieron hileras dobles distanciadas a 1 m entre sí, y las plantas dentro de las hileras se distanciaron a 20 cm colocando 2 semillas/sitio, se empleó 125 kg de semilla por hectárea; se realizó un tratamiento a la semilla con Carboxin (800 g.kg de concentración) en dosis de 1,5 g.kg y Tiodicarb (350 g.L de concentración) en dosis de 10 mL.kg de semilla, sembrándose de forma tradicional con espeque en el terreno previamente humedecido.

Riego: Se implementó un sistema de riego por gravedad; la lámina de riego se determinó mediante el software CROPWAT 8.0 de la FAO; la frecuencia de riego

fue de 8 días, hasta unos 15 días previos a la cosecha según lo recomendado por Mendoza *et al.* (2005).

Fertilización: De acuerdo a la fertilidad del suelo se realizó un plan de fertilización para el cultivo (Cuadro 3.3). El nitrógeno se aplicó de forma fraccionada a los 15, 30 y 45 días después de la siembra, la totalidad del fósforo y potasio al momento de la siembra.

Cuadro 3.3. Recomendaciones de aplicaciones de nutrientes en el cultivo de maíz (Guamán *et al.*, 2014)

Interpretación del análisis de suelo	kg/ha		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Bajo	115	46	100
Medio	96	23	50
Alto	46	0	0

Nota: en negrilla la cantidad del nutriente requerido

Manejo de malezas: El manejo integrado de malezas se realizó mediante la combinación de prácticas como la cobertura de suelo, control químico y manual (machete).

En el tratamiento testigo (SC) se realizó una aplicación de herbicida pre-emergente con 2,5 L/ha de Pendimetalin (400 g/L de concentración) + 1 L/ha de Terbutrina (500 g/L de concentración) a lo largo del surco un día después de la siembra. Como cobertura se utilizó restos de malezas y hojarascas secas en los camellones. Los controles post-emergentes se realizaron manualmente.

En los tratamientos sometidos a la interferencia de malezas no se realizaron aplicaciones de herbicidas pre-emergente y el control post-emergente se realizó de forma manual después de finalizar los periodos de interferencia de malezas; posteriormente se aplicó la cobertura en los camellones.

Manejo de plagas y enfermedades: Se realizaron monitoreos semanales de las plagas y enfermedades importantes del cultivo. En el caso del gusano

cogollero (*Stegasta bosquella* Ch.) se aplicó Clorpirifos en dosis de 1,5 mL por litro de agua al presentarse el 20% de brotes atacados a los 30 dds.

Cosecha: La cosecha se realizó entre los 130 a 140 dds, arrancando de forma manual y colocando las plantas sobre el suelo exponiendo las vainas al sol para su desecamiento. El despicado de la vaina fue de forma manual.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DINÁMICA POBLACIONAL DE MALEZAS

Malezas asociadas al cultivo

Cuadro 4.1. Comunidad de malezas asociadas al cultivo de maní

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común	Ciclo de vida	Código
1	Cyperales	Cyperaceae	<i>Cyperus</i> sp. L.	Coquito	Perenne	A
1	Poales	Poaceae	<i>Echinochloa colonum</i> (L.) Link.	Paja de poza	Anual	M
1	Poales	Poaceae	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Paja de burro	Anual	D
1	Poales	Poaceae	<i>Panicum fasciculatum</i> Sw.	Paja granadilla	Anual	E
1	Poales	Poaceae	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> Lour.	Caminadora	Perenne	F
1	Poales	Poaceae	<i>Zea mays</i> L.	Maíz	Anual	N
2	Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Amaranthus dubius</i> Mart.	Bledo manso	Anual	I
2	Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Croton lobatus</i> L.	Rabo de zorro	Anual	H
2	Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Mata ganado	Anual	B
2	Fabales	Fabaceae	<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	Acacia	Perenne	L
2	Lamiales	Verbenaceae	<i>Priva lappulaceae</i> (L.) Pers.	Pegador	Perenne	K
2	Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i> sp. L.	Bejuco	Anual	C
2	Urticales	Urticaceae	<i>Fleurya aestuans</i> (L.) Guard.	Ortiga	Anual	G
2	Violales	Curcubitaceae	<i>Momordica charantia</i> L.	Achochilla	Anual	J

Nota: 1 = Liliopside; 2 = Magnoliopside

En el cuadro 4.1 se describe la comunidad de malezas asociadas al cultivo de maní a partir de los 10 hasta los 60 días después de la siembra (dds), dominada por la clase Liliopside que representó el 42,9% y Magnoliopside con el 57,1% de las especies, se registraron un total de 14 especies distribuidas en 9 familias, predominando las especies de la familia Poaceae con un 35,7%. En general la comunidad de malezas se conformó por especies de ciclo de vida anual, similar al cultivo de maní.

En su investigación, Zamorano *et al.* (2008) reportaron que la comunidad de arvenses en el cultivo de arveja consistió en 25 especies pertenecientes a 18 familias. Las arvenses agrupadas como Magnoliopsidae representaron un 80% de la composición total, con 16 familias y 20 especies, siendo la familia Asteraceae la de mayor participación con el 20%. La familia Poaceae contribuyó

con el 16% (4 especies), y las Cyperaceae únicamente reportó una especie, que representa el 4% del total de la comunidad vegetal.

El gráfico 4.1 muestra el porcentaje de cobertura general de las malezas/m² denotando la importancia de *Rottboellia cochinchinensis* Lour. que presentó el 58,6%, *Panicum fasciculatum* Sw. con el 27,8% e *Ipomoea* sp. L. con 8,6% de cobertura como principales competidores del cultivo; las *Cyperus* sp. L. presentarán el 3,1%, *Croton lobatus* L. con 2,8% y *Euphorbia heterophylla* L. un 1,6% de cobertura como malezas secundarias; el resto de especies de menor proporción en total sumaron solo el 2% de la cobertura.

Resultados opuestos fueron publicados por Parreira *et al.* (2013) en el cultivo de frijol, demostrando que la especie con más importancia relativa fue *Raphanus raphanistrum* L. (85,2%) una dicotiledónea, además reportó la presencia de *Cyperus rotundus* L. (3,82%) y *Amaranthus deflexus* L. (3,1%), que representaban el 92,1% de las plantas de la comunidad.

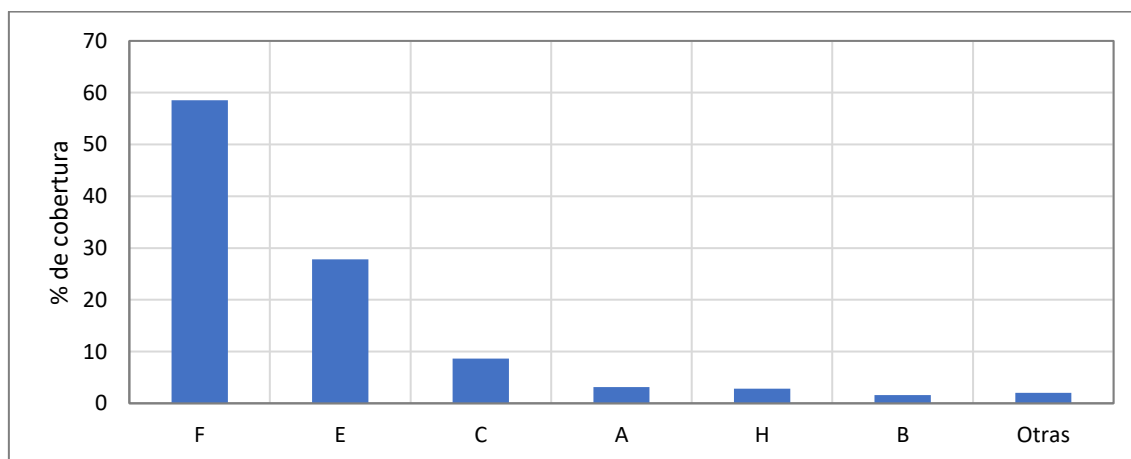


Gráfico 4.1. Porcentaje de la cobertura general de malezas/m² presentes en el cultivo de maní

Biomasa y densidad de malezas

En el cuadro 4.2 se muestra que los días sin control de malezas (dscm) ejercieron efectos significativos ($p < 0,05$) en las variables de biomasa y densidad de malezas. Se identifica que la biomasa se mantuvo estadísticamente igual durante los primeros 30 días con 253,93-1189,9 gramos/m²; surge un aumento

significativo a los 40 días con 2217,28 gramos/m². La densidad evidencia promedios que difieren estadísticamente en cada uno de los tratamientos evaluados, con 304,75 malezas/m² en los primeros 10 días reduciéndose al transcurrir los días de competencia, llegando a 161,75 malezas/m² a los 50 días.

Resultados similares apreciaron Parreira *et al.* (2013), las mayores densidades alcanzadas fueron en el período de 20 a 70 días después de la emergencia (dde), se obtuvo la máxima densidad a los 20 dde con 340 plantas/m², las menores densidades de malezas ocurrieron a los 70 dde con 92 plantas/m². En cuanto a la biomasa, se verificó a los 10 dde valores de 44,2 gramos/m², llegando a los 70 dds valores de 2366,3 gramos/m².

Cuadro 4.2. Promedios de las variables de biomasa (BM) y densidad de malezas (DM)

Tratamientos Dscm	BM (gramos/m ²)	DM (malezas/m ²)
10 días	253,93 b	304,75 a
20	600,00 b	275,25 ab
30	1189,90 b	230,75 abc
40	2217,28 a	191,25 bc
50	2532,88 a	161,75 c
Error estándar	212,70	24,89
p<0,05	<0,0001	0,0091
CV (%)	31,31	21,39

Nota: promedios con letras iguales no son significativamente diferentes (p>0,05)

El gráfico 4.2 muestra la correlación negativa que sufre la densidad de malezas frente al aumento del peso de la biomasa: se revela que a partir de los 30 hasta los 40 días la comunidad experimenta un aumento importante de biomasa debido a la captación de los recursos del agrosistema.

Resultados similares fueron expuestos por Juan *et al.* (2004) en el cultivo de soya, indicando que con densidades de 20 plantas/m² la biomasa seca por planta fue de 32 gramos; se produjo una reducción significativa por efecto de la competencia interespecífica, al presentarse 90 plantas/m² la biomasa por planta fue en 19 gramos.

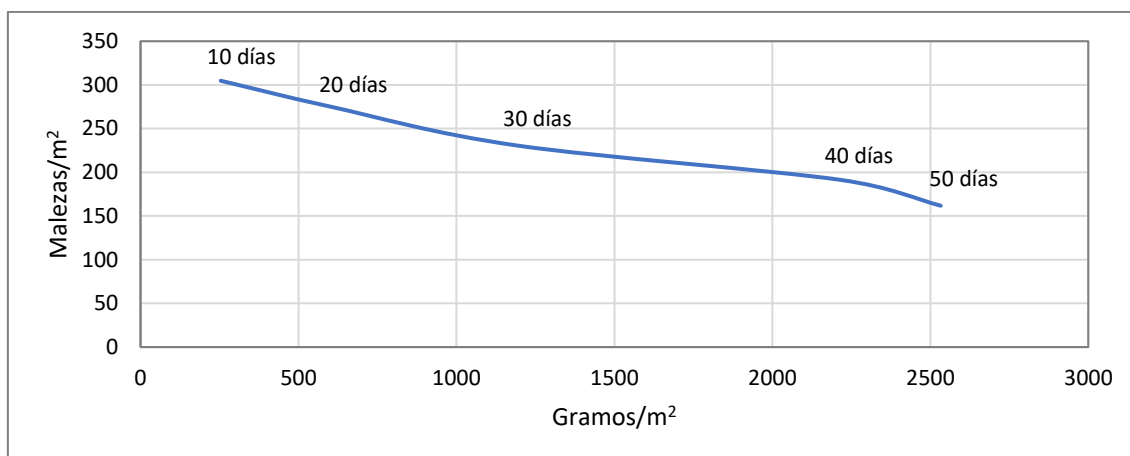


Gráfico 4.2. Correlación del peso de la biomasa y la densidad de malezas

Diversidad fenotípica de malezas

Cuadro 4.3. Promedios de la diversidad fenotípica (malezas/m²)

Tratamientos Dscm	Hoja ancha	Hoja angosta
10 días	38,25	266,50 a
20	33,75	241,50 a
30	34,00	196,75 ab
40	26,00	165,25 ab
50	26,25	135,50 b
Error estándar	7,58	23,45
p<0,05	0,7372	0,0112
CV (%)	47,88	23,32

Nota: medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

En el Cuadro 4.3 se expone los promedios de la comunidad de malezas de hoja ancha los cuales no presentaron diferencias significativas, sin embargo las de hoja angosta sus promedios divergen estadísticamente, con 266,5 malezas/m² a los 10 días, disminuyendo a 135,5 malezas/m² a los 50 días. En el gráfico 4.3 se puede observar que las malezas de hoja angosta con mayor densidad en su comunidad dominaron el agrosistema.

Estos resultados contrastan con Aramendiz *et al.* (2010), indicando que las especies de hoja ancha predominaron en el área del experimento con poblaciones medias de alrededor de 208,3 plantas/m², las arvenses de hoja

angosta presentaron poblaciones de 101,4 plantas/m². Sin clara tendencia a la disminución en la duración del experimento.

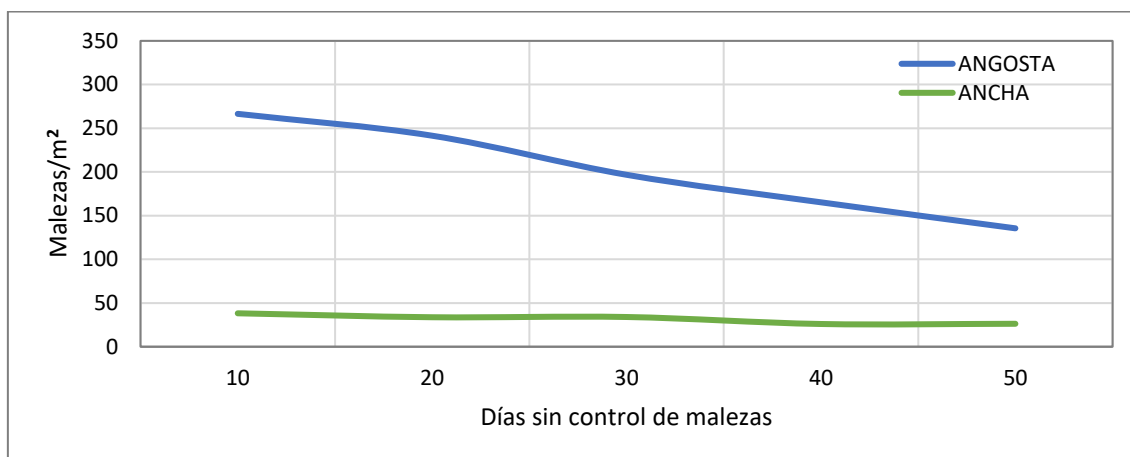


Gráfico 4.3. Evolución de la diversidad fenotípica de malezas

Diversidad de especies dominantes de malezas

Cuadro 4.4. Promedios de la diversidad de especies dominante (malezas/m²)

Tratamientos Dscm	<i>Ipomoea</i> sp. L.	<i>Panicum fasciculatum</i> Sw.	<i>Rottboellia cochinchinensis</i> Lour.
10 días	25,75	97,25 a	161,00
20	21,25	92,75 a	137,25
30	17,50	49,25 ab	132,25
40	17,25	39,50 b	119,75
50	14,50	30,75 b	101,75
Error estándar	7,01	11,40	21,21
p<0,05	0,8143	0,0031	0,4145
CV (%)	72,79	36,84	32,53

Nota: medias con letras iguales no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

De las poblaciones con mayor importancia en el experimento *Panicum fasciculatum* Sw. manifestó promedios con diferencias significativas, presentado 97,25 malezas/m² a los 10 días, reduciéndose a 30,75 malezas/m² a los 50 días. En cuanto a *Ipomoea* sp. L. con 25,75-14,5 malezas/m² y *Rottboellia cochinchinensis* Lour. con 161-101,75 malezas/m² no divergieron significativamente (Cuadro 4.4). En el gráfico 4.4 puede observarse que a partir de los 20 días *Panicum fasciculatum* Sw. evidencio ser menos competitiva frente

a las otras especies mencionadas, de 92,75 malezas/m² su población declinó a 49,25 malezas/m² a los 30 días.

Cruz *et al.* (2004) apreciaron este mismo fenómeno al estudiar la dinámica poblacional de malezas en maíz, a los 15 dde *Avena fatua* L. y *Phalaris minor* Retz. presentaron 112 y 378 plantas/m² respectivamente; a los 60 dde *Phalaris minor* Retz. mostró una disminución significativa de 150 plantas/m², la otra especie mencionada con 172 plantas/m² no difirió estadísticamente.

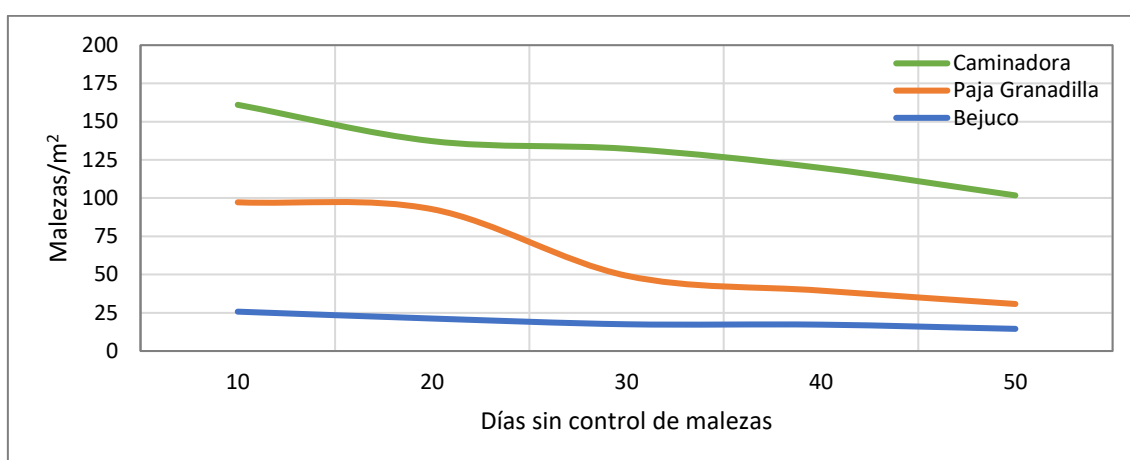


Gráfico 4.4. Evolución de la diversidad de especies dominante de malezas

4.2. PERIODOS DE ENMALEZAMIENTO SOBRE EL RENDIMIENTO DEL CULTIVO

Días a la floración y días a la cosecha

La interferencia de malezas no afectó significativamente en los días a la floración cuando no se realizaron controles durante los primeros 40 días, floreciendo entre los 30,5-31 días, a partir de este periodo existe un atraso significativo de 4 días más. Sin la interferencia de malezas (SC) la cosecha fue a los 129,5 días, sin embargo, a partir de los 30 días de interferencia la cosecha presenta un atraso de 8-10,5 días (Cuadro 4.5).

En su investigación de variedades de maní, Sellan (2015) registro los promedios de la floración a los 34 días y la cosecha a los 120 días, estos resultados se

asemejan a la presente investigación, denotando la afectación de las malezas estas variables.

Cuadro 4.5. Promedios de días a la floración y a la cosecha frente a la interferencia de malezas

Tratamientos Dscm	Días a la floración	Días a la cosecha
SC	30,5 b	129,5 b
10 días	30,5 b	133,0 b
20	30,5 b	132,5 b
30	31,0 b	137,5 a
40	30,5 b	140,0 a
50	34,0 a	140,0 a
Error estándar	0,75	0,96
p<0,05	0,021	<0,0001
CV (%)	4,78	1,42

Nota: promedios con letras iguales no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

Altura de planta

Cuadro 4.6. Promedios de la altura de planta frente a la interferencia de malezas

Tratamientos Dscm	Altura de planta (cm)
SC	80,38 a
10 días	78,48 a
20	82,08 a
30	72,75 a
40	72,03 ab
50	58,35 b
Error estándar	2,99
p<0,05	0,0006
CV (%)	8,08

Nota: promedios con letras iguales no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

El promedio de la altura de planta bajo un control de malezas (SC) fue de 80,38 cm, la interferencia de malezas no afectó a la altura de la planta durante los primeros 30 días, mostrando sus promedios estadísticamente semejantes. La interferencia es evidente a partir de los 40 días, llegando a sus promedios más bajos a los 50 días con 58,35 cm (Cuadro 4.6).

Zamorano *et al.* (2008) reportaron que hubo similitud de resultados en cuanto a alturas de las plantas en los 15, 23 y 38 días después de siembra. En la última evaluación con el cultivo libre de arvenses presentaron el mayor valor de altura que fue de 114 cm.

Número de vainas y granos por planta

Cuadro 4.7. Promedios del número de vainas y granos por planta frente a la interferencia de malezas

Tratamientos Dscm	Vainas por planta	Granos por planta
SC	21,6 a	38,8 a
10 días	18,0 ab	32,1 ab
20	17,3 bc	30,6 bc
30	13,8 cd	24,0 cd
40	10,3 de	17,6 de
50	7,2 e	12,4 e
Error estándar	0,84	1,48
p<0,05	0,0102	<0,0001
CV (%)	20,82	40,61

Nota: promedios con letras iguales no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

En el cuadro 4.7 se muestran los efectos significativos ($p<0,05$) que los días sin control de malezas ejercieron en la variable del número de vainas y granos por planta. El promedio más alto fue de 21,6 vainas y 38,8 granos cuando el cultivo estuvo con un control de malezas (SC), decreciendo hasta 7,2 vainas y 12,4 granos con 50 días de interferencia. El gráfico 4.5 reveló que la interferencia de malezas reduce la producción de vainas y granos con 10 días de interferencia, sin embargo, extendiéndose a los 20 días no llega a volverse importante, a partir de ese periodo solo se registran pérdidas.

De los componentes del rendimiento del cultivo, el número de vainas y granos por planta fue el más severamente afectado por la competencia registrándose diferencias significativas a partir de la mínima densidad estudiada, 20 plantas m^2 , y llegando con la máxima densidad a una reducción del 40% respecto del tratamiento sin maleza (Juan *et al.*, 2004)

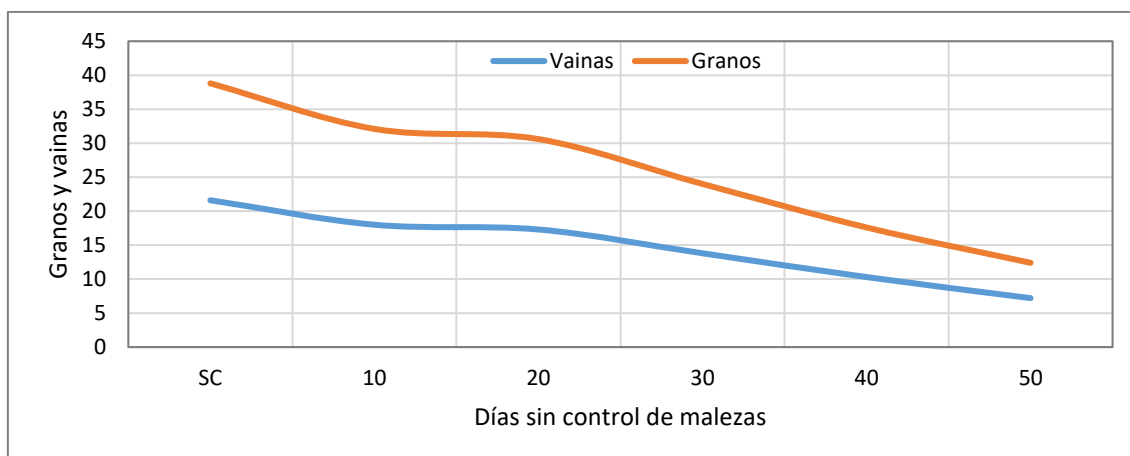


Gráfico 4.5. Evolución del número de vainas y granos por planta frente a la interferencia de malezas

Granos por vaina y porcentaje de vaneamiento

En lo referente al número de granos por vaina, esta variable sigue una tendencia similar al número de vainas y granos por tratamiento presentando un promedio de 1,81 con un manejo de malezas (SC) y de 1,73 con 50 días de interferencia; los porcentajes de vaneamiento mostraron diferencias significativas en sus promedios (Cuadro 4.8). La evolución del porcentaje de vaneamiento muestra que la interferencia de malezas puede ser severa a partir de los 30 días llegando a perder un 5,8% de la producción (Gráfico 4.6).

Cuadro 4.8. Promedios de granos por vaina y porcentaje de vaneamiento frente a la interferencia de malezas

Tratamientos Dscm	Granos por vaina	% de vaneamiento
SC	1,81 a	1,0 c
10 días	1,80 ab	1,7 c
20	1,77 abc	3,2 bc
30	1,76 abc	5,8 ab
40	1,74 bc	6,6 ab
50	1,73 c	7,0 a
Error estándar	0,01	0,75
p<0,05	0,0036	0,0001
CV (%)	1,38	35,39

Nota: promedios con letras iguales no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

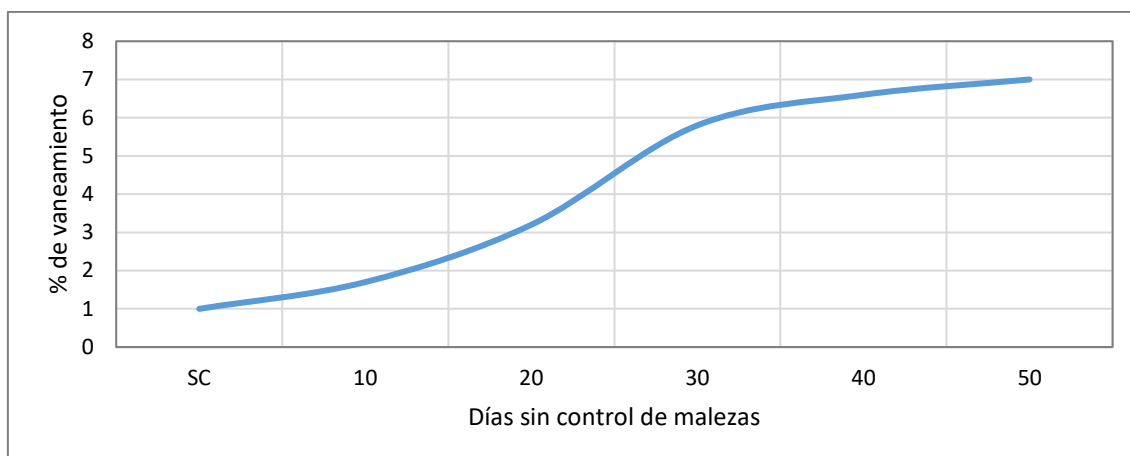


Gráfico 4.6. Evolución del porcentaje de vaneamiento frente a la interferencia de malezas

En sus resultados, estudiando periodos de enmalezamiento Osejo y Morales (2000) encontraron que esta variable se vio afectado por los diferentes tratamientos, reduciéndose a 1 semilla/vaina a partir de los 15 a 90 dds, produciendo 2 semillas/vaina cuando el cultivo permaneció siempre limpio.

En lo que respecta a porcentaje de vaneamiento, esta variable fue baja incluso con la interferencia de malezas, reportando Rivadeneira y Guerrero (2014) un valor de 7,55% manteniendo el cultivo sin la interferencia de malezas.

Porcentaje de relación cáscara/semilla y peso de 100 granos

Cuadro 4.9. Promedios del % de relación cascara/semilla y peso de 100 granos frente a la interferencia de malezas

Tratamientos	% de cáscara/semilla	Peso de 100 granos
SC	77,2	105 a
10 días	76,6	100 a
20	76,2	93 ab
30	75,7	92 ab
40	75,6	84 bc
50	74,4	75 c
Error estándar	0,90	2,98
p<0,05	0,3505	0,0001
CV (%)	2,38	6,54

Nota: promedios con letras iguales no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

La interferencia de malezas no afectó significativamente en la variación del porcentaje de relación cascara/semilla, en la cual se registraron valores de 74,4-77,2% de semilla; en lo referido al peso de 100 granos, se registró 105 gramos cuando se practicó un control de malezas (SC), se indica que a partir de los 20 días hay un descenso de 7-12 gramos de peso (93 gramos), los valores más bajos se acentuaron con 50 días con un peso de 75 gramos (Cuadro 4.9).

La variable en el peso de 1000 granos, no fue afectada por las arvenses, ya que no se observaron diferencias significativas en ninguno de los tratamientos, aun cuando los mayores valores de las medias, se detectaron en la variante donde estuvo sin presencia de arvenses todo el ciclo del cultivo (Blanco y Leyva, 2011). En relación al porcentaje de relación cascara/semilla Sarmiento (2013), registro valores de 65,68% de semillas, por debajo de los medidos en esta investigación.

Rendimiento

Cuadro 4.10. Promedios del rendimiento frente a la interferencia de malezas

Tratamientos	Rendimiento (kg/ha ⁻¹)
SC	3088 a
10 días	2413 b
20	2261 b
30	1723 c
40	1148 d
50	707 d
Error estándar	112,32
p<0,05	<0,0001
CV (%)	11,89

Nota: promedios con letras iguales no son significativamente diferentes ($p>0,05$)

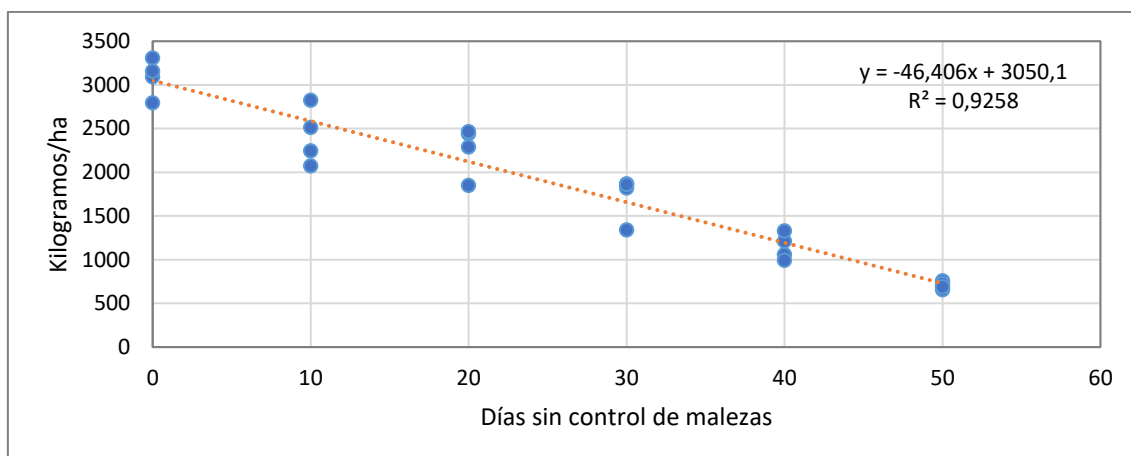


Gráfico 4.7. Rendimiento del cultivo frente a la interferencia de malezas

En el cuadro 4.10 se observa, que se produjo 3088 kg/ha^{-1} cuando el cultivo permaneció bajo un control de malezas (SC), se ve afectado significativamente a los 10 días de interferencia con un promedio de 2413 kg/ha^{-1} , los promedios más bajos resultaron a los 50 días con apenas 707 kg/ha^{-1} . El gráfico 4.7 de la regresión confirma que los periodos sin control de malezas reducen los rendimientos en la variedad de maní INIAP 382-Caramelo.

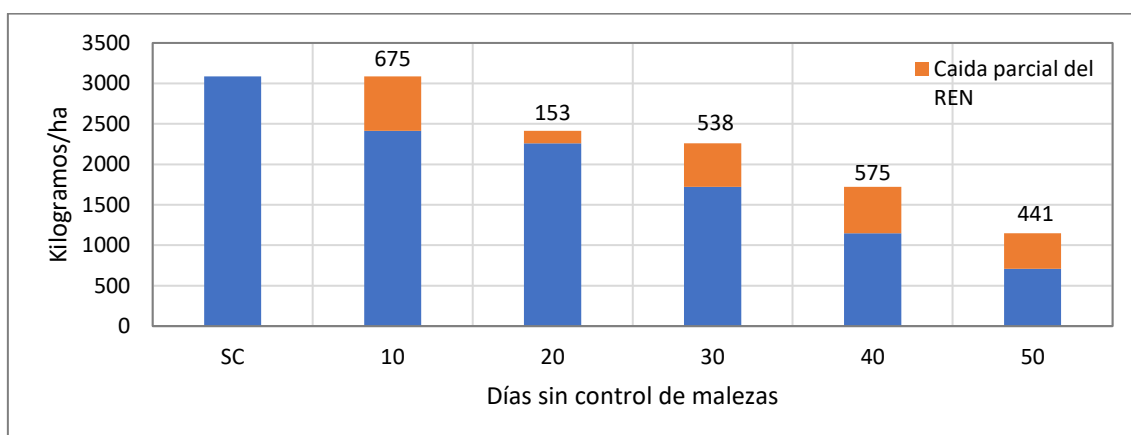


Gráfico 4.8. Disminución parcial del rendimiento frente a la interferencia de malezas

Las pérdidas del rendimiento cuando el cultivo estuvo bajo la interferencia de malezas durante todo el periodo crítico (50 dscm) fue de 2382 kg/ha^{-1} (77%). La disminución parcial del rendimiento expuesto en el gráfico 4.8, reveló que las pérdidas son más severas en los primeros 10 días ocasionando una pérdida de producción de 675 kg/ha^{-1} (22%) y a los 40 días de este periodo las pérdidas fueron de 575 kg/ha^{-1} (19%).

Cerna y León (2015) revelan que la producción con un cultivar sin malezas durante todo el ciclo productivo fue de 1949.09 kg/ha⁻¹, mientras que cuando el cultivo permaneció enmalezado durante las primeras 6 semanas el rendimiento fue de 940,76 kg/ha⁻¹. En su ensayo Appella (2016) indica que el rendimiento absoluto en los primeros 60 días desde la emergencia del cultivo, observó que por cada día de atraso en el control de las malezas se origina una pérdida promedio de producción de 16,4 kg/ha⁻¹, y en el mismo periodo una reducción total del 40% de producción respecto al tratamiento sin malezas.

4.3. ANÁLISIS ECONÓMICO

Beneficios netos

El cuadro 4.11 muestra los rendimientos y los rendimientos ajustados (-10%), los costos totales y el beneficio bruto para el cálculo del beneficio neto por hectárea en el cultivo de maní frente a los periodos de interferencia de malezas durante los primeros 10 hasta los 60 dds.

Cuadro 4.11. Beneficio neto por hectárea en el cultivo de maní frente a los periodos de interferencia de malezas

Tratamientos	Rendimiento promedio (kg/ha ⁻¹)	Rendimiento ajustado (-10%) (kg/ha ⁻¹)	Costos totales (USD/ha)	Beneficio bruto (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)
SC	3088	2779	1939,57	3668,54	1728,97
10 días	2413	2172	1921,82	2866,64	944,82
20	2261	2035	1876,82	2686,07	809,25
30	1723	1551	1831,82	2046,92	215,10
40	1148	1033	1771,82	1363,82	-408,00
50	707	636	1711,82	839,92	-871,91

Nota: Precio del maní en vaina = 1,32 USD/kg (60 USD/qq)

En el mismo cuadro se pueden observar las pérdidas del rendimiento al aumentar los periodos de interferencia de malezas, los descensos de los costos totales de producción por ausencia de controles de malezas y mano de obra para la cosecha, siguiendo la tendencia el benéfico bruto con relación al rendimiento.

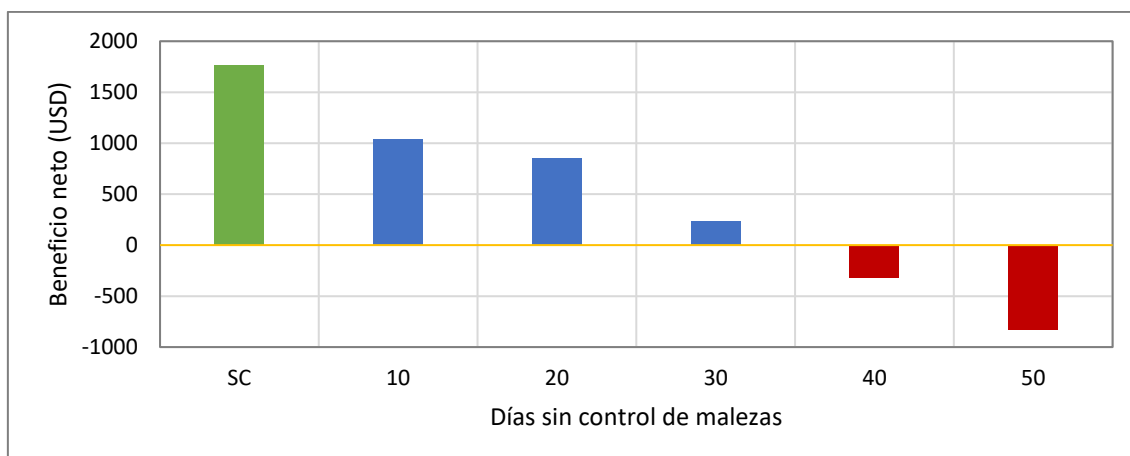


Gráfico 4.9. Disminución del beneficio neto por hectárea en el cultivo de maní causado por los periodos de interferencia de malezas

El beneficio neto alcanzado frente a los periodos de interferencia de malezas que se exhibe en el gráfico 4.16 muestra: un máximo beneficio neto cuando el cultivo mantuvo un plan de control de malezas (SC) y los descensos cuando se presentó interferencia de malezas (barra azul), se muestra que el cultivo pierde un retorno de la inversión cuando la interferencia continúa a los 40 y 50 días (barra roja).

Tasa de retorno marginal

El cuadro 4.12 expone los valores por hectárea y el cambio recibido (USD) de los costos totales que varían y los beneficios netos para calcular la tasa de retorno marginal frente a los periodos de interferencia de malezas. Se resalta que con la inversión de un plan de control de malezas (SC) generó un retorno de \$44,18, controles a los 10 días no generó un retorno importante.

Cuadro 4.12. Costos por hectárea y el beneficio neto y cambio recibido, tasa de retorno marginal (TRM)

Tratamientos	Costos totales que varían		Beneficio neto		TRM	
	USD/ha	USD/cambio	USD/ha	USD/cambio	%	USD
50 días	1711,82	----	-871,91	----	----	----
40	1771,82	60,00	-408,00	463,91	773	7,73
30	1831,82	60,00	215,10	623,10	1039	10,39
20	1876,82	45,00	809,25	594,14	1320	13,20
10	1921,82	45,00	944,82	135,58	301	3,01
SC	1939,57	17,75	1728,97	784,15	4418	44,18

En el gráfico 4.10 se muestra la relación de los costos totales que varían y los beneficios netos alcanzados, nótese el ascenso que toma la curva y los incrementos (%) de la TRM.

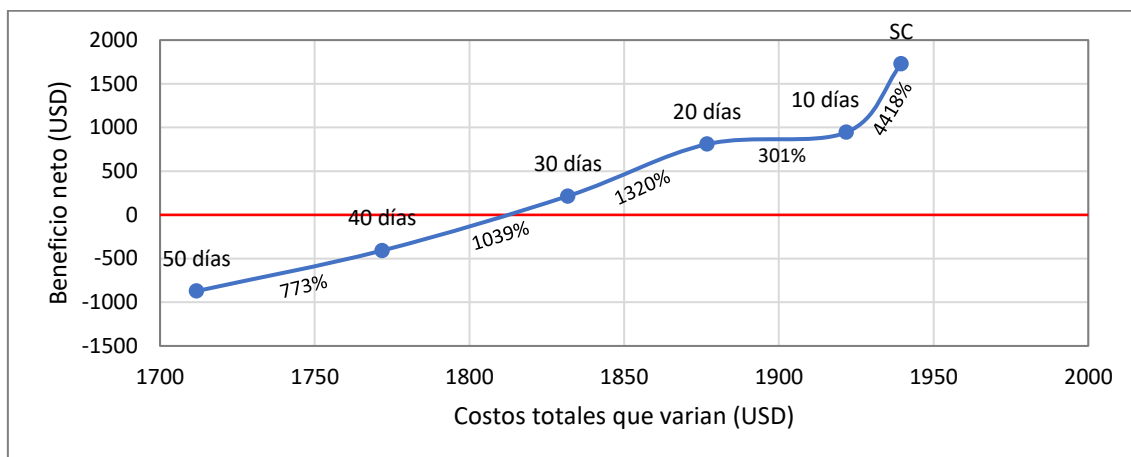


Gráfico 4.10. Curva de beneficios netos y la tasa de retorno marginal

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La comunidad de malezas asociadas al cultivo de maní a partir de los 10 hasta los 60 dds, se conformó por 14 especies distribuidas en 9 familias, predominando las Poaceae que representó el 34% de las especies. Las principales malezas competidoras del cultivo fueron la caminadora con el 58,6%, la paja granadilla con el 27,8% y el bejuco con 8,6% de cobertura.
- El periodo crítico de interferencia de malezas a partir de los 10 hasta los 60 dds ocasiono una pérdida del rendimiento de 2382 kg.ha⁻¹ que representa un 77% de la producción total. Un manejo integrado de malezas, que reduce el área de aplicación del herbicida e integra otras prácticas para su control, genera una productividad de 3088 kg.ha⁻¹.
- Un plan de control de malezas (SC) generará un beneficio neto de 1728,97 USD/ha, lo que representa una TRM de 44,18 USD en contraste cuando solo se realizaron controles manuales (machete), que se obtuvo 3,01 USD por dólar invertido.

5.2. RECOMENDACIONES

- La planificación para el control de malezas especialmente el uso de herbicidas deben guiarse para controlar las principales malezas competidoras del cultivo.
- Las medidas de control de malezas deben emplearse a partir de los 10 dds y a los 40 dds para evitar reducciones significativas en el rendimiento del cultivo.
- Evaluar alternativas de control de malezas que reduzcan el uso de herbicidas químicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Albán, R. 2015. Estudio comparativo de líneas de maní (*Arachis hypogaea* L.) Tipo Runner. Tesis. Ing. Agrónomo. UG. Guayaquil, EC. p 36.
- Anzolane, A; Gámez, A; Meléndez, L. 2016. Evaluación de la interferencia de *Rottboellia cochinchinensis* sobre el maíz (*Zea mays* L.) a través de un método aditivo. Revista de la Facultad de agronomía Vol. 23. p 6.
- Appella, C. 2016. Determinación del periodo de interferencia de malezas en el cultivo de arveja y su efecto en el rendimiento. Buenos Aires, AR. INTA. p 5.
- Aramendiz, H; Cardona, C; de Oro, R. 2010. Periodo de interferencia de arvenses en el cultivo de berenjena (*Solanum melongena* L.). Montería, CO. Agronomía Colombiana. Vol. 28. p 84.
- Arias, J; Rengifo, T; Jaramillo, M. 2007. Buenas prácticas agrícolas (BPA) en la producción de frijol voluble. Medellín, CO. FAO. p 83.
- Blanco, Y. y Leyva, A. 2007. Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. La Habana, CU. Cultivos Tropicales. Vol. 28. p 23.
- _____. 2011. Determinación del período crítico de competencia de las arvenses con el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). San José de las Lajas, CU. Cultivos Tropicales. Vol. 32. p 15.
- Cerna, L. 2013. Ciencia y tecnología de malezas. Trujillo, PE. UPAO. p 24.
- Cerna, L. y León, O. 2015. Determinación del período crítico de competencia de las malezas con el cultivo de frijol caupí. *Vigna unguiculata* (L) Walp variedad INIA 423 - vaina verde, bajo condiciones de riesgo por goteo. Trujillo, PE. Pueblo Cont. Vol. 26. p 402.
- CIMMYT (Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y el Trigo). 1989. La formulación de recomendaciones a partir de datos Agronómicos – Un manual metodológico de evaluación económica. México. D.F. MX. p 79
- Cruz, M; Martínez, G; Cinco, R; Avendaño, L. 2004. Período crítico de competencia de malezas en trigo (*Triticum aestivum* L.). Texcoco, MX. Agricultura Técnica. Vol. 30. p 230.

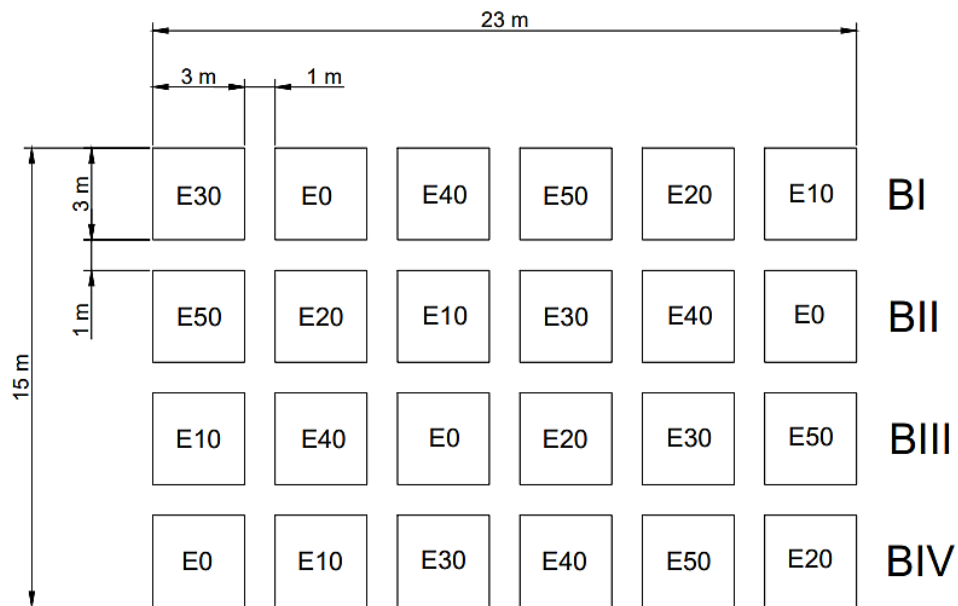
- Escalante, L; Trejo, R; Esquivel, O; Arreola, J; Flores, A. 2008. Comparación de tasas fotosintéticas en algunas plantas cultivadas y malezas. Durango, MX. RCHSZA. Vol. 7. p 171.
- Esperbent, C. 2015. Malezas: el desafío para el agro que viene. Buenos Aires, AR. RIA. Vol. 41. p 236.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2004. Manejo de malezas para países en desarrollo. (En línea). Roma, IT. Consultado 08 de may. del 2018. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-y5031s.htm>.
- _____. 2007. Manejo de poblaciones de malezas resistentes a herbicidas: 100 preguntas sobre resistencias. Roma, IT. p 29.
- _____. 2010. Recomendaciones para el manejo de malezas. Roma. IT. p 23.
- Fernández, D. 2017. Mercado de maní. (En línea). Buenos Aires, AR. FONDAGRO. Consultado 24 jul. del 2017. Formato PDF. Disponible en <http://www.agroindustria.gob.ar>.
- Gavilánez, F; Martillo, J; Punín, G. 2015. Respuesta del cultivo de maní (*Arachis hypogaea*) a distintos distanciamientos de siembra en la zona del Cantón Naranjito, Provincia Guayas, Ecuador. El misionero del Agro. p 7.
- Guamán, R y Andrade, C. 2010. INIAP 382-Caramelo: variedad de maní tipo Runner para zonas semisecas de Ecuador. Guayaquil, EC. . INIAP. Boletín divulgativo N° 380. p 5.
- Guamán, R; Andrade, C; Ullaury, J.; Mendoza, H y Tapia, F. 2014. INIAP 383-Pintado: nueva variedad de maní de alta productividad para zonas semisecas del Ecuador. Guayaquil, EC. INIAP. Boletín divulgativo N° 437. p 8.
- Hernández, C. 2012. Descripción de las experiencias del control de malezas en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.), Chiquimula, Guatemala, C.A. Tesis. Ing. Agrónomo. USAC. p 21.
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2017. Encuesta de superficie y producción agropecuaria continua. (En línea). Consultado 24 jul. del 2017. Formato PDF. Disponible en <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>.

- Juan, V; Saint, H; Fernandez, R. 2006. Competencia de lechero (*Euphorbia dentata*) en soja. Viçosa, BR. Planta Daninha. Vol. 21. p 177.
- Leguizamón, E. 2005. El monitoreo de malezas en el campo. Rosario, AR. Agromensajes. Vol. 17. p 25.
- _____. 2012. Competencia de malezas: procedimientos para su monitoreo en cultivos extensivos y emisión de alertas de tratamientos de control. Rosario, AR. UNR. p 74.
- López, J. 2015. Determinación de las características agronómicas de 50 cultivares de maní de diferentes tipos botánicos de crecimiento. Tesis. Ing. Agrónomo. UG. Guayaquil, EC. p 35.
- Nele, V. y Bram, R. 2015. Agricultura de conservación y manejo de malezas. MX. CIMMYT. p 7.
- Mendoza, H; Linzán, L; Guamán, R. 2005. El maní: tecnología de manejo y usos. Portoviejo, EC. INIAP. Boletín divulgativo N° 315. p 13.
- Osejo, R. y Morales, F. 2000. Determinación del periodo crítico de competencia de malezas en el cultivo de maní (*Arachis hypogaea* L.) variedad Georgia Runner. Tesis. Ing. Agrónomo. UNA. Managua, NI. p 29.
- Parreira, M; Peñaherrera, L; Alves, P; Pereira, F. 2013. Interferencia de malezas en el cultivo de frijol en dos sistemas de labranzas. Viçosa-MG. Planta Daninha. Vol. 31. p 325.
- Pedellini, R. 2012. Maní: guía para su cultivo. Buenos Aires, AR. INTA. Boletín divulgativo N° 2. p 2.
- Rivadeneira, J. y Guerrero, J. 2014. Líneas promisorias de maní (*Arachis hypogaea* L.) con diferentes densidades poblacionales de siembra, en la granja “el triunfo” del cantón caluma, provincia bolívar. Tesis. Ing. Agrónomo. UEB. Guaranda, EC. p 43.
- Satorre, E. Kruk, B; de la Fuente, E. 2016. Bases y herramientas para el manejo de malezas. Buenos Aires, AR. Facultad de Agronomía. p 215.
- Sarmiento, L. 2013. Evaluación agronómica de un cultivar de maní (*Arachis hypogaea* L.). Tesis. Ing. Agrónomo. UNL. Loja, EC. p 70.

- Sellan, M. 2015. Origen y desarrollo de la variedad de maní (*Arachis hypogaea* L.) INIAP 383 - Pintado de alta productividad para siembras en el Litoral ecuatoriano. Tesis. Ing. Agrónomo. UCSG. Guayaquil, EC. p 21.
- Ullaury, J; Guamán, R; Alava, J. 2004. Maní: guía del cultivo para las zonas de Loja y El Oro. Guayaquil, EC. INIAP. Boletín divulgativo N° 314. p 1.
- Vitta, J. 2004. Competencia entre cultivos y malezas. Santa Fe. AR. UNR. p 2.
- Zamorano, C; López, H; Alzate, G. 2008. Evaluación de la competencia de arvenses en el cultivo de arveja (*Pisum sativum*) en Fusagasugá, Cundinamarca (Colombia). Bogotá, CO. Agronomía Colombiana. Vol. 26. p 449.

ANEXOS

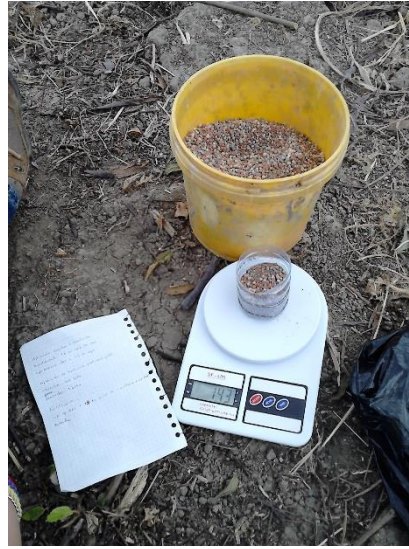
ANEXO 1. CROQUIS DE CAMPO DEL EXPERIMENTO



ANEXO 2. PREPARACIÓN DEL TERRENO Y DELIMITACIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES



ANEXO 3. FERTILIZACIÓN DEL CULTIVO



ANEXO 4. MANEJO PRE-EMERGENTE DE MALEZAS EN LAS PARCELAS TESTIGO



ANEXO 5. TRATAMIENTO A LA SEMILLA



ANEXO 6. RIEGO DEL CULTIVO



ANEXO 7. ESTADO GENERAL DEL EXPERIMENTO



Estado del experimento a los 30 dds



Estado del experimento a los 50 dds



Estado del experimento a los 60 dds



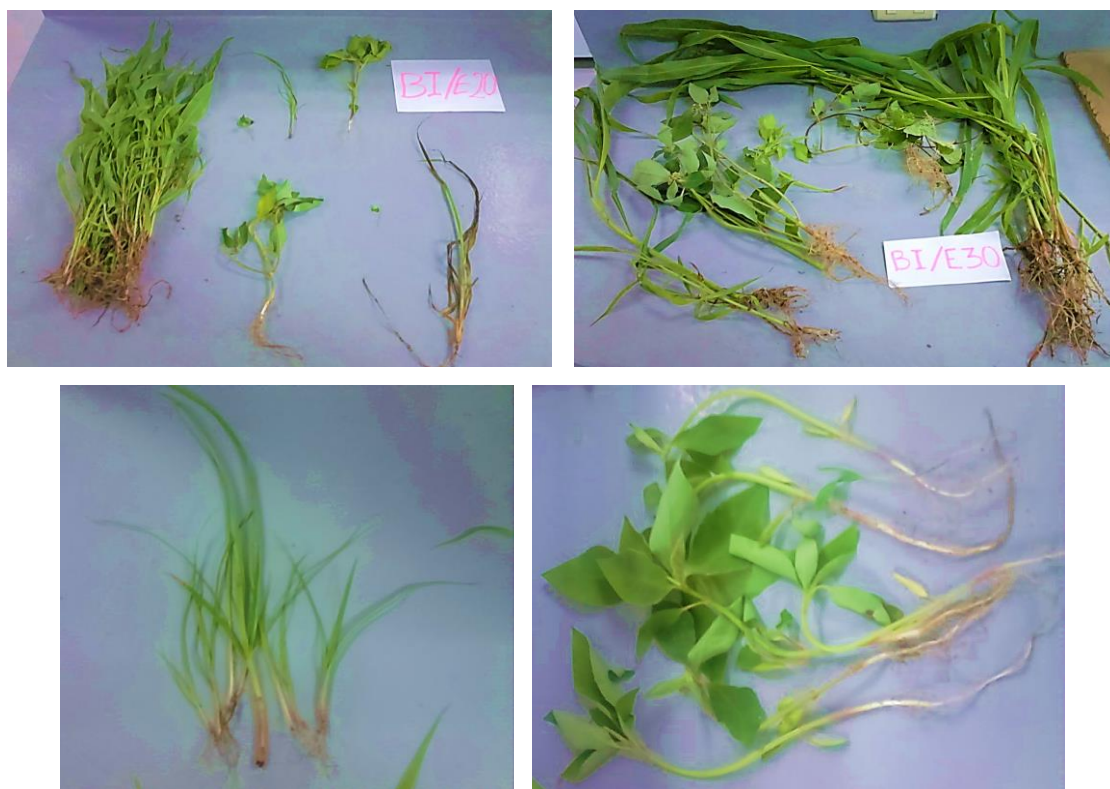
Efectos de las malezas en el cultivo



Estado del cultivo días antes a la cosecha

ANEXO 8. MUESTREO DE LA DINÁMICA POBLACIONAL DE LAS MALEZAS



ANEXO 9. TOMA DE DATOS DE BIOMASA DE MALEZAS**ANEXO 10. CONTABILIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LAS MALEZAS**

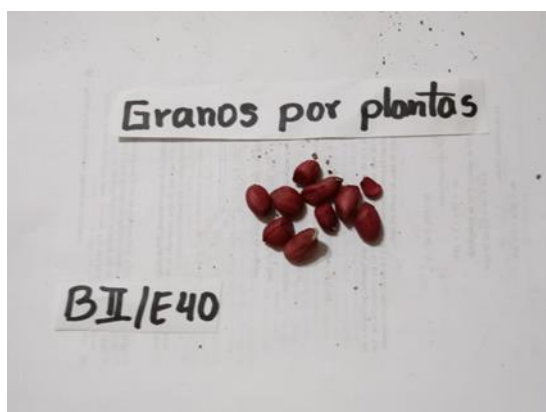
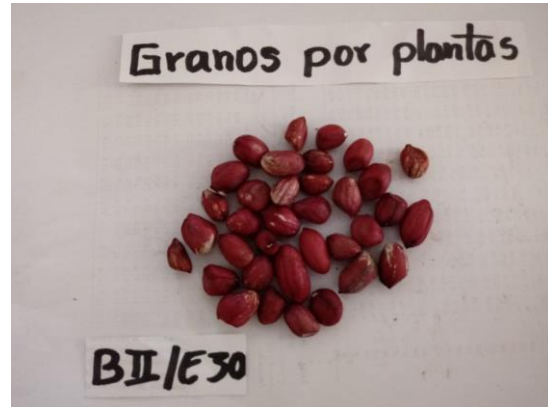
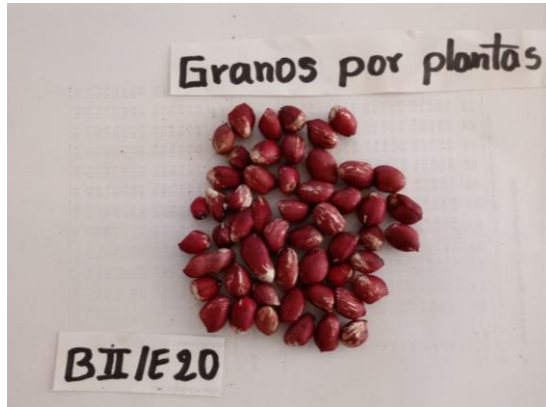
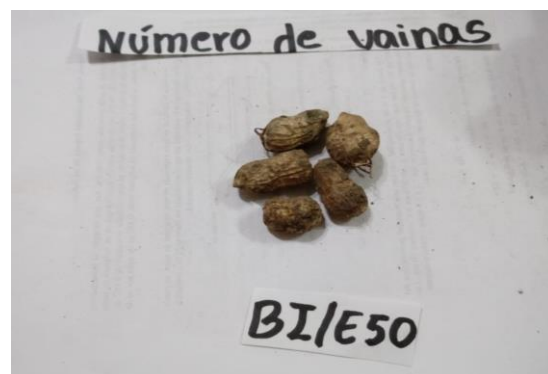
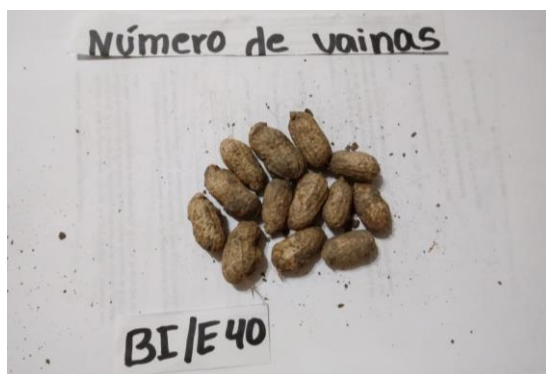
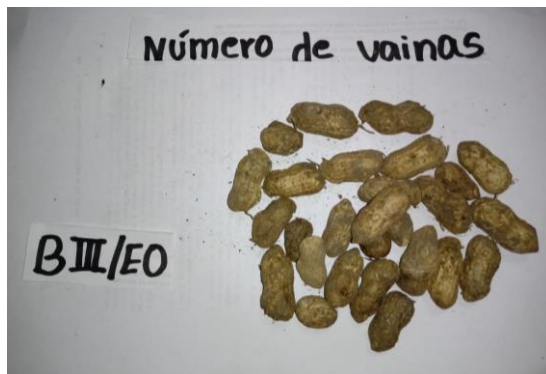
ANEXO 11. COSECHA DEL CULTIVO



ANEXO 12. TOMA DE DATOS DE ALTURA DE PLANTA



ANEXO 13. TOMA DE DATOS DE LAS VARIABLES AGRONÓMICAS







ANEXO 14. CONCENTRACIÓN DE VALORES DE LAS VARIABLES DE DINÁMICA POBLACIONAL DE MALEZAS

Tratamiento	Repetic.	DM (malezas/m ²)	BM (Gramos/m ²)	DFM		DEM		
				ANCHA	ANGOSTA	C	E	F
E10	1	226	182,7	58	168	32	101	52
E10	2	317	218,5	39	278	28	154	121
E10	3	283	293,8	42	241	35	27	204
E10	4	393	320,7	14	379	8	107	267
E20	1	252	268,0	28	224	0	96	117
E20	2	354	913,9	77	277	57	135	127
E20	3	204	441,1	2	202	0	44	140
E20	4	291	777,0	28	263	28	96	165
E30	1	214	1271,9	40	174	19	53	114
E30	2	215	633,0	43	172	22	41	123
E30	3	273	826,7	31	242	12	53	143
E30	4	221	2028,0	22	199	17	50	149
E40	1	210	2282,5	38	172	21	31	129
E40	2	233	2436,0	30	203	19	61	132
E40	3	170	1588,6	27	143	24	13	128
E40	4	152	2562,0	9	143	5	53	90
E50	1	198	3034,7	47	151	19	35	107
E50	2	150	2218,2	31	119	20	35	82
E50	3	129	2761,8	23	106	16	8	97
E50	4	170	2116,8	4	166	3	45	121

DM = densidad de malezas/m²; BM = biomasa de maleza/m²; DFM = diversidad fenotípica de malezas/m²; DEM = diversidad de especies dominantes de malezas/m²

ANEXO 15. CONCENTRACIÓN DE VALORES DE LAS VARIABLES AGRONÓMICAS

Tratamiento	Repetición	AP	DF	DC
E0	1	32	128	79,7
E0	2	30	132	82,0
E0	3	30	132	82,7
E0	4	30	126	77,1
E10	1	30	134	77,7
E10	2	28	132	89,1
E10	3	32	134	68,9
E10	4	32	132	78,2
E20	1	30	130	83,4
E20	2	30	136	80,5
E20	3	30	136	86,4
E20	4	32	128	78,0
E30	1	32	136	76,2
E30	2	30	138	74,5
E30	3	32	138	75,9
E30	4	30	138	64,4
E40	1	32	140	77,0
E40	2	28	140	76,6
E40	3	30	140	67,6
E40	4	32	140	66,9
E50	1	34	140	70,2
E50	2	34	140	52,7
E50	3	32	140	49,4
E50	4	36	140	61,1

AP = Altura de planta (cm); DF = Días a la floración; DC = Días a la cosecha

Tratamiento	Repetic.	VP	GP	GV	PV	CS	PG	REM
E0	1	22,7	41,5	1,82	1,2	77,6	104	3309
E0	2	19,9	36,0	1,81	1,1	79,0	112	3091
E0	3	22,1	39,2	1,79	0,7	75,9	95	2795
E0	4	21,5	38,5	1,80	1,2	76,4	107	3158
E10	1	16,1	28,4	1,78	1,4	75,7	110	2512
E10	2	20,2	36,1	1,81	2,4	78,9	102	2823
E10	3	17,9	31,9	1,80	2,2	77,0	99	2247
E10	4	17,7	31,8	1,81	0,9	75,0	88	2072
E20	1	17,3	30,7	1,77	3,2	76,3	101	2439
E20	2	17,3	31,5	1,81	1,9	74,4	98	2289
E20	3	16,0	27,1	1,74	3,4	75,6	87	1848
E20	4	18,5	32,9	1,75	4,2	78,6	84	2467
E30	1	15,1	26,2	1,74	6,4	77,6	93	1868
E30	2	10,5	18,4	1,77	7,6	73,4	91	1340
E30	3	13,1	23,5	1,79	5,2	77,0	98	1822
E30	4	16,3	28,0	1,73	4,1	74,7	84	1861
E40	1	11,3	19,3	1,74	7,9	76,4	82	1213
E40	2	11,5	19,5	1,75	4,1	73,4	89	1331
E40	3	9,6	16,6	1,77	8,9	77,6	83	1056
E40	4	8,6	14,8	1,72	5,5	75,0	81	992
E50	1	6,5	11,1	1,75	7,1	76,4	81	757
E50	2	8,0	13,8	1,71	6,9	72,1	70	656
E50	3	7,6	12,8	1,71	4,9	73,7	74	726
E50	4	6,6	11,7	1,76	9,1	75,2	76	688

VP = número de vainas por planta; GP = número de granos por planta; GV = número de granos por vaina; PV = porcentaje de vaneamiento; CS = relación cáscara/semilla; PG = peso de 100 granos; REM = rendimiento

ANEXO 16. COSTOS FIJOS DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Actividad	Unidad	Cantidad	V. unitario	Valor total
Preparación del terreno				
Arado	Pases	1,00	80,00	80,00
Rastra	Pases	2,00	40,00	80,00
Surcado	Pases	1,00	60,00	60,00
Total				220,00
Siembra				
Semilla INIAP 382-Caramelo	kg	125,00	1,60	200,00
Tratamiento a la semilla	Litro	1,20	12,60	15,12
Siembra manual	jornal	8,00	15,00	120,00
Total				335,12
Plan de fertilización				
Triple 15	kg	511,11	0,42	214,67
Urea	kg	166,67	0,50	83,34
Muriato de potasio	kg	4,00	0,40	1,60
Otros fertilizantes	kg	18,00	0,45	8,10
Fertilización en la siembra	jornal	2,00	15,00	30,00
Fertilización a los 15, 30, 45 DDS	jornal	6,00	15,00	90,00
Total				427,70
Control de insectos				
Clorpirifos 480 g/L	Litro	1,50	14,00	21,00
Aplicación de insecticida a los 30 días	jornal	4,00	12,00	48,00
Total				69,00
Manejo de malezas*				
Plan de Riego				
Riego antes de la siembra	jornal	2,00	15,00	30,00
Riego (frecuencia 8 días)	jornal	12,00	15,00	180,00
Riego final (15 días previo a la cosecha)	jornal	2,00	15,00	30,00
Total				240,00
Cosecha*				
Costos Fijos				1291,82

Nota: * Costos que varían

ANEXO 17. COSTOS QUE VARÍAN Y COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Actividad	Unidad	Cantidad	V. unitario	Tratamientos						
				E0	E10	E20	E30	340	E50	
Manejo de malezas										
Pendimetalin 400 g/L	Litro	1,25	9,40	11,75						
Terbutrina 500 g/L	Litro	0,50	12,00	6,00						
Aplicación de herbicida pre-emergente	jornal	2,00	15,00	30,00						
Aplicación de cobertura	jornal	4,00	15,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Deshierbe a los 30, 60, 90 DDS	jornal	14,00	15,00	210,00	240,00	210,00	180,00	150,00	120,00	
Total				317,75	300,00	270,00	240,00	210,00	180,00	
Cosecha										
Arrancado	jornal	12,00	15,00	180,00	180,00	180,00	180,00	150,00	150,00	
Despicado	jornal	10,00	15,00	150,00	150,00	135,00	120,00	120,00	90,00	
Total				330,00	330,00	315,00	300,00	270,00	240,00	
Costos que Varían				647,75	630,00	585,00	540,00	480,00	420,00	
Costos de Producción (Total actividades)				1939,57	1921,82	1876,82	1831,82	1771,82	1711,82	