

**FACULTAD DE  
CIENCIAS NATURALES Y AGROPECUARIAS**

**TRABAJO DE DIPLOMA EN OPCIÓN AL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO.**

**Título: Evaluar la afectación de plantas arvenses sobre la plantación de Pepino (*Cucumis Sativus L.*) variedad “INIVIT P-2000”, en áreas del organopónico “PITI” del municipio de Holguín**

**Autor: Darián Norat Pérez**

**Tutor: Ms.C. Yuraisys García Naún**

**Holguín, 2022**

## *Pensamiento*

*"En los pueblos que han de vivir de la agricultura, los gobiernos tienen el deber de enseñar perfectamente el cultivo de los campos"*



*José Martí*

## *Agradecimientos*

*A mi tutora Puraisy García Naún por su apoyo durante todo el proceso del trabajo investigativo, su contribución fue esencial en la confección de este trabajo y en mi preparación.*

*Al ingeniero Martín Figueredo, administrador del organopónico. El Piti, por su atención, asesoría y transmisión de conocimientos teóricos y prácticos relacionados con la investigación, además a su operadora agrícola y resto del colectivo y a mis compañeros de la Universidad.*

## RESUMEN

La investigación se desarrolló durante los meses de Marzo a Mayo del 2022 en áreas del organopónico "PITI" del municipio de Holguín, Se evaluó la afectación de plantas arvenses sobre plantación de Pepino (*Cucumis Sativus L.*) variedad "INIVIT P-2000" .Se condujo un experimento con 4 tratamientos donde se evaluaron los siguientes indicadores :altura semanal de las plantas, inicio de la floración , numero de frutos formados, peso de la cosecha por cantero en cada recolección, largo y diámetro de los frutos y peso total de la cosecha por cantero en kg y sobre esos datos se calculó el rendimiento de la cosecha. Se determinó que existían 3 especies de plantas arvenses más frecuentes ellas son *Amaranthus albus*, *Portulaca oleracea L.*, *Cynodon dactylon L.* Los mejores resultados se obtuvieron en los tratamientos en los que permaneció un menor tiempo de competencia entre el cultivo y las plantas arvenses.La presencia continua de arvenses provoco una merma de cosecha hasta un 24 %.

## **ABSTRACT**

The research was carried out during the months of March to May 2022 in areas of the "PITI" organoponic of the municipality of Holguín. The affectation of weed plants on Cucumber plantation (*Cucumis Sativus* L.) variety "INIVIT P-2000" was evaluated. An experiment was conducted with 4 treatments where the following indicators were evaluated: weekly height of the plants, beginning of flowering, number of fruits formed, weight of the harvest per bed in each collection, length and diameter of the fruits and total weight of the harvest per bed in kg and on these data the yield of the harvest was calculated. It was determined that there were 3 most frequent weed plant species, they are *Amaranthus albus*, *Portulaca oleracea* L., *Cynodon dactylon* L. The best results were obtained in the treatments in which there was a shorter time of competition between the crop and the weed plants. The continuous presence of weeds provoked a decrease of harvest up to a 24 %

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	3
1.1 Las plantas arvenses y sus características. ....	3
1.2 Concepto e importancia de las malezas. ....	6
2.1 Aspectos generales del cultivo del Pepino .....	12
MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	22
CONCLUSIONES.....	31
ANEXOS.....	37

## INTRODUCCIÓN

La producción de hortalizas en los últimos años se ha convertido no solo en un medio para obtener ingresos económicos sino en una vía para mejorar el régimen alimenticio de los habitantes de zonas urbanas y rurales. Dentro de la familia de las cucurbitáceas existen cultivos de importancia económica, el pepino (*Cucumis sativus* L) es una hortaliza que se siembra principalmente en la primavera, aunque se puede obtener producción de la misma durante todo el año y presenta una buena aceptación por la población mundial. (Casanova, 2003) (Rodríguez et al., 2007).

Uno de los problemas fundamentales que se presentan actualmente en la producción de pepino es la presencia de plantas arvenses. Las arvenses, en el sentido agronómico, representan plantas sin valor económico o que crecen fuera de lugar interfiriendo en la actividad de los cultivos, afectando su capacidad de producción y desarrollo normal por la competencia de agua, luz, nutrientes y espacio físico, o por la producción de sustancias nocivas para el cultivo (Fusagri, 1985) (Pitty, A. y Muñoz, L.). También producen aleloquímicos que inhiben la germinación, reducen el crecimiento, rendimiento de las plantas cultivables o intoxican a los animales y al hombre; además ocasionan daños indirectos al servir de hospedantes a plagas y enfermedades; entorpecen las labores de los cultivos, incluyendo la protección fitosanitaria y la cosecha, contaminan los alimentos, todos estos efectos quedan recogidos en el concepto de interferencia de las arvenses (Pérez, 2000).

En Cuba se han realizado múltiples estudios para caracterizar la presencia de plantas arvenses en diferentes cultivos como en frijol, papa, así se reporta por De la Cruz *et al*, 2015. En la provincia de Holguín la presencia y los efectos de las plantas arvenses se han estudiado fundamentalmente para el cultivo de la caña de azúcar y tomate, (Díaz, 1993, Núñez, 1999, Zamora, 2009,) enfocado esencialmente a la estrategia del control integrado de arvenses en ese cultivo y se determinó que existían seis especies de plantas arvenses más frecuentes dentro del cultivo, ellas son: *Cynodondactylon* L., *Eleusine indica*L., *Cyperus rotundus* L., *Commelina diffusa* Burm. f, *Leptocoryphimlanatum*(HBK). Nees y *Amaranthus spp.* L. No se encontraron para esta

provincia reportes sobre estudios de arvenses y sus efectos en cultivo de pepino u otras hortalizas. Con el objetivo de estudiar el efecto de plantas arvenses en el cultivo del pepino en diferentes momentos del ciclo del cultivo en la provincia de Holguín se desarrolló un experimento en áreas del organopónico “PITI” del municipio de Holguín, donde se plantea dar respuesta al siguiente problema científico: ¿Cuál es la afectación de la presencia de plantas arvenses en diferentes etapas del ciclo del cultivo de Pepino (*Cucumis Sativus L.*), sobre el rendimiento de la cosecha?

Como **Hipótesis** se plantea: Si se conoce la afectación de la presencia de plantas arvenses en plantaciones de Pepino (*Cucumis Sativus L.*), es posible recomendar un método de lucha más efectiva para garantizar altas producciones en este cultivo.

**Objetivo general:** Evaluar la afectación de plantas arvenses sobre plantación de Pepino (*Cucumis Sativus L.*) variedad “INIVIT P-2000”, en áreas del organopónico “PITI” del municipio de Holguín.

**Objetivos específicos:**

- Evaluar la composición de arvenses presentes durante el desarrollo del cultivo de Pepino (*Cucumis Sativus L.*).
- Determinar el efecto de la presencia de plantas arvenses sobre el crecimiento y la floración en el cultivo del Pepino (*Cucumis Sativus L.*).
- Valorar la afectación de plantas arvenses sobre los rendimientos de cosecha y sus componentes en el cultivo del Pepino (*Cucumis Sativus L.*).

## **CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1 Las plantas arvenses y sus características.**

La Agricultura constituye la mayor fuerza selectiva en la evolución de las plantas arvenses. Como consecuencia de haber desplazado la sucesión hacia estados tempranos en forma recurrente, las actividades agrícolas han mantenido las comunidades vegetales en estadios inmaduros. La mayoría de los componentes de esas comunidades de plantas arvenses son lo que en la agricultura se denomina comúnmente malezas. El término arvense internacionalmente reconocido involucra a unas 250 especies vegetales que no constituyen una clase botánica en particular. Muchas de ellas se han introducido desde áreas geográficas muy distantes, o son nativas y son particularmente favorecidas por las perturbaciones causadas por la actividad agrícola. Cualquiera sea su origen, las arvenses son un componente integral de los agroecosistemas y como tales influyen la organización y el funcionamiento de los mismos desde los albores de la agricultura (Nogueroles y Andreu, 1999). Tradicionalmente, y principalmente debido a su impacto sobre el rendimiento, las arvenses se han considerado organismos indeseables. Tanto en la literatura como en la tradición agrícola es muy profundo el sentimiento de aversión que estos organismos vegetales despiertan en el ser humano. En general, están asociadas a maldad, haraganería, daño, pérdida o inconvenientes de algún tipo. Desde tiempos remotos y hasta épocas recientes, el problema de las arvenses de los cultivos fue enfocado desde el punto de vista de su exclusión del cultivo. El esfuerzo por lograr ese objetivo ha sido descomunal y al tiempo que demuestra las habilidades del ser humano para desarrollar diferentes tácticas de eliminación o control, desnuda la ingenuidad con que ha sido enfocado el problema: salvo excepciones, las arvenses de los cultivos son tanto problema en la actualidad como un siglo atrás (Altieri, 1988). La gran diferencia está basada en la gama de herramientas tecnológicas hoy disponibles que permiten diseñar secuencias de cultivos con bajos niveles de infestación. Esto ha sido posible gracias a la investigación básica y aplicada relacionada con el estudio de los mecanismos fisiológicos de absorción, transporte y acción tóxica y al desarrollo síntesis y producción de herbicidas.

Se disponen hoy de más de 130 principios activos. El mercado mundial de agroquímicos moviliza una cifra superior a los 16000 millones de dólares por año: los herbicidas significan un 60 % de esta cifra y han contribuido en forma significativa al logro de los altos niveles de producción de las últimas décadas. Hasta aquí, se puede concluir que los problemas de las arvenses de la actualidad son de similar envergadura que los existentes en el pasado y que la diferencia estriba en el rango de tecnologías que se dispone para enfrentarlas. Estas herramientas tecnológicas no son utilizadas en la mayoría de los casos con la eficiencia que demandan los tiempos actuales (García y Torres, 1993). Una cuestión adicional se debe plantear: los grandes avances tecnológicos operados a partir de mediados de siglo han causado un cambio de importancia en las ideas centrales de la agricultura y han estado basadas en el uso intensivo de agroquímicos, de variedades e híbridos con altísimo potencial de rendimiento en condiciones de alta disponibilidad de recursos y en la reducción del requerimiento de trabajo humano a través del empleo generalizado de nuevas y potentes maquinarias y alto consumo de energía fósil. A este sistema se lo reconoce actualmente como agricultura convencional. Ya en 1973 se alertó sobre las consecuencias de la concepción descrita y se plantearon posibles alternativas en el informe "Los límites del crecimiento", el cual, si bien contenía algunas imprecisiones, planteaba la duda acerca de la sustentabilidad del sistema convencional (Altieri, 1988). La primera aproximación se ha ido enriqueciendo con información y evidencias que demuestran que con la tecnología promovida por la agricultura convencional ha ocurrido al menos en algunas áreas del planeta y una fuerte contaminación de aguas superficiales y subterráneas, se ha incrementado la erosión del recurso suelo, han aparecido formas de resistencia en plagas, y empiezan a registrarse residuos de plaguicidas en ciertos alimentos (Zaragoza, 2001). Desde el punto de vista energético la agricultura convencional exhibe un balance de energía fuertemente negativo. A partir de este diagnóstico, se han propuesto distintas alternativas tecnológicas que con diversas variaciones semánticas y sostenibilidad, sustentabilidad, agricultura orgánica, etc. intentan el planteo más o menos amplio de nuevos sistemas de manejo que eliminen o

al menos reduzcan la manifestación de los procesos antes enunciados. Con este enfoque, se han implementado programas de trabajo en EE.UU. y en Europa bajo la sigla generalizada de LIFE, LISA, etc. En la Argentina, el Proyecto de Agricultura Conservacionista (PAC), lanzado hace unos años atrás por el INTA, se inscribe en la misma tendencia. Como regla general, los programas mencionados intentan la generación de tecnología que permita la obtención de niveles de producción similares o algo inferiores a los actuales, sostenibles en el largo plazo, y con una sustancial reducción - en algunos casos del 50 %- en el uso de agro químicos, combustibles y labranzas. Resulta claro que el nuevo enfoque no significa un retorno de los métodos anteriores a la Revolución Verde, sino básicamente en una combinación selectiva de las prácticas proporcionadas por la tecnología moderna (Altieri, 1997). Si se tiene en cuenta que los ecosistemas bajo cultivo ocupan en la actualidad casi los dos tercios de la superficie terrestre y que contribuyen con el 20 % de la productividad neta del planeta, resulta claro que el protagonismo de los agricultores y técnicos que toman y ejecutan decisiones en tal sistema es de una envergadura superior a la de cualquier otro grupo social del planeta. Por lo tanto, este replanteo de procesos productivos requiere necesariamente de productores y técnicos con un muy buen nivel de conocimientos acerca del sistema en que actúan. En síntesis, la toma de decisiones y la implementación de medidas y prácticas que permitan la sustentabilidad de los sistemas agropecuarios es una cuestión de alta tecnología. En ese contexto, el manejo de plagas animales y vegetales ocupa un lugar central. Como se ha dicho en el comienzo, las arvenses forman parte de un ecosistema altamente perturbado y en estado de etapa inicial de la sucesión secundaria perpetuo. El banco de propágulos y semillas, frutos, rizomas, estolones, tubérculos y cualquier otra forma de propagación, constituye la pieza clave del proceso de regeneración de la vegetación. El estudio y la comprensión del funcionamiento de las poblaciones espontáneas que recurrentemente aparecen luego de la remoción del suelo o de la instalación de un cultivo constituyen el motivo de gran interés para la biología y en especial para la práctica agrícola porque como ya se ha dicho una arvense no constituye una clase botánica particular sino que es parte de una población vegetal espontánea, que exhibe características propias para un sistema,

en un determinado lugar y tiempo (Conticello, 2001). El tratamiento del problema de las arvenses en los cultivos bajo una óptica de corto plazo y en gran medida ignorando las características que exhiben las poblaciones espontáneas, ha demorado no solo la realización de estudios ecológicos aplicados al agroecosistema sino la implementación de estrategias soportadas sobre la base de teoría ecológica disponible. Resulta por lo tanto urgente no sólo la convergencia sino también la profundización de los estudios y la difusión de los conocimientos obtenidos en los agroecosistemas a los fines de optimizar los esfuerzos realizados y compatibilizarlos con los desafíos de la agricultura sustentable (Labrada, 1996).

### **1.2. Algunas características biológicas y fisiológicas de las arvenses:**

1. Facilidad de dispersión: Semillas similares a las de los cultivos (ej.: Avena guacha en cereales, Cuscuta en Alfalfa). Estructuras que permiten dispersión por viento, agua.
2. Capacidad de persistencia: Elevada producción de semillas. Prolongado período de viabilidad. Germinación escalonada. Plasticidad fisiológica y genética.
3. Capacidad de competencia: Elevada densidad, superioridad numérica. Brotación sincronizada con el cultivo. Rápida acumulación de materia seca.

### **1.3 Concepto e importancia de las malezas.**

Las arvenses son plantas silvestres que crecen en hábitats frecuentemente disturbados por la actividad humana. Una planta es arvense si, en cualquier área geográfica específica, sus poblaciones crecen sin que sean cultivadas con deliberación (Medina, 1994). Según (Labrada, 1987) se denominan plantas arvenses a toda planta que ejerce un efecto nocivo sobre la producción de una determinada plantación. Se considerarán como indeseables a todas las plantas superiores que por crecer junto o sobre las plantas cultivadas, perturben o impidan el desarrollo normal, encarezcan el cultivo, mermen sus rendimientos o la calidad de los mismos. También se incluyen aquellas que pueden ser nocivas al hombre. Estas plantas pueden ser nativas o no, económicas o no, terrícolas, acuáticas, epífitas o parasitarias, siempre que, al no ser el motivo del sembrado, interfieran con el normal crecimiento y desarrollo de ese cultivo. Las

arvenses, como regla general, son muy resistentes a las condiciones adversas. Producen semillas en gran cantidad, con alta vitalidad actual y estacional (latencia) variable, que les permite conservarse en los suelos por años en espera de condiciones más propicias. Además, estas plantas suelen tener uno o más métodos de multiplicación. En muchos casos, al pasar las plantas de un medio ecológico a otro, pueden transformarse en plantas dañinas. Esto, con frecuencia se debe a que la introducción se ha hecho rompiendo el mecanismo natural de control biológico. La mayoría de las plantas arvenses tienen una determinada utilidad. Algunas sirven como alimentos del hombre y del ganado; otras producen fibras, con las cuales se confeccionan ropas y tejidos; muchas plantas son capaces de proporcionar diversas sustancias útiles al hombre, como aceites esenciales y de interés farmacéutico. Por esta razón, se debe tener claro que el concepto de plantas arvenses es relativo, de acuerdo a las circunstancias en que la misma se desarrolla el buen logro del objetivo perseguido. (Domínguez, 2000) menciona que las arvenses son importantes porque tienen efectos negativos sobre las actividades del ser humano y por los costos en los que se incurre en su manejo para mantener las poblaciones a un nivel que no reduzca el rendimiento del cultivo, no interfieran con las actividades de los humanos ni causen repulsión a la vista.

**El mismo autor enumera algunos aspectos negativos:**

- ✓ Costos por manejo.
- ✓ Dificultan y demoran las labores agrícolas.
- ✓ Son hospederas de plagas y enfermedades.
- ✓ Reducen el rendimiento de los cultivos.
- ✓ Reducen la calidad del producto.
- ✓ Envenenan a los animales.
- ✓ Causan problemas de salud al hombre.
- ✓ Disminuyen el valor de la tierra.

**Entre los aspectos positivos de las arvenses (Domínguez, 2000) nombra las siguientes:**

- ✓ Contribuyen a la conservación del suelo.
- ✓ Son fuente de alimento como lo son algunas gramíneas y leguminosas.
- ✓ Sirven como medicinas.
- ✓ Incrementan la cantidad de material genético.
- ✓ Incrementan la estabilidad del agroecosistema.
- ✓ Son fuente de materia prima para la elaboración de fertilizantes orgánicos.

Existen algunas arvenses que poseen compuestos tóxicos producidos, que al ser ingeridos por el ganado pueden provocar su muerte o alteraciones en su salud o desarrollo (Klingman, 1980).

#### **1.4. Principales características de las arvenses:**

Los principales atributos morfológicos y reproductivos para que una especie sea exitosa como arvense son los siguientes (Medina, 1994): Producción de semilla abundante. Germinación, dispersión y latencia de las semillas. Crecimiento vegetativo.

#### **1.5. Clasificación de las arvenses (Medina, 1994), sugiere la clasificación de las plantas arvenses atendiendo a diversos criterios:**

De acuerdo con su hábitat, pueden ser: agrestes, de cultivos, arvenses de pasturas y arvenses acuáticas. Según el tipo de hoja: hoja ancha y hoja angosta. Según la consistencia del tallo: leñosas, semi leñosas y herbáceas. Según el ciclo de vida: anuales o perennes. Según su nocividad: puede ser alta, mediana o levemente nocivas.

#### **Control de plantas arvenses.**

Como se expresó anteriormente la lucha contra las plantas arvenses es tan vieja como la propia agricultura. Tan pronto como el hombre se propuso producir cosechas, inició su lucha contra las plantas intrusas que con su competencia mermaban sus cosechas (Acuña Galé, 1974). En aquellos días, el hombre luchaba contra estas plantas utilizando

métodos muy manuales, es decir, arrancándolas con sus manos o las de su familia, o a lo más utilizando implementos muy primitivos, o el fuego. La mayor parte de las prácticas agrícolas diseñadas para el cultivo de las plantas económicas, consideran simultáneamente la lucha contra las plantas invasoras. La roturación de las tierras, los pases de grada el fanguero, los pases de cultivadora etc, todos van dirigidos a lograr un fin, proporcionar a la planta cultivada un medio más apropiado y libre, en lo posible, de plantas competidoras. Durante los últimos treinta años, la lucha contra las plantas arvenses, ha sido dirigida siguiendo algunas de las cuatro orientaciones técnicas siguientes: a) control mecánico, b) lucha química, c) lucha con productos hormonales o afines, d) métodos biológicos. En los actuales momentos, prácticamente comandada la lucha contra las arvenses la técnica de los llamados herbicidas y vulgarmente denominados "matahierbas". (Acuña Galé, 1974) (Altiere 1997) en sus investigaciones y obras en favor del sistema de agricultura sustentable plantea y argumenta que el control de las arvenses en los cultivos económicos debe ser abordado como un manejo integrado desde el inicio de la preparación del suelo y en cada una de las fases fenológicas de los cultivos, procurando disminuir al máximo los productos de origen sintéticos.

### **1.6. Influencia de plantas arvenses en cultivos hortícolas.**

La gran mayoría de los cultivos hortícolas son muy sensibles a la competencia de arvenses, las cuales inciden en los rendimientos y calidad de los mismos y en ocasiones determinan la pérdida total del cultivo. El cultivo de hortalizas requiere un enfoque particular del manejo de las plantas arvenses. Las áreas de cultivo de hortalizas por lo general son reducidas, pero producen cultivos de alto valor comercial y gastronómicamente apreciados. Los frutos y los cultivos de hoja proporcionan ingresos importantes para los agricultores y los trabajadores a nivel local o regional.

### **1.7. Flora de las arvenses.**

La composición de la flora de arvenses presentes en los cultivos de hortalizas debe ser claramente determinada. En base a estos datos se podrán planificar los mejores métodos de control a ser aplicados. Es un hecho bien conocido que las arvenses están

bien adaptadas al cultivo que infestan en razón de sus características morfológicas y fenológicas (Méndez, 1990). Las comunidades de arvenses pueden estar formadas por varias especies, pero muchas de ellas están más adaptadas a un cultivo específico. Por ejemplo: *Echinochloa crus galli*, *Amaranthus* spp, *Chenopodium album*, *Polygonum aviculare*, *Portulaca oleracea* *Solanum nigrum* son especies dominantes en los tomates trasplantados. Sin embargo, cuando los tomates son sembrados directamente son más frecuentes varias arvenses gramíneas tempranas tales como *Alopecurus myosuroides*, *Avena* spp, *Lolium*spp. y varias especies de *Brasicáceas* y *Asteráceas*. En los cultivos de hortalizas los mayores problemas son causados por las arvenses de hoja ancha ya que las arvenses gramíneas son mejor manejadas por las rotaciones o pueden ser fácilmente eliminadas con el uso de herbicidas selectivos de aplicación foliar. Con un conocimiento completo de la fenología de las arvenses y otros factores (temperatura, lluvia y sistema de riego) a nivel local, es posible predecir cuándo y en que cultivo ciertas arvenses podrán causar problemas. Obviamente, en los cultivos bajo protección de plástico, la emergencia de las arvenses ocurre antes que al aire libre y el crecimiento de las arvenses es mayor.

### **1.8. Competencia de las arvenses.**

Solo unos pocos cultivos de hortalizas son buenos competidores porque cubren el suelo tapando las arvenses. Algunos ejemplos son el repollo (*Brassica* spp.) o las alcachofas (*Cynara scolymus*). Pero muchas de las hortalizas como las liliáceas, las zanahorias, los tomates o los pimientos, en las latitudes templadas crecen lentamente y cubren poco el suelo sufriendo una fuerte competencia de las arvenses no solo por agua, nutrientes y luz sino incluso por espacio. Por lo tanto, si el control de arvenses no se lleva a cabo en forma oportuna probablemente no haya producción. Hay muchos ejemplos de problemas de reducción de los rendimientos de los cultivos (Labrada, 1996) que indican la gran sensibilidad de las hortalizas a la competencia temprana de las arvenses y la necesidad de controlarlas en las primeras etapas de crecimiento. La competencia de las arvenses es particularmente seria en el caso de los cultivos hortícolas de siembra directa. El período crítico de la competencia de las arvenses, o

sea, el período durante el cual debe ser hecho el control de las arvenses, es por lo general mayor en las siembras directas que en los cultivos trasplantados. Por ejemplo, si en un cultivo de pimientos trasplantados las arvenses deben ser controladas entre la segunda semana hasta el tercer mes después del trasplante para prevenir una pérdida de 10 por ciento, el control de arvenses en la siembra directa de pimiento debe ser hecho durante los cuatro primeros meses después de la emergencia para prevenir la misma pérdida (Medina, 1995). Aparentemente algunas técnicas tradicionales incrementan la competitividad del cultivo, por ejemplo, trasplante, camellón levantado, etc. Obviamente, las condiciones del tiempo y la densidad de las arvenses tienen una gran influencia en la duración de los períodos críticos. Bajas o muy altas temperaturas o períodos muy secos que afecten a algunos cultivos de hortalizas puede provocar un crecimiento lento, una mayor competencia de arvenses y mayores pérdidas de rendimiento (Medina, 1995).

### **1.9. Estrategia de manejo integrado de arvenses para algunos cultivos de hortalizas.**

Algunas áreas agrícolas avanzadas han desarrollado sistemas de manejo integrado de arvenses. Algunas estrategias generales se resumen a continuación (William *et al*, 2000).

*Tomate y pimiento:* Según (Tiesas *et al*. 1994) las arvenses pueden ser manejadas por medio de una labranza preparatoria y un herbicida pre siembra en los cultivos trasplantados. La cobertura con plástico negro puede ayudar a reducir la necesidad del control químico. La labranza entresurcos o la aplicación de herbicidas postemergencia pueden controlar las arvenses en una etapa posterior.

En los cultivos de siembra directa son necesarios tratamientos químicos más intensos. El manejo de *Solanum nigrum* una de las peores arvenses en el caso del tomate- se deberían recordar los siguientes puntos: controlar químicamente los cultivos previos en los casos en que esto sea más simple (remolachas, zanahorias, apio, espinaca); esta arvense es más importante en los tomates trasplantados que en los de siembra directa; es recomendable la preparación de falsas camas de semilla; aplicación de herbicidas

(pendimethalin, oxifluorfen) al suelo en el momento de la siembra, integrados con carpidas entre los surcos y/o por tratamientos a bajas dosis divididas de metribuzin+ rimsulfuron contra *S. nigrum* en sus primeras etapas (hasta dos hojas) (Tei *et al*, 1999).

### **1.9.1. Aspectos generales del cultivo del Pepino**

El pepino pertenece a la familia de las cucurbitáceas y su nombre científico es *Cucumis sativus* L. Es originario de las regiones tropicales de ASIA (Sur de Asia), siendo cultivado en la India desde hace más de 3000 años. Dentro de las características generales de la especie tenemos que es anual, herbácea de crecimiento rastrero e indeterminado.

#### **Raíz**

El sistema radicular consiste en una fuerte raíz principal que alcanza de 1.0-1.20 metros de largo, ramificándose en todas las direcciones principalmente entre los primeros 25 a 30 centímetros del suelo.

#### **Tallo**

Sus tallos son rastreros, postrados y con zarcillos, con un eje principal que da origen a varias ramas laterales principalmente en la base, entre los 20 y 30 primeros centímetros. Son trepadores, llegando a alcanzar de longitud hasta 3.5 metros en condiciones normales.

#### **Hojas**

Las hojas son simples, acorazonadas, alternas, pero opuestas a los zarcillos. Posee de 3 a 5 lóbulos angulados y triangulares, de epidermis con cutícula delgada, por lo que no resiste evaporación excesiva.

#### **Flor**

Es una planta monoica, dos sexos en la misma planta, de polinización cruzada. Algunas variedades presentan flores hermafroditas. Las flores se sitúan en las axilas de las hojas en racimos y sus pétalos son de color amarillo. Estos tres tipos de flores ocurren

en diferentes proporciones, dependiendo del cultivar. Al inicio de la floración, normalmente se presentan sólo flores masculinas; a continuación, en la parte media de la planta están en igual proporción, flores masculinas y femeninas y en la parte superior de la planta existen predominantemente flores femeninas. En líneas generales, los días cortos, temperaturas bajas y suficiente agua, inducen la formación de mayor número de flores femeninas y los días largos, altas temperaturas, sequía, llevan a la formación de flores masculinas. La polinización se efectúa a nivel de campo principalmente a través de insectos (abejas). En los cultivares híbridos de tendencia ginoica, al haber cruce por abejas, pero insuficiente polinización, se producen deformaciones de los frutos, volviéndose no comercializables.

### **Fruto**

Se considera como una baya falsa (pepónide), alargado, mide aproximadamente entre 15 y 35 cm de longitud. Además, es un fruto carnoso, más o menos cilíndrico, exteriormente de color verde, amarillo o blanco e interiormente de carne blanca. Contiene numerosas semillas ovaladas de color blanco amarillento. En estadios jóvenes, los frutos presentan en su superficie espinas de color blanco o negro.

### **Variedad “INIVIT P-2000”**

De esta planta hortícola se puede obtener producción durante todo el año. Como resultado de un gran esfuerzo se obtuvo la variedad “INIVIT P-2000” en el instituto nacional de investigaciones en viandas tropicales la cual ha mostrado un buen comportamiento bajo condiciones normales de producción.

#### **1.9.2. Características fundamentales:**

Presenta hojas palmeadas, lobuladas en 5 partes con una longitud de 9.45 cm y un diámetro de 11.90 cm y la profundidad de la escotadura es de 2.5 cm.

El tallo puede alcanzar una longitud que oscila entre 0.99 y 1.43 cm, con varias ramificaciones

Los frutos son de color verde normal en la madurez técnica y amarillo claro en la madurez fisiológica, presenta superficie lisa con espinas de color blanco. Estos presentan tres lóculos y alcanzan un largo de 25 a 30 cm, un diámetro de 5 a 6 cm y un peso promedio de 300g

Su ciclo económico se inicia a los 45 días y su ciclo biológico alcanza los 69 días.

### **1.9.3. Requerimientos climáticos y edáficos:**

El pepino, por ser una especie de origen tropical, exige temperaturas elevadas y una humedad relativa, también alta. Sin embargo, el pepino se adapta a climas cálidos y templados y se cultiva desde las zonas costeras hasta los 1,200 metros sobre el nivel del mar. Sobre 40°C el crecimiento se detiene, con temperaturas inferiores a 14°C, el crecimiento cesa y en caso de prolongarse esta temperatura, se caen las flores femeninas. La planta muere cuando la temperatura desciende a menos de 1°C, comenzando con un marchitamiento general de muy difícil recuperación.

Respecto a la humedad relativa del aire, el cultivo es muy exigente, a excepción del período de recolección, período en que la planta se hace más susceptible a algunas enfermedades fungosas, que prosperan con humedad relativa alta. La precipitación, así como la humedad deben ser relativamente bajas de manera que se reduzca la incidencia de enfermedades. La calidad de los frutos en áreas húmedas es más baja que la de zonas secas. Tiene exigencias elevadas, es aconsejable establecer el cultivo en terrenos bien soleados, ya que una alta intensidad de luz estimula la fecundación de las flores, mientras que una baja intensidad de luz, la reduce. Los vientos con varias horas de duración, de más de 30 km/hr de velocidad, aceleran la pérdida de agua de la planta, al bajar la humedad relativa del aire; aumentando las exigencias hídricas de la planta, reduce la fecundación por menor humedad de los estilos florales. En definitiva, provoca detención de crecimiento, reduce la producción y acelera la senescencia de la planta, al dañar follaje, especialmente tallos y hojas. Debe cultivarse en sitios resguardados del viento, o disponer de cortinas rompe vientos.

El pepino se puede cultivar en una amplia gama de suelos fértiles y bien drenados; desde los arenosos hasta los franco-arcillosos, aunque los suelos francos que poseen abundante materia orgánica son los ideales para su desarrollo. Se debe contar con una profundidad efectiva mayor de 60 cm que facilite la retención del agua y el crecimiento del sistema radicular para lograr un buen desarrollo y excelentes rendimientos. En cuanto a PH, el cultivo se adapta a un rango de 5.5-6.8, soportando incluso PH hasta de 7.5; Se deben evitar los suelos ácidos con PH menores de 5.5

### **Época de siembra**

El pepino puede cultivarse todo el año, tanto en época seca (si se cuenta con riego), como lluviosa, para mantener la oferta al mercado local; pero con fines de exportación la época va de noviembre a enero. Las siembras de la época lluviosa presentan menos problemas de virosis, pero pueden aumentar las enfermedades causadas por hongos. Debe considerarse programar las siembras para cosechar el producto en aquellos meses del año cuando los precios en el mercado nacional son elevados, es decir en mayo y entre los meses de noviembre y diciembre para lo cual las siembras deberán realizarse en los meses de marzo (para cosechar en mayo) y en los meses de septiembre y octubre (cosechar en noviembre y diciembre).

### **Siembra**

El éxito del establecimiento del cultivo está determinado por la calidad de la semilla, condiciones del suelo y la propia labor de siembra. Al momento de la siembra, el suelo debe estar bien mullido, con suficiente humedad y lo suficientemente firme para que la semilla quede en estrecho contacto con a tierra húmeda. Puede hacerse en forma mecánica o manual; En el país ésta última es la practicada. Se utiliza entre 2 y 3 libras de semilla por manzana. La semilla debe colocarse a una profundidad no mayor de un centímetro.

### **Control de malezas**

Las malezas disminuyen el rendimiento y desarrollo del cultivo ya que compiten por agua, luz y nutriente; además son hospederas de plagas y enfermedades. La competencia es más crítica en los primeros 45 días del cultivo. El control de malezas se puede efectuar en forma manual, mecánica y química. Debido a que hay muchas clases de malezas, a veces no se pueden controlar con un solo método; es por eso que con frecuencia es necesario combinar el control manual con el químico.

El control manual se realiza utilizando cuna o azadón, siendo preferible el uso del azadón ya que con este implemento se arranca y voltea la maleza, lográndose un buen control. El uso de la cuna es mejor en la cercanía de la planta.

El control mecánico debe iniciar con las labores de preparación de suelo. Una vez establecido el cultivo, el control se efectúa con cultivadora, normalmente este control debe ser acompañado de una acción manual para el control de las malezas sobre la hilera de plantas.

El control químico consiste en el uso de productos químicos (herbicidas), previo al uso de cualquier herbicida es recomendable realizar pruebas, para comprobar su comportamiento frente a las condiciones específicas que tiene el cultivo en una localidad determinada. El control químico, normalmente requiere ser complementado con una labor manual, ya que éstos productos no cubren todo el período de desarrollo del cultivo, ni afectan a todas las malezas. Varios herbicidas se mencionan para el cultivo de pepino, todos ellos para aplicación de pre-emergencia y algunos de post-emergencia en los primeros estados del cultivo. Para el uso de herbicidas se recomienda consultar con los técnicos distribuidores de dichos productos y tomar las precauciones necesarias en su uso principalmente recordando que no se debe aplicar herbicidas en el mismo equipo (bomba de mochila) con que se aplican los insecticidas, fungicidas y otros.

### **Control de plagas**

Las principales plagas del pepino son: *Diabrotica* ssp., importante durante las primeras etapas del cultivo ya que pueden desfoliar completamente las plantas jóvenes; gusanos perforadores del fruto *Diaphania nitidalis* y *Diaphania hyalinata* importantes durante la etapa de formación del fruto; minador de la hoja *Lyriomiza* sp. las larvas construyen galerías en las hojas, ataques severos pueden causar reducciones en la cosecha y en la calidad del fruto. Pulgones, *Aphis gossypii*, los adultos y ninfas se alimentan de la savia de las hojas provocando clorosis y deformación del follaje, además son vectores de enfermedades virales. Mosca blanca, *Bemisia tabaci*, es vector de varias enfermedades virales. Mildiu (*Pseudo peronospora cubensis*)

Este hongo es un parásito obligado que necesita agua libre para dispersar sus esporas. El micelio fúngico es hialino (incoloro) y los esporangios, (donde se producen las esporas), son de color gris pudiéndose apreciar directamente en el envés de las hojas. En presencia de agua libre, los esporangios liberan esporas que nadan en el agua gracias a sus flagelos y cuando encuentran una zona adecuada, germinan e infectan los tejidos de la planta, siendo la temperatura óptima para la infección de 16 a 22°C.

Una vez infectada la hoja, el desarrollo del hongo se ve favorecido por la alternancia de temperaturas calurosas durante el día (25°C) y frescas durante la noche (15°C) y humedades relativas muy altas, del 80% al 90%. Temperaturas inferiores a 5°C o superiores a 35°C detienen su desarrollo.

Los rocíos nocturnos y las nieblas matinales también favorecen el desarrollo del mildiu. Esta enfermedad se manifiesta en las hojas de las cucurbitáceas. Al principio, aparecen manchas de color verde claro en el haz, que posteriormente se tornan amarillas con formas angulares. En el envés, se forma un fieltro gris-violáceo en el que se producen las esporas del hongo. Posteriormente, estas manchas se necrosan, tomando la hoja aspecto apergaminado. Los peciolo permanecen verdes, sosteniendo a las hojas secas completamente, pero unidas al tallo.

### **Control de enfermedades**

Las enfermedades que atacan al cultivo de pepino son el mildiú veloso, *Pseudo-peronospora cubensis*, los síntomas son manchas de color amarillo claro limitadas por las nervaduras de la hoja, en el envés de la hoja se observan las estructuras del hongo de apariencia algodonosa. Cuando el ataque es severo las plantas se desfolian y la producción se ve reducida considerablemente. Pudrición de la raíz y el tallo, *Fusarium solani* f. s. *cucurbitae*, en la base del tallo se observa una lesión oscura que ahorca a la planta. Antracnosis, *Colletotrichum orbiculare*, se observan manchas húmedas en el follaje que se expanden por la lámina de la hoja de color marrón, puede atacar tanto al follaje como a los frutos. En el follaje los síntomas pueden observarse en el tejido joven.

### **Cosecha**

Para consumo fresco o para encurtido, el período de cosecha se extiende a un mes o más. El fruto para ser cosechado deberá alcanzar el color verde deseado y el tamaño y formas característicos del cultivar. En el caso del pepino para consumo fresco, los diferentes cultivares alcanzan varios tamaños cuando han llegado a la madurez comercial. El rango fluctúa entre 20 y 30 cm. de largo y 3 a 6 cm. de diámetro. El color del fruto depende del cultivar sembrado, sin embargo, debe ser verde oscuro o verde, sin signos de amarillamiento. Los días a cosecha varían de 45 a 60 días, dependiendo del cultivar y las condiciones ambientales. Los frutos se cosechan en un estado inmaduro, próximos a su tamaño final, pero antes de que las semillas completen su crecimiento y se endurezcan.

## **CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Localización del sitio experimental:**

El trabajo se realizó en el período de marzo a mayo 2022, en áreas del organopónico “PITI” del municipio de Holguín, situado en el reparto Harlem, específicamente al norte con calle Playa Girón, al sur y al oeste con fincas agroforestales y al este con terreno agroforestal. Esta unidad cuenta con un área 0.84 ha que son 3000 metros cuadrados distribuidos en 100 canteros y 0.54 ha de pasillos y guardarraya. El organopónico está integrado a la granja urbana de Holguín, que a su vez se subordina a la empresa integral de Holguín y al Ministerio de la Agricultura.

El estudio consistió en establecer los efectos de la presencia de arvenses en diferentes períodos del cultivo de Pepino (*Cucumis Sativus L.*) sobre algunos parámetros del crecimiento y la producción. El experimento contó con cuatro tratamientos:

T- 1: Sin control de arvenses durante todo el ciclo,

T- 2: Control de arvenses solo hasta inicio de la floración,

T- 3: Control de arvenses solo posterior a inicio de la floración,

T- 4: Control de arvenses durante todo el ciclo.

Cada tratamiento contó con 4 parcelas para el montaje del experimento con una dimensión de 5 metros de largo por 1,20 metros de ancho dejándose 1 metro al final de los canteros y 1 metros entre parcelas para evitar el efecto de borde.

La semilla empleada fue de la variedad “INIVIT P-200”, suministrada por la Empresa de Semillas del MINAG de Holguín con una viabilidad de germinación verificada del 90%. En esta unidad los canteros tienen una dimensión de 30 m de largo por 1.20m de ancho. Se efectuó la siembra directa el 11 de marzo a una distancia de 50cm entre hilera por 25cm entre plantas. El experimento se condujo bajo condiciones de riego por aspersión.

Las limpiezas de las arvenses en el área del experimento se realizaron de forma manual. Aunque no es objetivo de la tesis el manejo de plagas se ubicaron trampas con sacos seccionados, cartones y tablas humedecidas en horas de la tarde, de modo que sirvieran de refugio para los insectos, caracoles, babosas entre otros y colectarlos a la mañana siguiente. Los ejemplares colectados fueron eliminados de forma manual, además existían sembradas plantas trampa como *Plectranthus amboinicus* (orégano) al principio y al final de cada cantero.

Para el conteo de la presencia de plantas arvenses en el área experimental se empleó la metodología recomendada por (Relova y Polhan 1987, 1988) para los casos cuando los marcos de plantación de las áreas estudiadas no permiten el empleo del método recomendado por (Braun y Blanquet 1979).

El procedimiento recomendado por (Relova y Polhan 1987, 1988) consiste en seleccionar en línea diagonal tres áreas en cada parcela y en cada punto conformar un cuadrado de 1 m de largo por 1 m de ancho ( $1\text{m}^2$ ) que abarca ambos lados del surco plantado y en cada uno realizar el conteo físico de la presencia de cada una de las especies presentes, representando los valores en porcentaje de cobertura del área.

Para calcular el porcentaje de la especie se utilizó la siguiente fórmula:

La fórmula  $E = a/b * 100$

E: Presencia de la especie (%).

a: Número de la especie.

b: Total de especies.

En las parcelas del experimento con control de las arvenses todo el tiempo o en ciclos indicados se tuvo en cuenta realizar la evaluación de las arvenses un día antes del control de estas; la frecuencia de control de arvenses en los casos requeridos se realizó con periodicidad de 15 días. En el caso del tratamiento sin control de arvenses durante todo el período la evaluación de las arvenses se efectuó con igual periodicidad.

En cada parcela se seleccionaron 10 plantas que fueron debidamente marcadas, en las cuales durante todo el período del experimento se realizaron las siguientes mediciones:

- ✓ altura semanal de las plantas (cm),
- ✓ inicio de la floración,
- ✓ número de frutos formados,
- ✓ peso de la cosecha por cantero en cada recolección,
- ✓ Largo y diámetro de los frutos por planta,
- ✓ peso total de la cosecha por cantero (kg) y sobre esos datos se calculó el rendimiento de la cosecha en toneladas por hectárea.

El tamaño de la muestra se seleccionó atendiendo a los criterios de (Pino *et all.* 1988).

De cada recolección se tomaron al azar 10 frutos por parcela y en ellos se determinó en largo y diámetro de los frutos y el peso de los diez frutos para establecer los componentes del rendimiento.

Con excepción de las variables estudiadas toda la conducción de la plantación se realizó según las normas establecidas en el Manual para el cultivo del Pepino MINAG, (1970).

## **2.2. Características del sustrato**

La composición ideal sería un 75 o 80% de materia orgánica, 5% de zeolita y 15 ó 20 % de suelo normal. La característica del sustrato en el organopónico es de una composición de 10 % de materia orgánica y un 90 % de suelo normal.

Todos los datos experimentales fueron sometidos a un análisis estadístico según el paquete STATISTICA versión Windows 2008.

### CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el período de conducción del experimento se produjo un registro de lluvias total de 420.6 mm que se distribuyeron de la forma siguiente (Tabla1):

#### 3.1. Comportamiento de las lluvias durante el período de conducción del Experimento. Tabla 1

Meses	Precipitaciones(mm)	H.Relativa (%).med.	Temperatura (°C).med.
Marzo	44.0	70	25.3
Abril	168.7	73	25.4
Mayo	207.9	78	26.0

Los datos climáticos fueron tomados de la Estación Provincial Meteorológica en la Sede Universitaria “José de la Luz y Caballero”, ubicada Km 1 ½ carretera de Mayarí, Ave Internacionalista, Holguín.

Para la caracterización de las plantas arvenses registradas en el experimento se emplearon los manuales recomendados por (Labrada 1996), (Mortimer, 1996) y (Leguizamón, 2004), todos los cuales cuentan con fotos y descripciones de las arvenses de mayor frecuencia en áreas agrícolas.

#### 3.2. Las arvenses encontradas en el área experimental fueron:

- ✓ *Cynodon dactylon* L.: (Hierbafina)

**Nombre científico:** *Cynodon dactylon* L.

Planta perenne de origen americano, se multiplica eficientemente lo mismo por semillas que por secciones de sus ramas. Su gran versatilidad frente a los requerimientos de humedad la hacen una planta indeseable en los sembrados.

✓ *Amaranthus albu ssp.* L.: (Bledo Blanco).

**Género:** *amaranthus*

**Especie:** *Amaranthus albus*

**Nombre vulgar:** Bledo blanco

Es una planta herbácea anual de porte erecto o postrado que alcanza de 10 a 70 cm de altura. Las hojas son alternas, con forma elíptica, pecioladas, de 5 a 50 mm de longitud. Es una especie monoica, las flores masculinas presentan 3 sépalos y 3 estambre. Las femeninas también trímeras con los pétalos desiguales y agudos. Las inflorescencias son axilares. Las semillas tienen aproximadamente 1 mm de ancho y son de color rojo marrón a negro, sus pequeñas semillas por acción del viento son transportadas hasta lugares alejados. Observaciones: puede ser toxica al ganado al acumular nitratos. *Amaranthus*: significa flor inmarcesible.

✓ *Portulaca oleracea* L.: (Verdolaga)

**Género:** *Portulaca*

**Especie:** *Portulaca oleracea* L.

**Nombre vulgar:** Verdolaga

Planta anual de textura suculenta con tallos postrados de color verdes brillantes, que a menudo adoptan un tinte rojizo, pueden extenderse hasta 40 cm. Las hojas son de forma oval, con el ápice más ancho que la base. Las flores amarillas brillantes, sésiles, tienen 5 pétalos caducos de 6 mm. Las diminutas semillas negras están contenidas en pequeñas capsulas que se abren al madurar. Presenta una raíz primaria con raíces fibrosas secundarias, es muy frecuente en huertos y jardines, en distintas zonas de

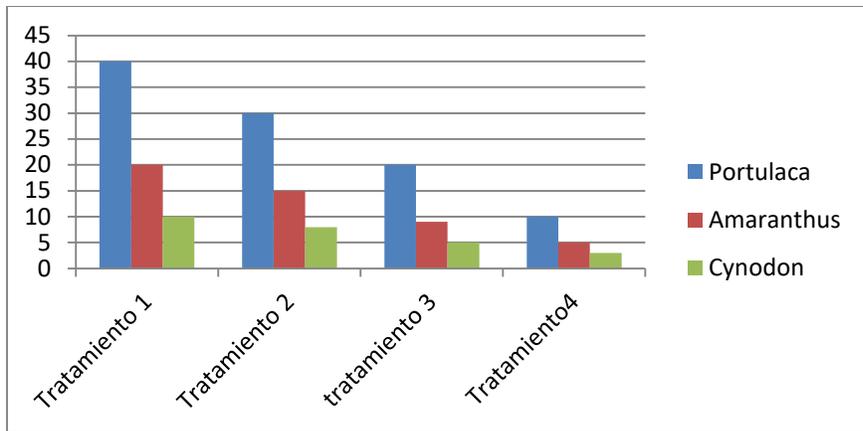
cultivo. Esta planta indeseable es una de las más frecuentes en los canteros y sus alrededores

Durante el desarrollo del experimento se registró la presencia de las arvenses en cada uno de los tratamientos, empleando la metodología de (Relova y Polhan 1987, 1988) y los valores de cobertura del área se expresan en porcentaje; los datos registrados se representan en el **gráfico 1**.

Se aprecia que en el tratamiento 1 que estuvo 69 días sin control de las plantas indeseables, por lo que se muestran los mayores por cientos de coberturas de plantas indeseables, siendo la *Portulaca oleracea* L la de mayor presencia con un 40%, seguida del *Amaranthus albu ssp.* L. con un 20% y la *Cynodon dactylon* L. con un 10%.

En el tratamiento 2, el cultivo se mantuvo libre de plantas indeseables hasta el inicio de la floración, en lo de delante de la investigación las plantas de pepino permanecieron en competencia con las plantas indeseables y como se muestra en el gráfico 1 los porcentajes de coberturas de las plantas indeseables ocuparon el segundo lugar después del tratamiento 1.

El tratamiento 3 el control se realizó sistemáticamente a partir del inicio de la floración. En tanto el tratamiento 4 donde las plantas indeseables se controlaron cada semana; para ambos tratamientos se observa un mínimo de presencia de las plantas indeseables presentes en la plantación de pepino y asumimos el resultado obtenido por (Labrada, 1986) en pimiento y (López, 2017) en tomate, donde hubo un comportamiento similar de las plantas indeseables en competencia con los cultivos.



### 3.3. Dinámica de crecimiento de las plantas en diferentes tratamientos. Tabla 2

Al analizar los datos obtenidos de la longitud del tallo se evidencia que solo en el tratamiento 1 hubo una diferencia en el parámetro de crecimiento con respecto al resto de los tratamientos que fueron similares, en los cuales las plantas alcanzaron longitudes aproximadas en el periodo.

Tratamiento	Tratamientos	Semanas			
		Longitud ( cm )			
		Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
T- 1	Con arvenses todo el ciclo	30,0 a	46,5 a	61.2 a	99,9 a
T- 2	Sin arvenses posterior a inicio de la floración.	35,3 a	55.6 a	90,5 a	142,0 a

T- 3	Con arvenses posterior a inicio de floración	38,7 a	60,9 a	100,2 a	138,8 a
T- 4	Sin arvenses todo el ciclo.	48,2 a	87,8 a	120,2 a	149,4 a
(CV %)		9,6	8,1	7,6	8,0
ES+		0,15	0,11	0,13	0,12

### 3.4. Formación de frutos en plantas control para diferentes tratamientos. Tabla 3

Al analizar la tabla en cuanto al número de frutos por plantas se observa que existe una diferencia significativa del tratamiento 1 con respecto al tratamiento 4, no existiendo diferencias significativas entre el tratamiento 2 y 3, estos resultados pueden estar causados porque las plantas indeseables son fuertes competidoras para el pepino en las primeras fases de desarrollo, es decir en el inicio del ciclo del cultivo.

Nº	Tratamientos	Número de frutos formados/Plantas
1	Sin control de arvenses	2.90a

	durante todo el ciclo.	
2	Control de arvenses hasta inicio de floración.	3.22a
3	Control de arvenses posterior a inicio floración.	3.17a
4	Control de arvenses durante todo el ciclo	3.35a
CV%		1,6

### 3.5. Comportamiento de las dimensiones de los frutos. Tabla 4

La tabla muestra los resultados del largo y diámetro de los frutos. Los mayores tamaños en dimensiones de los frutos se aprecian en los tratamientos 3 y 4 sin diferencia entre ellos pero si difieren de los tratamiento 1 y 2.

Tratamientos	Tamaño promedio de los frutos (cm) por parcelas							
	Parcela 1		Parcela 2		Parcela 3		Parcela 4	
	Long.	Circunf.	Long.	Circunf.	Long.	Circunf.	Long.	Circunf.
T-1	16.3a	3.8a	17.8a	4.2a	16.8a	4.1a	18,0a	4.3a
T-2	18.5a	5.2a	19.2a	4.5a	17.6a	4.3a	18.3a	4.6a
T-3	19.5a	4.6a	20.3b	5.3b	18.8a	4.2b	20.6b	4.8a
T-4	21.3b	5.3b	20.4b	5.4b	19,7b	4.9a	21.4b	5.4b

CV%	6,3	5,8	7,4	6.2	5,6	7,1	6,8	6,0
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Valor medio(cm)		
	Longitud	Circunferencia
T1	17.2	4.1
T 2	18.4	4.6
T 3	19.8	4.7
T 4	20.7	5.2

### 3.6. Peso promedio de 10 frutos. Tabla 5

En la tabla se observa que los resultados obtenidos en cuanto al peso de los 10 frutos escogidos por parcela para cada tratamiento, se observa que (T4) superó al testigo y con menor diferencia a los tratamientos (T2-T3), no existiendo diferencia significativa entre ellos.

Tratamiento	Peso promedio de diez frutos (kg)				Valor Medio (kg)
	Parcelas				
	1	2	3	4	
T-1	2.4a	2.6a	1.8a	3.1	2.4
T-2	2.6a	3.8a	3.4a	2.9	3.1
T-3	3.0b	2.9b	3.3b	2.6	2.9
T-4	3.7b	3.4b	3.5b	3.3	3.4

C:V %	12,4	10,7	19,6	8,3	
ES+	6,3	4,6	3,9	4,8	

### 3.6. Comportamiento del rendimiento del cultivo para los diferentes tratamientos.

**Tabla 6**

Analizando los tratamientos de la tabla se aprecia que (T1 - T3), obtuvieron los menores rendimientos y similares, en estos tratamientos el cultivo no tuvo control de malezas en las primeras fases de desarrollo y crecimiento, lo que sin dudas justifica los resultados y demuestra la importancia del control de plantas indeseables en los primeros 45 días. En (T2-T4) se observan mejores rendimientos, con resultados similares, no se encuentra una diferencia estadísticamente significativa. En los resultados de las media se observa que los rendimientos en el tratamiento1 están por debajo de la media productiva de esta variedad que en condiciones de producción puede alcanzar más de (18 t.ha<sup>-1</sup>). Según (plegable e instructivos del MINAGRI).

N o	Tratami ento	Rend.(K g)	Rend.(K g)	Rend.(K g)	Rend.(k g)	Rend(Kg /Parcela	Ton/ha
		Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4		
1	Sin control de arvense s todo el ciclo	7.5	9.6	8.8	9.5	8.8	14.2a
2	Control de	10.3	11.7	10.8	10.4	10.8	18.0b

	arvenses hasta el inicio de la floración						
3	Control de arvenses luego del inicio de la floración	9.6	8.2	9.4	9.2	9.1	15.1a
4	Control de arvenses todo el ciclo	12.5	11.9	11.3	12.1	11.9	19.8b
	Cv %						5,3

## **CONCLUSIONES**

- Los resultados del experimento realizado demostraron la importancia del control de plantas arvenses durante el ciclo de desarrollo del cultivo de pepino.
- Se evaluaron y se caracterizaron las plantas arvenses más frecuentes en el cultivo del pepino en el área del experimento.
- El periodo más sensible en la competencia del pepino con las plantas arvenses comienza en los primeros 45 días del ciclo vegetativo del cultivo.

## **RECOMENDACIONES**

Se recomienda continuar estudios en los organopónicos que permitan evaluar los efectos de las plantas arvenses en otros cultivos hortícolas y en diferentes periodos del año.

## BIBLOGRAFIA.

1. Acuña, G. J., (1974). Plantas indeseables en los cultivos cubanos. Academia de Ciencias de Cuba. Editorial Pueblo y Educación.
2. Altieri, M. (1997). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable.
3. Barroso, J.; Miller, Z. J.; Lehnhoff, E. A.; Hatfield, P. G. y Menalled, F. D., agosto de (2015). "Impacts of cropping system and management practices on the assembly of weed communities". *Weed Research*, vol. 55, no. 4, pp. 426-435, ISSN 0043-1737, DOI 10.1111/wre.12155.
4. Blanco, Y. y Leyva, A., (2007). Las arvenses en el agroecosistema y sus beneficios agroecológicos como hospederas de enemigos naturales. *Cultivos Tropicales*, vol. 28, no. 2, pp. 21–28, ISSN 1819-4087.
5. Cerrudo, D.; Page, E. R.; Tollenaar, M.; Stewart, G. y Swanton, C. J., abril de 2012 "Mechanisms of Yield Loss in Maize Caused by Weed Competition". *Weed Science*, vol. 60, no. 2, pp. 225-232, ISSN 0043-1745, 1550- 2759, DOI 10.1614/WS-D-11-00127.1
6. Casanova, A. (2003). Manual para la producción protegida de hortalizas. IHLA. La Habana, 55 p.
7. Conticello, L. A. P. Bustamante, A.P., Cerazo, M.B., (2001). Ordenamiento sin taxonomico de las comunidades vegetales asociadas a cultivos horticolas. *Actas XXIV Congreso Argentino Horticultura*.
1. Colectivos de autores (Díaz, 1993, Núñez, 1999,). Efectos de las plantas arvenses se han estudiado fundamentalmente para el cultivo de la caña de azúcar y tomate.
2. Dominguez, V.J. L., (2000). Guia de estudio de la biologia de malezas. Departamento de parasitologia Agricola ,UACH,Chapingo,Mex.
3. De la Cruz R., Ampong- Nyarko, Labrada, R y A. Merayo,A.(2015).Manejo de malezas en leguminosas y hortalizas.
4. FUSAGRI, (1985). Control de malezas serie petróleo y agricultura. Fundación servicio para el agricultor, vol. 2, no. 8, p. 9-26.

5. FAO (2009). Programs of vegetable crops. Cuba.
6. Fuentes, D. C. L. y Romero, C. E., (1991). Una visión del problema de las malezas en Colombia. *Agronomía Colombiana*, vol. 8, no. 2, pp. 364-378, ISSN 2357-3732.
7. Garcia-Torres, L., (1993). *Biología y control de especies parasitas*. ed. Agrícola Española S.A.Madrid.
8. Huerres P. C. y Nelia Caraballo Liosas. *Horticultura* (1996). Instituto de Investigaciones “Liliana Dimitrova”. Ed: Pueblo y Educación. Volumen 3. 25.
9. Huerres, C; Caraballo, N. *Horticultura* (2006). Ed Pueblo y Educación. Habana. 23-25 p.
10. Instructivo Técnico del cultivo del pepino, (2007).
11. INIFAT. (2014). *Instructivo Técnico del cultivo del pepino*. Ministerio de la Agricultura. Ciudad de la Habana. Cuba.
12. Kligman, G.C. y Haston, F.M., (1980). *Estudios de plantas nocivas, principio y prácticas*. Limusa.Mexico.
13. Labrada, R.; Paredes, E. y Morales, R., (1987). Lucha química contra malezas en fríjol y soya. III. Susceptibilidad varietal. *Ciencia y Técnica en la Agricultura, Protección de Plantas*, vol. 9, pp. 33–47, ISSN 1010-1578.
14. Labrada, R.; Caseley, J. C.; Parker, C., (1996) y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Manejo de malezas para países en desarrollo*. Ed. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma, 403 p., ISBN 978-92-5-303427-7, OCLC: 133095251.
15. Labrada, R., (1996). Gramíneas y Ciperáceas. En: *Manejo de malezas para países en desarrollo*. Addendum I. Estudio FAO Producción y Protección vegetal 120: 41-99.
16. Labrada, R. (1986). *Elementos de lucha contra malezas*. La Habana.
17. López, M., (2017). *Influencia de las plantas arvenses en diferentes periodos del ciclo del cultivo del tomate sobre el rendimiento de cosecha*. Provincia Holguín. Tesis de Diploma en opción al Título de Ingeniero Agrónomo, FACCINA.UHO.

18. Méndez, E., (1990). Observaciones fitosociológicas de la vegetación adventicia de cultivos hortícolas en la provincia de Mendoza. *Parodiana* 6: 197-209.
19. Medina, A., (1995). Estudio de la flora arvense y su competencia en los cultivos de trasplante y siembra directa de pimiento (*Capsicum annum* L.), pp. 209. Escuela T.S. de Ingeniería Agraria. Univ. de Lérida, España. (Tesis Ph.D.).
20. Medina, P.J. L. y Dominguez, V.J. L., (1994). Manual de Practicas: Biología y ecología de las malezas. UACH. Chapingo, Mex.
21. Mortimer, A. M (1996). La Clasificación y ecología de las malezas en : manejo de malezas para países en desarrollo .Addendum I. Estudio FAO Producción y protección vegetal.
22. MINAGRI, (2015). Manual de huerto intensivo. Habana. Cuba.
23. MINAGRI, (2014). Lineamientos para los subprogramas de agricultura urbana y sistema evaluativo. Agricultura urbana. La Habana.
24. Miranda, J. (2004). Enfermedades en las hortalizas. *Rev. Agrotec. Ar.* No. 4. Vol.2.  
12y13p. Disponible en: <http://www.viarural.com.ar/agricultura/enfermedades/S.fulugienea/htm>.
25. MINAGRI (2015). Informe de producción año 2013 y primer trimestre 2014. Holguín.
26. Nogueroles-Andreu, C. Y Zaragoza, C. Buenas prácticas para el control de malas hierbas en agricultura ecológica. En: *Control Integrado*. España.
27. Nuñez Miriam. (1999). Aplicaciones Prácticas de los brasinoesteroides y sus análogos en la agricultura. *Rev. Cultivos Tropicales*.
28. Powell, W.; Dean, G. J. y Dewar, A., septiembre de (1985). "The influence of weeds on polyphagous arthropod predators in winter wheat". *Crop Protection*, vol. 4, no. 3, pp. 298-312, ISSN 02612194, DOI 10.1016/0261-2194(85)90032-8.
29. Pitty, A. y Muñoz, L. (1991). Guía práctica para el manejo de malezas. El Zamorano. Escuela Agrícola Panamericana. Tegucigalpa, 223 p.

30. Perez, O., (2000). Efecto de diferentes concentraciones de Liplant en el cultivo del tomate var : Amalia. Tesis de opción a al Título de Ingeniero Agrónomo. Universidad Agraria De La Habana. Facultad de Agronomía. La Habana.
31. Roschewitz, I.; Gabriel, D.; Tschardtke, T. y Thies, C., 5 de septiembre de (2005). "The effects of landscape complexity on arable weed species diversity in organic and conventional farming: Landscape complexity and weed species diversity". *Journal of Applied Ecology*, vol. 42, no. 5, pp. 873-882, ISSN 0021-8901, 1365-2664, DOI 10.1111/j.1365-2664.2005.01072. x.
32. Rodríguez, A., Companioni, N., Peña, E., Cañet, F., Fresneda, J., Estrada, J., Rey, R., (2007). Manual Técnico para organopónicos, huertos intensivos. Sexta Edición. ACTAF, INIFAT. Cuba, p. 42-43, 68-69.
33. Relova, R., Polhan, J., (1987). Posibilidades de determinar el efecto de la competencia de las malas hierbas en vivero de cafetos. *Cult. Tropicales*, vol. 3.
34. Sen, B., (1991). Potassium and disease resistance in fruit vegetable crops. *Potash Review*.
35. Tei, F., Baumann, D.T., (1999). Weeds and Weed Management in Tomato. A review. 11 th European Weed Research Society Symposium, Basel, Suiza 132pp.
36. Tiebas, A. Fernandez, S. y Gutierrez, M., (1994). Itinéraires techniques compares pour le controle des mauvaises herbes chez la tomate en diferentes regions europeennes. 5 th EWRS Mediterranean Symposium. Perugia, Italia.
37. William *et al.*, (2000). Estrategia de manejo integrado de arvenses para algunos cultivos de hortalizas.
38. Zaragoza, (2001). Tecnología promovida por la agricultura convencional.
39. Zamora, (2009). Efectos de las plantas arvenses para el cultivo de la caña de azúcar y tomate.

## ANEXOS

