

**UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE MANABÍ**  
**EXTENSIÓN EL CARMEN**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

Creada Ley No 10 – Registro Oficial 313 de noviembre 13 de 1985

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROPECUARIO

**Control de arvenses en cultivo mixto con pollos camperos al pastoreo bajo  
confinamiento en jaulas móviles**

**AUTOR:** Patricio Jeanpierre Guzmán Vera

**TUTOR:** Ing. Miguel Ángel Macay Anchundia, Mg.

EL CARMEN - MANABÍ - ECUADOR

ABRIL - 2022

	<b>NOMBRE DEL DOCUMENTO:</b> <b>CERTIFICADO DE TUTOR(A)</b>	<b>CÓDIGO: PAT-01-F-010</b>
	<b>PROCEDIMIENTO: TITULACIÓN DE ESTUDIANTES DE GRADO</b>	<b>REVISIÓN: 2</b> Página II de 46

## CERTIFICACIÓN

En calidad de docente tutor de la Extensión El Carmen de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, CERTIFICO:

Haber dirigido y revisado el trabajo de investigación, bajo la autoría de la estudiante Guzmán Vera Patricio Jeanpierre, legalmente matriculado en la carrera de Ingeniería Agropecuaria, período académico 2021(1)-2021(2), cumpliendo el total de 400 horas, bajo la opción de titulación de Proyecto de investigación, cuyo tema del proyecto es **“Control de arvenses en cultivo mixto con pollos camperos al pastoreo bajo confinamiento en jaulas móviles”**.

La presente investigación ha sido desarrollada en apego al cumplimiento de los requisitos académicos exigidos por el Reglamento de Régimen Académico y en concordancia con los lineamientos internos de la opción de titulación en mención, reuniendo y cumpliendo con los méritos académicos, científicos y formales, suficientes para ser sometida a la evaluación del tribunal de titulación que designe la autoridad competente.

Particular que certifico para los fines consiguientes, salvo disposición de Ley en contrario.

El Carmen, 19 de enero de 2022.

Lo certifico,

Ing. Miguel Ángel Macay Anchundia, Mg  
**Docente Tutor**  
**Área:** Agricultura, Silvicultura, Pesca y Veterinaria

**UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ  
EXTENSIÓN EL CARMEN**

**CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA**

**TÍTULO:**

Control de arvenses en cultivo mixto con pollos camperos al pastoreo bajo  
confinamiento en jaulas móviles

**AUTOR:** Patricio Jeanpierre Guzmán Vera

**TUTOR:** Ing. Miguel Ángel Macay Anchundia, Mg.

**TRABAJO EXPERIMENTAL PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO AGROPECUARIO**

**TRIBUNAL DE TITULACIÓN**

**MIEMBRO:** Ing. Janeth Rocío Jácome Gómez, Mg

**MIEMBRO:** MVZ. Kleber Fernando Mejía Chanaluisa, Mg

**MIEMBRO:** Ing. Roberto Jacinto Campos Vera, Mg

## **DEDICATORIA**

Mi tesis se la dedico:

A mi padre y a mi madre quienes que con todo su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades que se presentan cada día.

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a todas esas personas, por apoyarme cuando más las necesité, por extender su mano en momentos difíciles cuando cursaba esta etapa universitaria.

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco:

A Dios por permitirme tener y disfrutar a mi familia, A mis padres por creer en mí y apoyarme en cada decisión y proyecto, A la vida porque cada día me demuestra lo hermosa que es. y lo justa que puede llegar a ser.

A las autoridades de la universidad por dejarme ingresar a la institución y permitirme realizar mi formación académica. A todos los docentes por sus enseñanzas y sus valiosos conocimientos impartidos durante todos estos años de formación académica. En especial a mi tutor Ing. Miguel Ángel Macay Anchundía y a su esposa Ing. Verónica Carolina Cevallos López por haberme guiado y orientado con sus conocimientos y predisposición en mi proyecto investigativo.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO.....	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE ANEXOS.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1    Problema científico.....	2
1.2    Objetivo general.....	4
1.3    Objetivos específicos.....	4
1.4    Hipótesis.....	4
CAPÍTULO I.....	5
2    MARCO TEÓRICO.....	5
2.1    Arvenses.....	5
2.2    Arvenses y agroecología.....	5
2.3    Manejo integrado de malezas en los cultivos.....	6
2.4    Las malas hierbas como componentes de complejos sistemas ecológicos.....	6
2.5    Efectos positivos y negativos de las malas hierbas en los agroecosistemas.....	6
2.5.1    Efectos negativos.....	7
2.5.2    Efectos positivos.....	7
2.6    Muestreo de arvenses.....	8
2.7    Control mecánico de arvenses.....	8
2.8    Control químico de arvenses.....	8
2.9    La avicultura en Ecuador.....	8
2.10    Pollos Camperos.....	9
2.11    Pollos a pastoreo.....	9
2.12    Pollos felices.....	9

2.13	Confinamiento .....	10
2.14	Los sistemas rotativos .....	10
2.15	Costo y beneficio .....	10
2.16	Bienestar animal .....	11
2.17	Comportamiento natural y aspectos específicos del manejo de pollos.....	11
CAPÍTULO II.....		12
3	Marco Metodológico .....	12
CAPÍTULO III .....		13
4	MATERIALES Y MÉTODOS .....	13
4.1	Localización de la unidad experimental .....	13
4.2	Caracterización agroecológica de la zona.....	13
4.3	Variables .....	13
4.4	Variable independiente .....	13
4.4.1	Métodos .....	13
4.5	Variables dependientes .....	13
4.6	Unidad Experimental .....	14
4.7	Tratamientos .....	14
4.8	Características de las Unidades Experimentales.....	14
4.9	Análisis Estadístico.....	14
4.10	Tiempo de rebrote de arvenses .....	15
4.11	Instrumentos de medición .....	16
4.11.1	Materiales y equipos de campo .....	16
4.11.2	Materiales de oficina y muestreo.....	16
4.11.3	Manejo del ensayo .....	16
CAPÍTULO IV .....		17
5	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	17
5.1	Variable Presencia de Arvenses.....	17
5.2	Variable Tiempo de consumo de un m <sup>2</sup> de arvenses. ....	18

5.3	Variable de Tiempo de rebrote de la arvenses.....	19
5.4	Comparación de costos de control de arvenses.....	19
CAPÍTULO V .....		20
6	CONCLUSIONES .....	20
CAPÍTULO VI.....		21
7	RECOMENDACIONES .....	21
8	BIBLIOGRAFÍA.....	22
9	ANEXOS DE GRÁFICOS .....	25
10	ANEXOS DE TABLAS .....	27
11	ANEXOS DE CAMPO .....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Características agroecológicas de la localidad. ....	13
<b>Tabla 2.</b> Características de la unidad experimental. ....	14
<b>Tabla 3.</b> Esquema de ADEVA % de arvenses presentes. ....	15
<b>Tabla 4.</b> Esquema de ADEVA Tiempo de consumo total de arvenses presentes (días). ....	15
<b>Tabla 5.</b> Cantidad de arvenses presente (%). Observación realizada al inicio del pastoreo. ....	17
<b>Tabla 6.</b> Cantidad de arvenses presente por semana (%). ....	17
<b>Tabla 7.</b> Tiempo (días) que tardan en consumir un metro cuadrado de arvenses en todo el ciclo productivo. ....	18
<b>Tabla 8.</b> Tiempo que tardan en consumir un metro cuadrado de arvenses por cada semana de pastoreo. ....	18
<b>Tabla 9.</b> Comparación costos diferentes método de control de arvenses. ....	19
<b>Tabla 10.</b> Edad y estado de los pollos .....	27
<b>Tabla 11.</b> Costo de toda la Investigación (USD). ....	27
<b>Tabla 12.</b> Costos tratamientos (USD). ....	27

## ÍNDICE DE GRAFICOS

<b>Ilustración 1.</b> Consumo de arvenses por tratamiento (%) .....	25
<b>Ilustración 2.</b> Consumo semanal de arvenses por tratamiento(%) .....	25
<b>Ilustración 3.</b> Tiempo que tardan en consumir un metro cuadrado de arvenses en todo el ciclo productivo .....	26
<b>Ilustración 4.</b> Tiempo que tardan en consumir un metro cuadrado de arvenses por cada semana de pastoreo .....	26

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Finca donde se realizó la investigación .....	28
<b>Anexo 2.</b> Cultivo Mixto Plátano y Cacao .....	28
<b>Anexo 3.</b> Revisión presencia de Arvenses .....	29
<b>Anexo 4.</b> Tratamiento 1 (6 pollos) .....	29
<b>Anexo 5.</b> Tratamiento 2 (8 pollos) .....	30
<b>Anexo 6.</b> Tratamiento 3 (10 pollos) .....	30
<b>Anexo 7.</b> Controlando Arvenses .....	31
<b>Anexo 8.</b> Control Realizado .....	32

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad evaluar el control de las arvenses en un cultivo mixto de plátano y cacao usando pollos camperos en diferentes densidades bajo pastoreo confinado en jaulas móviles. Para la investigación se utilizó pollos camperos de un día de edad, utilizando un diseño de bloques completamente al azar, con 3 tratamientos y 5 repeticiones para diferenciar la separación de las medias según Tukey a un grado de significancia de ( $p < 0,05$ ) donde se evaluó el control de arvenses con densidades de T1(6), T2(8), T3(10) pollos de la línea Pío pío. Los resultados obtenidos indican que estadísticamente todos los tratamientos controlaron arvenses al 100% y no tuvieron diferencias significativas, pero T3 con densidad de 10 pollos, consumieron en menos tiempo (3,32 días) en  $1\text{m}^2$ . Asimismo, se encontró que la aparición de arvenses posterior al pastoreo se dio después de los 63 días representando un menor costo de control (\$ 0,47 por día), mayor durabilidad y menor impacto ambiental negativo.

**Palabras claves:** Control ecológico, Aves a pastoreo, Agricultura regenerativa,

## ABSTRACT

The purpose of this research work was to evaluate the control of weeds in a mixed crop of plantain and cocoa using free-range chickens at different densities under confined grazing in mobile cages. For the investigation, one-day-old free-range chickens were used, using a completely randomized block design, with 3 treatments and 5 repetitions to differentiate the separation of the means according to Tukey at a degree of significance of ( $p < 0.05$ ) where the control of weeds with densities of T(6), T(8), T(10) chickens of the Pío Pío line was evaluated. The results obtained indicate that statistically all the treatments-controlled weeds at 100% and did not have significant differences, but T3 with a density of 10 chickens consumed in less time (3.32 days) in 1m<sup>2</sup>. Likewise, it was found that the appearance of weeds after grazing occurred after 63 days, representing a lower cost of control (\$ 0.47 per day), greater durability and less negative environmental impact.

**Keywords:** Ecological control, Grazing birds, Regenerative agriculture.

## INTRODUCCIÓN

En el principio de la agricultura, el hombre ha controlado las arvenses para disminuir las pérdidas en los cultivos. El control de malas hierbas manualmente y otras formas primitivas de usar aves en el control de malezas y químicos en las primeras épocas. En el año 300 AC, los romanos introdujeron el control químico de las malas hierbas al aplicar sal y aceite de oliva para controlarlas (Horowitz, 2000).

Ya en los siglos XIX y XX se utilizaron los compuestos inorgánicos, como el ácido sulfúrico, sulfato de cobre y hierro, arsenato de plomo, nitrato de cobre y arsenato de sodio, para controlar las malezas de hoja ancha en el cultivo de cereales. En 1880 se desarrollaron los rociadores, que permitieron una mejor aplicación de los herbicidas. Los herbicidas sintéticos fueron desarrollados durante la Segunda Guerra Mundial y comercializados por primera vez para el control de malas hierbas en 1944 (HRAC, 2020).

“La habilidad de control basada en el uso de herbicidas es más reciente y aunque es muy efectiva ha sido cuestionada por favorecer la difusión de biotipos resistentes a ellos, por representar un riesgo de contaminación del ambiente y porque puede exponer a los seres humanos y a los animales” (Vallduvi, 2007).

Según Fernández (1982), antes del descubrimiento de los herbicidas actuales, el productor agropecuario estaba obligado a un rumbo integrado para el control de arvenses simplemente por el hecho de que sus tecnologías eran suficiente para lograr el control deseado partiendo de las técnicas más antiguas, toda la naturaleza no química, tales como quema de rastrojos, arados, rotación de cultivos, carpidas, uso de semillas y variedades adaptadas a sus condiciones propias, inundación, pastoreo controlado, épocas de siembra, entre otros.

La introducción de algunas especies pastoriles que puedan aprovechar materiales fibrosos y de mediana calidad, dentro de sistemas de producción avícola intensivos, podrían traer algunas ventajas al disminuir los costos por control de arvenses y obtener ingresos extra por la venta de animales, sin que ellas sean vistas como sustitutos de la producción principal (Armas, 2001).

Andrade (2022) menciona que “la avicultura ecológica está reglamentada hasta diciembre de 2008 por el Código (CE) 1804/1999, que sería suplantado por el Reglamento (CE) 834/2007 a partir del 1 de enero de 2009 ya que ambos reglamentos establecen que la ganadería ecológica es un movimiento ligado a la tierra, estableciendo áreas mínimas por cada especie animal. Por tanto, la crianza de las aves ecológicas será en libertad. Disponiendo de patios y

zonas verdes para pastorear que les permitan satisfacer sus necesidades fisiológicas y de proceder” citando a García (2005).

Se observó que el control de maleza fue eficiente utilizando patos a pastoreo, por lo tanto, se puede considerar factible el uso del subsistema patos dentro de las explotaciones avícolas, debido a que disminuyen los precios de mantenimiento de espacios verdes entre galpones y crean ingresos adicionales por la carne producida, haciendo que estas unidades de producción tengan una mayor eficiencia biológica y económica (Armas, 2001).

“Las pérdidas económicas en los cultivos se producen, entre otras causas, por las malezas; las mismas que por interferencia directa e indirecta reducen la productividad y calidad de las cosechas. Estas pérdidas impiden la autosuficiencia agrícola y el desarrollo de un país, por ejemplo, en los Estados Unidos se sabe que el 75% de las pérdidas en el sector agrícola es causada por las malezas” (Bridges, 1994).

El uso excesivo de químicos en el control de arvenses se refiere en general a todas aquellas experiencias, tales como uso de herramientas, herbicida, químicos en sí que limitan la infestación por arvenses en una categoría que no interfiera económicamente con la producción del cultivo en un área (Rodríguez, 2000).

“Los beneficios más importantes que se logran en las aves bajo un sistema de pastoreo son la mejora de su sistema inmunológico y reducción del estrés producido en sistemas de confinamiento y disminución del porcentaje de mortalidad y morbilidad. Además, permite integrar esta alternativa para aprovecharlas en las condiciones agroecológicas de las fincas. Por lo que le admitirá al ave consumir los productos que le ofrece la naturaleza como los insectos, semillas arbustivas, de arvenses y lombrices” (Sosa, 2018)

## **1.1 Problema científico**

Las gallinas en pastoreo tienen la posibilidad de ser criadas de una forma orgánica, un producto orgánico es uno que ha sido producido sin el apoyo de químicos sintéticos, ya sean fertilizantes minerales, herbicidas o pesticidas. En años actuales ha habido un gran aumento en la producción orgánica de animales en muchas naciones (Blair, 2008).

Este desarrollo aborda la creciente demanda de alimentos frescos, libres de bacterias, virus y patógenos y que se consideran producidos ecológicamente sin el uso de organismos genéticamente modificados (Blair, 2008).

“El sector avícola ecuatoriano ha estado activo en el campo agropecuario durante los últimos 30 años, debido a su alta demanda de productos, considerados como una actividad agroindustrial que se encuentra vinculada con la producción agrícola del maíz, arroz y la soya para obtener materias primas de primera calidad y derivados con subproductos utilizados en la preparación del alimento balanceado que ayuda a suplir las necesidades alimenticias de la industria de pollos de carne y huevos distribuidas a nivel nacional ya que es de vital importancia en el desarrollo de los ingresos económicos y productivos del productor agropecuario” (Vargas, 2015).

La producción de sustento de las aves domésticas ha sido uno de los mayores contribuyentes a la alimentación familiar en los países en desarrollo. Gracias a su selección natural y su habilidad de pastorear, estas aves son capaces de sobrevivir en varios ambientes y así contribuir a la seguridad alimentaria y consumo de proteínas en la población humana (FAO, 2015).

El control de arvenses es uno de los mayores impedimentos en la producción orgánica ya que, los productores invierten mucho dinero en controlar malas hierbas y las pérdidas en producción a causa de malezas siguen siendo un problema (Anderson, 2010).

Según Fernández (2000), cada tipo de maleza puede constituir un problema independiente, que puede variar con la región y del cultivo que se trate, a través de la aparición de biotipos. De allí que, los hallazgos y conclusiones para una región frecuentemente no son transferibles a otras, haciendo que difícilmente se pueda suplir la experiencia local en el manejo de las malezas.

En la práctica suele ocurrir que la rápida aparición de una maleza sea debida a un cambio climático o a una medida de manejo dentro del agroecosistema. Los estudios sobre ecología de las malezas son importantes para establecer los factores claves o críticos del ambiente o de manejo que pueden afectar la tasa de crecimiento de una población.

Según Haro (1997), la población de arvenses se incrementó debido que, en los campos agrícolas, una vez que han sido cosechados, se quedan sin hacerle control hasta el momento de empezar las nuevas siembras. En el tiempo que pasa, las arvenses proliferan produciendo una alta cantidad de semillas las cuales iniciarán en la producción del nuevo cultivo. El principal error que se comete es empezar a actuar sobre las malezas una vez establecido el cultivo. El Manejo Integrado de Malezas (MIM) empieza mucho antes y continúa después, por lo que es una actividad permanente del productor.

Luego de lo planteado anteriormente se mostraron las siguientes interrogantes: ¿Será viable utilizar altas densidades por metro cuadrado para el control de arvenses en un sistema a pastoreo como alternativa para el desarrollo de pollos camperos?, ¿Es rentable usar pollos para el control de arvenses?

Se gestionó dar respuestas a las preguntas planteadas con un experimento que se realizó con pollos camperos de un día de nacidos que estuvieron en confinamiento en una pollera por cuatro semanas y posteriormente se los trasladó al campo para que realicen el control de arvenses del cultivo mixto de plátano y cacao bajo el confinamiento de jaulas móviles, donde se observó cómo controlaron las arvenses las aves del objeto de estudio, en el Cantón El Carmen provincia de Manabí.

## **1.2 Objetivo general**

Evaluar el control de arvenses en cultivo mixto con pollos camperos al pastoreo bajo confinamiento en jaulas móviles.

## **1.3 Objetivos específicos**

- Determinar qué densidad de pollos camperos realiza mejor control de arvenses presentes entre 25% y 100% por metro cuadrado en un cultivo mixto de plátano y cacao.
- Establecer la eficiencia en el control de arvenses con la utilización de pollos camperos en el menor tiempo posible dentro de un cultivo establecido.
- Evaluar el tiempo de rebrote de las arvenses posterior al consumo del área a pastorear.
- Realizar una comparación de la viabilidad económica de la metodología aplicada para control de arvenses.

## **1.4 Hipótesis**

**Ha:** Los pollos camperos a pastoreo bajo confinamiento en jaulas móviles sí realizan un control adecuado de arvenses

**Ho:** Los pollos camperos a pastoreo bajo confinamiento en jaulas móviles no realizan un control adecuado de arvenses

# CAPÍTULO I

## 2 MARCO TEÓRICO

### 2.1 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. Esto indica que las arvenses representan uno de los problemas severos de la agricultura mundial, ya que su acción invasora facilita su competencia con los cultivos a la vez que pueden comportarse como hospederas de plagas y enfermedades” (Leyva, 2007).

Los agricultores tradicionales dependen de servicios como deshierbe manual, rotación de cultivos para reducir el impacto de las arvenses en los cultivos. “Se requiere más mano de obra en la producción orgánica que en la agricultura convencional y esto es uno de los factores que influye directamente en los costos elevados de los productos orgánicos. Hay ciertos herbicidas orgánicos que están a la venta, pero se dice que no son tan efectivos como los herbicidas convencionales y requieren de dosis más altas para poder lograr algún tipo de control” (Dayan, 2010).

### 2.2 Arvenses y agroecología

Muchas de las pérdidas económicas y costos elevados para control de malezas de cultivos, se dan por competencia entre plantas por nutrientes, espacio, luz, agua causados por la incidencia de bosques, caminos, campos u otros cultivos que sirven de hospederos de plagas y malezas siendo un factor de suma importancia para mejorar la productividad agrícola (Fernandez, 1982).

Asimismo, en dichas áreas, entorpecen las tareas de la cosecha, desvalorizan el producto final y lo encarecen dado que para su control deben invertirse sumas importantes, siendo en consecuencia no solamente un problema para el productor, sino que su presencia perjudica, en última instancia, al consumidor. Los métodos que se utilizan para su control pueden afectar la calidad ambiental y son entonces de interés para la sociedad (Fernandez, 1982).

### **2.3 Manejo integrado de malezas en los cultivos**

Una definición de manejo integrado de plagas es difícil de establecer dado que su filosofía es amplia y está en constante evolución, o bien puede ser distinta para problemas diferentes en el futuro, será necesario tomar lo mucho de favorable que ofrece el control químico adaptándolo a los requerimientos de preservación ambiental y compatibilizarlo con las necesidades del productor. El manejo integrado de arvenses en cultivos se puede definir como la mezcla del tipo de control (cultural, mecánico y químico) mejor adaptada a la situación del cultivo a trabajar, en este control se utilizan todas aquellas prácticas que se realizan en un cultivo, para obtener una mayor producción, calidad y libre de arvenses (Benejam, 2006).

### **2.4 Las malas hierbas como componentes de complejos sistemas ecológicos**

Las arvenses forman parte de complejos sistemas biológicos que interaccionan con los otros componentes del agroecosistema. Las malas hierbas se han considerado tradicionalmente como un enemigo ya que interfieren con las actividades agrícolas y pueden causar diversos daños. Sin embargo, esta táctica es a menudo, inadecuada especialmente cuando se consideran el conjunto de factores biológicos, sociales y económicos. Por ello es necesario determinar cómo interaccionan los diversos procesos y factores dentro del sistema con objeto de comprender como las malas hierbas se acoplan a los sistemas de producción y, en consecuencia, organizar estos procesos dentro de un contexto lógico (Serra F. X., 2000).

### **2.5 Efectos positivos y negativos de las malas hierbas en los agroecosistemas**

“Los mayores esfuerzos de investigación en el campo de la mal herbología se han dedicado a la evaluación de los efectos negativos y a la optimización del control mediante herbicidas. Sin embargo, la agricultura biológica, que valora más los efectos positivos de las malas hierbas, no tiene por objetivo la completa eliminación de las malas hierbas durante todo el cultivo, sino que se pueden dejar crecer en determinadas fases del cultivo, en que no producen descensos de rendimiento, y aprovechar sus cualidades útiles, a condición de que no sobrepasen un determinado nivel. Sin embargo, el desarrollo y optimización de esta disciplina requiere un conocimiento profundo de la biología y ecología de las malas hierbas” (Serra, 2006).

“El análisis de los mecanismos y patrones de invasión, la estimación de su capacidad de interferencia, la evaluación de su nocividad y de sus efectos positivos sobre el ecosistema constituyen elementos esenciales para una mejor comprensión del papel de las malas hierbas en los agroecosistemas” (Levins, 2000).

### **2.5.1 Efectos negativos**

Las arvenses se han considerado tradicionalmente como un enemigo ya que interfieren con las actividades agrícolas y pueden causar diversos daños. Muchas malezas pueden ser directamente parásitas de plantas del cultivo, otras son venenosas, como *Senecio inaequidens* en los pastos, que, aunque suelen ser evitadas por los animales que pastan, pueden incorporarse al heno o al ensilado (Levins, 2000).

Según Sans (2010), a pesar de los efectos beneficiosos que pueden tener las malas hierbas, son plantas muy competitivas y si se las deja crecer sin control pueden llegar a perjudicar a los cultivos. Por eso, aunque el objetivo nunca es erradicarlas, siempre se deben mantener unos niveles de poblaciones bajas para evitar los posibles efectos negativos sobre los cultivos.

Una de las principales razones por las que se establecen medidas de control de las malas hierbas radica en que compiten con los cultivos por el espacio, la luz, el agua y los nutrientes y, en consecuencia, reducen el rendimiento de los cultivos (Lampkin, 1999).

### **2.5.2 Efectos positivos**

Las plantas no cultivadas proporcionan cobertura al suelo, protegiéndolo de la erosión, particularmente tras la recolección y en los cultivos permanentes. Una población equilibrada de malas hierbas puede proporcionar un microclima favorable y las actividades de las raíces de las plantas ayudan a mejorar la actividad biológica del suelo y su estructura. Además, las malas hierbas pueden ser útiles como abonos verdes, favorecer el establecimiento de micorrizas y, en el caso de las leguminosas, la fijación de nitrógeno atmosférico (Pareja, 1998).

Pueden servir como indicadoras de ciertos desequilibrios en el suelo lo que permite al agricultor corregirlos antes de que afecten seriamente al cultivo también. Protegen al suelo y favorecen la vida de los microorganismos. Son un excelente abono verde gratuito que crean cubiertas vegetales perfectamente adaptadas a medio y de crecimiento rápido (Sans, 2010).

Son refugio y alimento para la fauna y la movilizan, reciclan nutrientes y son una fuente de materia orgánica. Son una materia prima excelente para elaborar compost y también mejoran la estructura del suelo (Sans, 2010).

## **2.6 Muestreo de arvenses**

Según Caamal (2004), lo que interesa es saber cuál es la estructura de una comunidad de malezas en un cultivo dado, para así poder hacer recomendaciones sobre medidas de control, previsiones sobre rendimientos etcétera, se podría abordar el asunto según varias perspectivas. Se podríamos plantear el desarrollo de experimentos de campo.

## **2.7 Control mecánico de arvenses**

El principal beneficio derivado del laboreo post siembra es la eliminación de malezas entre las hileras, aunque pudieran ocasionar una poda de raíces de los cultivos. Dicho método no puede ser usado en siembras realizadas al voleo ni cuando los ciclos son muy lluviosos, ya que se dificulta el control de malezas (Shippen y Turner, 1968), más sin embargo dicha actividad ayuda a mejorar la infiltración del agua y los fertilizantes en la rizosfera, facilitando su absorción y aprovechamiento por las plantas.

## **2.8 Control químico de arvenses**

Según Marth y Mitchell (1944), “el descubrimiento a mediados de la década del cuarenta de las propiedades selectivas de los compuestos fenoxiacéticos, representó el comienzo de una nueva etapa en los métodos de control de las malezas. En pocos años siguió un desarrollo explosivo del uso de distintos tipos de herbicidas, existiendo en la actualidad más de 400 formulaciones que contienen más de 100 principios activos que están comercialmente distribuidos por todo el mundo. El potencial de estos nuevos productos ha sido tal que ha significado una respuesta fácil para muchos de los problemas ocasionados por las malezas de los cultivos. Es así que, en el transcurso de pocos años, los sistemas agropecuarios de todo el mundo han dependido más y más del uso de los herbicidas como estrategia casi exclusiva para resolver el problema que representa la presencia de las malezas”.

## **2.9 La avicultura en Ecuador**

Según González (2015) “la avicultura en Ecuador ha sido una actividad muy dinámica del sector agropecuario durante los últimos 30 años, debido a una gran demanda de sus productos para todos los estratos sociales de la población, incluso habiéndose ampliado los volúmenes de venta en los mercados fronterizos”.

Según Azcárate (2009), en las zonas rurales es muy común ver sistemas de agricultura mixtos en los cuales las aves son un componente muy utilizado por su pequeño tamaño, su facilidad al momento de reproducirse, la baja inversión requerida y porque las personas las alimentan con restos de sus alimentos o con subproductos de otros procesos.

## **2.10 Pollos Camperos**

Andrade (2022), asegura citando a Lutmann (2004) que “es un híbrido que surgió de un programa de mejoramiento genético destinado para la producción avícola, como una alternativa necesaria para potenciar la obtención de huevos y carne, este ejemplar se obtuvo por medio del cruzamiento de una raza pesada y semi pesada, obteniendo aves de colores variados (grises, rojos, negros o indios) con un crecimiento más lento que el pollo de engorde actual, que es criado universalmente en pequeñas poblaciones y manejadas en condiciones semi-intensivas o extensivas, alimentadas de forma no convencional, especialmente de granos, subproductos y pastos, entre otros. La rapidez de su desarrollo es menor a un 20 o 25% que el pollo de engorde poseen alta viabilidad, mayor resistencia a las enfermedades, rusticidad que lo hacen ideal para la crianza en pastoreo con una densidad de 4 m<sup>2</sup>/ave permitiendo así producir carne firme y con buenas características organolépticas”.

## **2.11 Pollos a pastoreo**

Según Melissa (2012) “la alimentación en base al consumo de arvenses e insectos que se dan en los cultivos son un factor fundamental en este sistema de cría, todo el periodo tiene que terminar en un lapso de 91 días a partir de la fecha que se reciben a los pollitos de un día de edad. Al inicio del proceso de engorde, se abastecen a los pollitos con alimento iniciador de una planta de alimentos comercial reconocida o recomendada. A medida que pasan los días, la alimentación se basará en el consumo de arvenses con un suministro adicional de concentrado comercial, básicamente los pollos tendrán la plenitud de abastecerse de la diversidad de arvenses que crecen en el alrededor, producidos en la finca y los insectos que se esconden entre el pasto ya que el más apropiado es el que crece de forma natural”.

## **2.12 Pollos felices**

Según Moreno (2020), citado por Andrade (2022), “se las mantienen en áreas verdes para pastorear y comer variedad de insectos, en las tardes son trasladadas al galpón donde se alojan para descansar, proporcionándoles alimentos en un porcentaje moderado de balanceado con nutrientes esenciales y hortalizas. Para suplementar su dieta y mejorar con ello la calidad del huevo ya que el desarrollo y crecimiento de este tipo de producción ha cambiado la percepción de los productores y consumidores mejorado la comercialización de este alimento”.

### **2.13 Confinamiento**

“El confinamiento es el sistema de producción usado por la industria avícola convencional, sin embargo, hay algunas aplicaciones a la producción alternativa de aves. En esta industria, las aves se crían al pastoreo en suelos llenos de arvenses. Este sistema mantiene a las aves en todo momento dentro de una instalación o galpón. En gallinas ponedoras se mantienen en jaulas o en otros casos en el suelo como los pollos de engorde” (Yepes, 2007).

### **2.14 Los sistemas rotativos**

Este tipo de sistema tiene como finalidad permitir a la pastura descansar en un periodo de tiempo determinado para que las plantas se puedan recuperar y con ello puedan volver a rebrotar. En esta práctica el pastoreo consiste en dividir un terreno o potrero en varias parcelas, en las cuales se va a pastorear cada parcela con su respectiva repetición esto significa que descansará por un tiempo determinado las cuales van a rotarse según se recupere y rebrote nuevamente las arvenses (Ortiz, 2006).

### **2.15 Costo y beneficio**

Según Yepes (2007) “el costo de un producto tipo orgánico se encuentra muy por encima de los precios de productos convencionales. Según la Agrupación de Agricultura Orgánica los consumidores pagan entre un 50% y 150% más, mientras que los productores obtienen entre un 10% y 50% más por sus productos”.

A pesar del alto costo de los alimentos de origen ecológico, poseen una alta demanda más que nada en países desarrollados ya que en estos últimos años la población busca productos saludables que sean amigables con el medio ambiente.

“La búsqueda de ese tipo de productos ha permitido llegar a mercados de diversos países que utilizan estos sistemas de producción alternativos los cuales en un futuro serán sostenibles ya que poseen un alto potencial de producción al contrario de los sistemas convencionales que perjudican el bienestar de las aves” (Yepes, 2007).

## **2.16 Bienestar animal**

“El modo en que un animal afronta las condiciones de su entorno, el cual está en buenas condiciones de bienestar si (según indican pruebas científicas) está sano, cómodo, bien alimentado, en seguridad, puede expresar sus formas innatas de comportamiento y si no padece sensaciones desagradables de dolor, miedo o desasosiego”. Dentro del Bienestar Animal se consideran los aspectos de sanidad para prevenir enfermedades y el uso de los productos veterinarios en los tratamientos, además del sacrificio humanitario compasivo cuando corresponda. Las pautas no sostenibles de producción y consumo tienen repercusiones ecológicas que ponen en peligro las opciones de las generaciones actuales y futuras y la sostenibilidad de la vida en el planeta, como lo demuestra el cambio climático (Preciado, 2018).

## **2.17 Comportamiento natural y aspectos específicos del manejo de pollos**

Las gallinas son estrictamente diurnas debido a la influencia de la luz en su rutina diaria y en su ciclo biológico de reproducción. Estos dos factores son directamente proporcionales entre sí, por ejemplo, cuando la luz desciende – fotoperíodo negativo o decreciente-, induce el descanso del aparato reproductor y la muda de plumas como condición ancestral de mejora del plumaje; ocurre lo contrario cuando la luz asciende –fotoperíodo positivo o creciente-. La sensibilidad a la luz debe ser tomada en cuenta a la hora de la manipulación de las aves. Por lo tanto, se sugiere realizar el trabajo en penumbra cumpliendo con los criterios de manejo silencioso, calmo y con una correcta manipulación de cada animal (Guillen, 2015).

## CAPÍTULO II

### 3 Marco Metodológico

Se usó un diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) con pollos de un mes de nacido que se ubicaron en la finca en jaulas con sus respectivos tratamientos. La investigación se desarrolló en un terreno de 40m<sup>2</sup> por repetición de una plantación mixta de plátano y cacao con aproximadamente 3 años establecida y con un manejo tradicional.

Se usó pollos a pastoreo que controlaron las arvenses, estas aves se distribuyeron en 15 jaulas de 1 m<sup>2</sup> y de altura 1,50 m por densidades diferentes.

El primer tratamiento tuvo 6 pollos, el segundo tratamiento 8 pollos y el tercer tratamiento 10 pollos con 5 repeticiones por cada tratamiento.

Los corrales fueron elaborados de malla metálica, el bebedero y el comedero de botellas y recipientes de pintura y diariamente se reabasteció de agua y alimento balanceado dependiendo de la etapa de desarrollo.

En cada repetición se ubicó su respectivo comedero y bebedero, la alimentación administrada fue balanceado comercial. Los pollos estuvieron en pastoreo en un área de 40m<sup>2</sup> por repetición para los tratamientos de las jaulas móviles con acceso al cultivo mixto durante todo el día y toda la noche, es decir, permanentemente. Una vez realizado el control de arvenses, se movieron para así tomar los datos de control de arvenses y avanzar hasta alcanzar la edad y/o peso de venta de las aves.

## CAPÍTULO III

### 4 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 4.1 Localización de la unidad experimental

El estudio se llevó a cabo en la finca de la Sra. Tania Cobeña en el sector La Piedrita, a 500 m del complejo “La Turrenga”, cantón el Carmen con coordenadas UTM: Longitud: -79,444691 latitud: -0,257430.

#### 4.2 Caracterización agroecológica de la zona

**Tabla 1.**

*Características agroecológicas de la localidad.*

Características	El Carmen
Clima	Trópico Húmedo
Temperatura (°C)	24
Humedad Relativa (%)	86%
Heliofanía (Horas luz año <sup>-1</sup> )	1026,2
Precipitación media anual (mm)	2659
Altitud (msnm)	249

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI, 2017)

#### 4.3 Variables

#### 4.4 Variable independiente

Pollos camperos.

##### 4.4.1 Métodos

Para la investigación se destinó un terreno de 40 m<sup>2</sup> por tratamiento en una plantación mixta de plátano y cacao con aproximadamente 3 años establecida y con un manejo tradicional. Se usó pollos a pastoreo que controlaron las arvenses, cada vez que era eliminada el 100% de las malezas presentes, se procedió a moverlos al siguiente espacio con arvenses.

#### 4.5 Variables dependientes

**Presencia de arvenses.** Se observó y se procedió a estimar visual y porcentualmente cuánta presencia de arvenses había en un metro cuadrado antes de iniciar el pastoreo.

**Tiempo de consumo de arvenses por metro cuadrado.** Se cuantificó cuánto tiempo tardaron

en consumir la maleza presente en un metro cuadrado cada uno de los tratamientos y repeticiones.

**Reparición de arvenses.** Luego de observar que se había controlado el 100% de las arvenses, se procedió a mover las aves y verificar cuántos días tardó en aparecer nuevos brotes de arvenses en el mismo metro cuadrado.

#### 4.6 Unidad Experimental

6, 8 y 10 pollos a pastoreo en una jaula de un metro cuadrado cada una.

#### 4.7 Tratamientos

3 tratamientos: T1 = 6 pollos, T2 = 8 pollos, T3 = 10 pollos por metro cuadrado por cada repetición.

#### 4.8 Características de las Unidades Experimentales

El DBCA es uno de los diseños experimentales que tiene mayores aplicaciones en la investigación agronómica. La formación de bloques reduce el error experimental eliminando la contribución de fuentes de variación conocidas sobre las unidades experimentales (Rueda, 2015).

#### Tabla 2.

*Características de la unidad experimental.*

Área del ensayo (por tratamiento)	40m <sup>2</sup>
Número de jaulas totales	15
Pollos por jaula	6-8-10
Repeticiones por tratamiento	5

#### 4.9 Análisis Estadístico

Para el presente trabajo se utilizó el programa estadístico Infostat, con prueba de Tukey del 5% con análisis de varianza como se indica en la tabla 3.

El análisis de varianza indica que los resultados para la variable porcentaje (%) de arvenses presente (justo antes de mover cada repetición), determinó que no existió diferencias estadísticas entre tratamientos por bloques ( $p > 0,8341$ ). Sin embargo, se observó que en la cantidad de arvenses (estimadas visualmente y en porcentaje) por semana si existió diferencias estadísticas ( $p < 0,013$ ), lo que indicaría que este modelo de diseño permite observar el

porcentaje de arvenses presente en cada semana y su variación con un coeficiente de variación de 28,1%.

**Tabla 3.**

*Esquema de ADEVA % de arvenses presentes.*

<b>F.V.</b>	<b>Gl</b>	<b>p-valor</b>	<b>(Error)</b>
Modelo	26	0,0372	
Bloques	4	0,0031	(Tratamiento*Bloques)
Tratamiento	2	0,1661	(Tratamiento*Bloques)
Tratamiento*Bloques	8	0,8341	
Semana	4	0,0134	
Tratamiento*Semana	8	0,7437	
Error	48		
<b>Total</b>	<b>74</b>		

CV:28,1

El análisis de varianza en la tabla 4 indica los resultados para la variable Tiempo de consumo total de arvenses presentes (días) en la cual se determinó que no existió diferencias estadísticas en la interacción de tratamientos por bloques ( $p > 0,3464$ ) pero en tiempo de consumo sí hubo diferencia ( $p < 0,0121$ ). El coeficiente de variación fue de 18,53%.

**Tabla 4.**

*Esquema de ADEVA Tiempo de consumo total de arvenses presentes (días).*

<b>F.V.</b>	<b>Gl</b>	<b>p-valor</b>	<b>(Error)</b>
Modelo	26	0,0218	
Bloques	4	0,2187	(Tratamiento*Bloques)
Tratamiento	2	0,0504	(Tratamiento*Bloques)
Tratamiento*Bloques	8	0,3464	
Tiempo de consumo	4	0,0121	
Tratamiento*Semana	8	0,3939	
Error	48		
Total	74		

CV:18,53

#### **4.10 Tiempo de rebrote de arvenses**

Por el método de observación científica se determinó que mientras los pollos estuvieron en pastoreo (49 días) no hubo rebrote de las arvenses consumidas ni siquiera en el primer lote de pastoreo. Sin embargo, se continuó observando y se encontró que las primeras germinaciones

de arvenses se dieron a partir de dos semanas posterior a la venta de las aves, lo que indicaría que el control de las arvenses duró al menos 9 semanas (63 días aproximadamente), notándose que pudo haberse influenciado por el pisoteo que se dio en el suelo provocando con esto el impedimento de germinación de las arvenses presentes además del consumo de las mismas de parte de las aves.

#### **4.11 Instrumentos de medición**

##### **4.11.1 Materiales y equipos de campo**

- ❖ Jaulas Metálicas
- ❖ Flexómetro y cinta métrica

##### **4.11.2 Materiales de oficina y muestreo**

- ❖ Esfero
- ❖ Celular
- ❖ Laptop
- ❖ Cuaderno

##### **4.11.3 Manejo del ensayo**

Se efectuó mediante el manejo de pollos camperos a pastoreo con el propósito de observar y medir la influencia que poseen las tres densidades que se destinó para el experimento con la intención de conocer si las densidades influyen o no en el control de arvenses y con ello brindar al productor alternativas que ayuden a mejorar los controles en los cultivos eliminando arvenses y plagas no deseadas por los productores.

Se usó pollos a pastoreo que controlaron las arvenses, estas aves se distribuyeron en 15 jaulas de 1 m<sup>2</sup> y de altura 1,50 m por densidades diferentes. El primer tratamiento tuvo 6 pollos, el segundo tratamiento 8 pollos y el tercer tratamiento 10 pollos con 5 repeticiones por cada tratamiento. Los corrales fueron elaborados de malla metálica, el bebedero y el comedero de botellas y recipientes de pintura y diariamente se reabasteció de agua y alimento balanceado dependiendo de la etapa de desarrollo. En cada repetición se ubicó su respectivo comedero y bebedero, la alimentación administrada fue balanceado comercial. Los pollos estuvieron en pastoreo en un área de 40m<sup>2</sup> por repetición para los tratamientos de las jaulas móviles con acceso al cultivo mixto durante todo el día y toda la noche, es decir, permanentemente. Una vez realizado el control de arvenses, se movieron para así tomar los datos de control de arvenses y avanzar hasta alcanzar la edad y/o peso de venta de las aves.

## CAPÍTULO IV

### 5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

#### 5.1 Variable Presencia de Arvenses

**Tabla 5.**

*Cantidad de arvenses presente (%). Observación realizada al inicio del pastoreo.*

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
1	87,20	25	3,37	A
2	84,60	25	3,37	A
3	77,40	25	3,37	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

E.E.=Error experimental CV:28,1

**Tabla 6.**

*Cantidad de arvenses presente por semana (%).*

Semana	Medias	n	E.E.		
3	98,33	15	6,03	A	
2	89,00	15	6,03	A	B
1	83,00	15	6,03	A	B
5	75,67	15	6,03	A	B
4	69,33	15	6,03	B	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

E.E.=Error experimental CV:28,1

Los resultados obtenidos de los tratamientos sobre el consumo de arvenses indica que los tratamientos son estadísticamente iguales. Según Bermudez et al. (2021), el consumo de forraje es considerado como un aporte nutricional a la dieta que se le suministra diariamente (balanceado) y para el caso de este experimento la presencia de este fue similar para todos los tratamientos, lo que implicaría que cada una de las aves estuvo expuesta a condiciones similares de pastoreo.

## 5.2 Variable Tiempo de consumo de un m<sup>2</sup> de arvenses.

**Tabla 7.**

*Tiempo (días) que tardan en consumir un metro cuadrado de arvenses en todo el ciclo productivo.*

Tratamiento	Medias	N	E.E.		
3	3,32	25	0,14	A	
2	3,56	25	0,14	A	B
1	3,92	25	0,14	B	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

E.E.=Error experimental CV:18,53

**Tabla 8.**

*Tiempo que tardan en consumir un metro cuadrado de arvenses por cada semana de pastoreo.*

Semana	Medias	n	E.E.		
4	3,20	15	0,17	A	
5	3,40	15	0,17	A	B
2	3,67	15	0,17	A	B
3	3,67	15	0,17	A	B
1	4,07	15	0,17	B	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

E.E.=Error experimental CV:18,53

En los análisis obtenidos de los tratamientos sobre el consumo de arvenses por día, se observan diferencias estadísticas entre los tratamientos T3 y T1, pero en medias el T1 (3,92 días) presenta el mayor valor a diferencia del T2 (3,56 días) y el T3 (3,32 días) siendo este último el más eficiente en consumo de arvenses. Asimismo, a la cuarta semana de pastoreo se puede apreciar que el consumo es más eficiente y con aves de mayor tamaño que en otras semanas incluso que la semana cinco probablemente porque en la última semana las aves eran más grandes y es posible que pudieran estar padeciendo estrés por espacio.

### 5.3 Variable de Tiempo de rebrote de la arvenses.

Tomando en cuenta lo mencionado previamente y las observaciones realizadas, se concluye que el tiempo de rebrote de las arvenses inicia aproximadamente 63 días después de finalizar el pastoreo con los pollos de los diferentes tratamientos, lo que es mucho más tiempo del que pasaron las aves en dicho ciclo productivo.

### 5.4 Comparación de costos de control de arvenses

**Tabla 9.**

*Comparación costos diferentes método de control de arvenses.*

	<b>Costo Diario</b>	<b>Duración de control (días)</b>	<b>Impacto ambiental</b>
Chapeadora	\$30,00	30,00	Medio
Fumigación	\$25,00	35,00	Alto
Pollos	\$0,47	63,00	Bajo

Se observa en la tabla 9 que el control de arvenses es más económico utilizando pollos a pastoreo que los controles tradicionales que son químicos y manuales porque además de ser el más económico y con mayor duración de su efecto de control, se está fertilizando y se está generando un ingreso extra con la cría de los pollos para posteriormente salir a la venta y además se colabora con el medio ambiente ya que se está haciendo una agricultura regenerativa siendo ecológica y amigable con el suelo. FEDEGÁN (2020) corrobora hacer control de arvenses ecológico ya que esta sirve como suplemento alimenticio para los animales.

## CAPÍTULO V

### 6 CONCLUSIONES

- Con los pollos al pastoreo en confinamiento se consiguió un buen control de arvenses en todos los tratamientos que se utilizaron en la investigación y se concluye que no hubo diferencias estadísticas entre tratamientos en cuanto al control de arvenses presentes entre un 25 y un 100%.
- Los resultados de tiempo de consumo de arvenses arrojan que los tratamientos 1 y 2 no poseen diferencias estadísticas significativas entre sí, sin embargo, entre el tratamiento 1 y el 3 sí existen dichas diferencias por lo que se concluye que el tratamiento 3 es el más eficiente al consumir en menos tiempo (3,32 días) un área similar que los otros tratamientos.
- Mientras duró el ensayo, no se presenció aparición de arvenses y posteriormente se evaluó el sitio cada 3 días encontrando a las nueve semanas (63 días) posterior a la ocupación de cada sitio por los pollos utilizados en el experimento, la presencia de los primeros brotes de nuevas plantas. Se debe considerar además un rango de 14 – 21 días de crecimiento de las arvenses para que esté en condiciones similares al inicio.
- Se concluye que el uso de pollos a pastoreo para controlar arvenses presenta las mayores ventajas comparándolo con el control mecánico y control químico ya que representa un menor costo por día (\$ 0,47), mayor durabilidad del control (63 días) además de los aportes ambientales que este tipo de manejo representa.

## CAPÍTULO VI

### 7 RECOMENDACIONES

Se recomienda hacer llegar a los productores esta información y sus beneficios a través de los procesos de vinculación de la universidad, con el fin de concientizar en la implementación de estos tipos de controles ecológicos de arvenses y plagas no deseadas, replicando esta técnica en otras variedades de cultivos y así poder observar en campo la eficiencia al momento de controlar las arvenses estableciendo nuevas experimentaciones al respecto.

Basado en los resultados obtenidos, 33 pollos consumirán el equivalente a un metro cuadrado diario de arvenses y las mismas tardarán en aparecer 63 días aproximadamente, adicional a un rango entre 14 y 21 días para que estén en densidades similares al inicio del pastoreo, se recomienda que para controlar arvenses en una hectárea se pueden utilizar 3952 pollos y así tener un control permanente de las mismas trabajándolos en encierros por grupos para facilitar su manejo y manteniendo una rotación de 3 a 4 días por grupo y sitio de pastoreo idealmente.

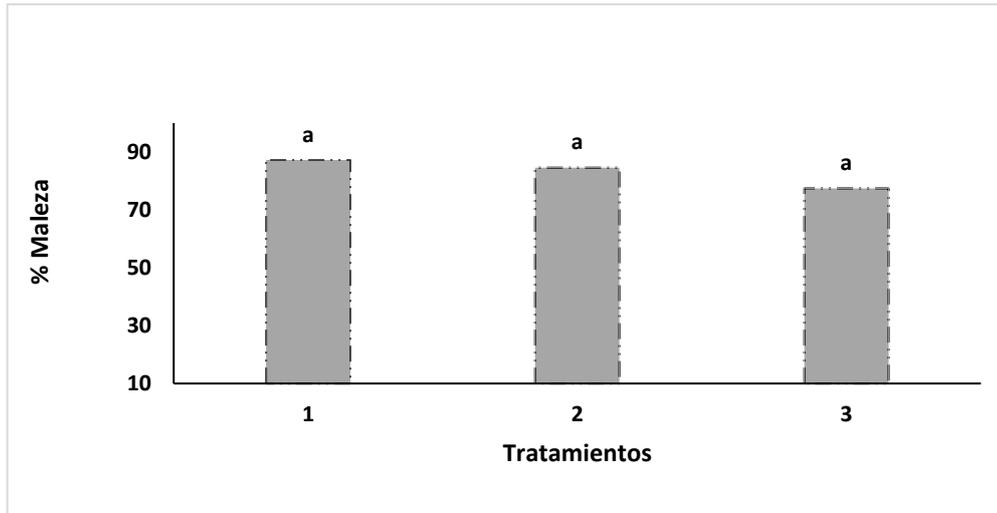
## 8 BIBLIOGRAFÍA

- Anderson, R. L. (2010). *Rotation design to reduce weed density in organic farming. Renewable Agriculture and Food Systems.*
- Armas, L. D. (2001). Evaluación de un subsistema patos - ovinos asociado a una explotación. *Zootecnia Tropical*, 11. [https://www.researchgate.net/profile/Leyla-Alvarez-2/publication/301637287\\_Evaluacion\\_de\\_un\\_subsistema\\_patos\\_-\\_ovinos\\_asociado\\_a\\_una\\_explotacion\\_intensiva\\_de\\_aves\\_durante\\_la\\_epoca\\_lluviosa/links/571f512b08aeaced788aa3aa/Evaluacion-de-un-subsistema-patos-o](https://www.researchgate.net/profile/Leyla-Alvarez-2/publication/301637287_Evaluacion_de_un_subsistema_patos_-_ovinos_asociado_a_una_explotacion_intensiva_de_aves_durante_la_epoca_lluviosa/links/571f512b08aeaced788aa3aa/Evaluacion-de-un-subsistema-patos-o)
- Azcárate, R. M. (2009). *Cetsur. Agricultura*: <http://www.cetsur.org/wp-content/uploads/libro-pastoreo-herbal.pdf>
- Benejam, L. (2006). *Agrociencias*. [http://www.avpa.ula.ve/congresos/seminario\\_pasto\\_X/Conferencias/A9-Luis%20Benejan.pdf](http://www.avpa.ula.ve/congresos/seminario_pasto_X/Conferencias/A9-Luis%20Benejan.pdf)
- Bermudez, A. C., Jones, W. R., y Sanabria, Z. R. (2021). *Factibilidad de la producción de huevos de gallina ponedoras con acceso a pastoreo*. Universidad de Costa Rica. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/85112>
- Blair, K. (2008). *Nutrition and feeding of organic poultry*. Estados Unido, Massachusetts, Cambridge: CAB International.
- Bridges, D. (1994). *Impact of Weed on Human Endeavors*. <https://nqxms1019hx1xmtstxk3k9sko-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/BPAUCAR.pdf>
- Caamal, J. (2004). *Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales*. Mexico: INE. [http://portal.cuautitlan.unam.mx/manuales/Manual\\_control\\_de\\_la\\_maleza.pdf](http://portal.cuautitlan.unam.mx/manuales/Manual_control_de_la_maleza.pdf)
- Cimmyt. (2011). *Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo*. [http://wheatdoctor.cimmyt.org/index.php?option=com\\_content&view=article](http://wheatdoctor.cimmyt.org/index.php?option=com_content&view=article)
- Fao. (2000). *Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos*. [http://portal.cuautitlan.unam.mx/manuales/Manual\\_control\\_de\\_la\\_maleza.pdf](http://portal.cuautitlan.unam.mx/manuales/Manual_control_de_la_maleza.pdf)
- FAO. (2015). *Poultry and animal production*. FAO. <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/poultry/production.html>
- Fernandez. (1982). *MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS*. Brasil: DANINHA. <https://www.scielo.br/j/pd/a/Cxn84R98Nt8sx767cXSCZgF/?format=pdf&lang=es>
- Fernandez. (2000). *Manejo de arvenses*. <https://www.scielo.br/j/pd/a/Cxn84R98Nt8sx767cXSCZgF/?format=pdf&lang=es>
- García, M. E. (15 de Junio de 2005). *Cría de pollos camperos, capones y pulardas*. Obtenido de Cría de pollos camperos, capones y pulardas: <https://www.wpsa->

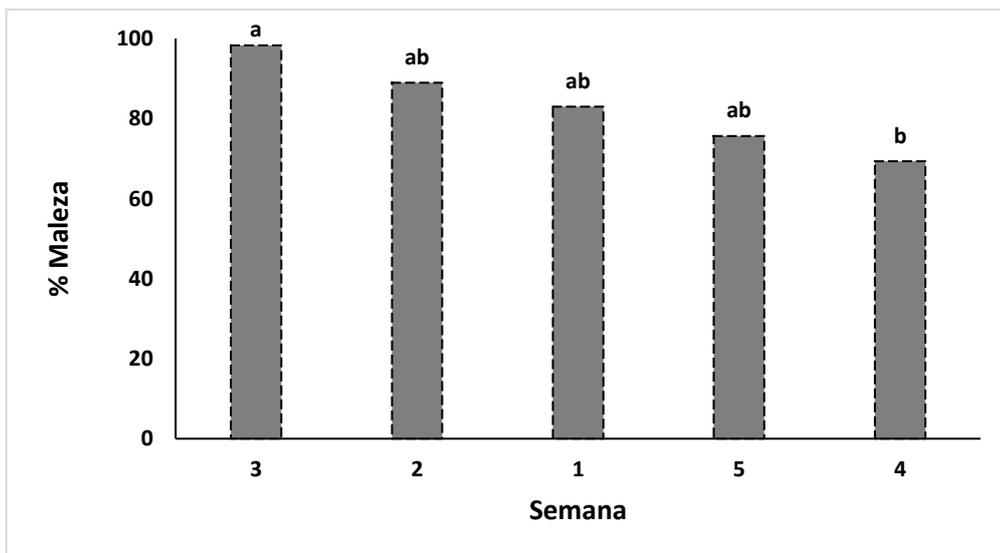
- aeca.es/aeca\_imgs\_docs/15\_07\_05\_pollos1.pdf
- González, V. (2015). *Avicultura*. Machala: Machala : Ecuador.  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6846>
- Guillen, D. (Octubre de 2015). *Bienestar Animal*.  
[http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL\\_SENASA/ANIMAL/BOVINOS\\_BUBALINOS/INDUSTRIA/ESTABL\\_IND/BIENESTAR/manual\\_de\\_bienestar\\_animal\\_especies\\_domesticas\\_-\\_senasa\\_-\\_version\\_1-2015.pdf](http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/ARBOL_SENASA/ANIMAL/BOVINOS_BUBALINOS/INDUSTRIA/ESTABL_IND/BIENESTAR/manual_de_bienestar_animal_especies_domesticas_-_senasa_-_version_1-2015.pdf)
- Haro. (1997). *Manejo integrado de malezas*. <https://nkxms1019hx1xmtstxk3k9skowpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Documentacion%20PDF/BPAUCAR.pdf>
- Horowitz. (2000). *Weed control*. USA: Sic.
- HRAC. (2020). *HRAC*. Obtenido de HRAC: <https://hrac-argentina.org/>
- INAMHI. (2017). *ANUARIO METEOROLÓGICO*. Ecuador:  
[http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum\\_institucion/anuarios/meteorologicos/Am\\_2013.pdf](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf).
- Lampkin. (1999). *Universidad de Brasil*. <https://cultivos-tradicionales.com/upload/file/control-de-adventicias-2-life-crops-for-better-soil-vidasana.pdf>
- Levins. (2000). *BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y CONTROL DE MALAS HIERBAS*. <https://cultivos-tradicionales.com/upload/file/control-de-adventicias-2-life-crops-for-better-soil-vidasana.pdf>
- Lutmann, R. M. (2004). *cría de aves. gallinas ponedoras y pollos parrilleros*. Argentina: Editorial Albatros. <https://www.agroatiende.odepa.gov.cl/handle/20.500.12650/57907>
- Marth, P., y Mitchell, J. (1944). *xyacetic acid as a differential herbicide*. <https://www.scielo.br/j/pd/a/Cxn84R98Nt8sx767cXSCZgF/?format=pdf&lang=es>
- Melissa. (2012). *Alternativa en la ganaderia*. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/104-Avicultura\\_Rentable.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/104-Avicultura_Rentable.pdf)
- Molina, E. (2002). *Fertilización Foliar: Principios y Aplicación*. [www.cia.ucr.ac.cr/pdf/memorias/Memorias\\_Curso\\_fertilizacion\\_foliar.pdf](http://www.cia.ucr.ac.cr/pdf/memorias/Memorias_Curso_fertilizacion_foliar.pdf)
- Moreno, J. (2020). Programa de gallinas felices [Grabado por L. f. hoy]. Cundinamarca, Municipio de Sopó. Obtenido <https://www.youtube.com/watch?v=Xv5ylz0HL1o&t=50s>
- Ortiz, R. (2006). *CALCULO Y MANEJO EN PASTOREO CONTROLADO. II) PASTOREO ROTATIVO Y EN FRANJAS*. Uruguay: Revista Veterinaria. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pastoreo%20sistemas/52-art\\_pastoreo2\\_completo.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/52-art_pastoreo2_completo.pdf)
- Pareja, M. (1998). *Biología de la maleza* <http://www.sidalc.net/repdoc/A1768E/A1768E.PDF>

- Preciado, A. (2018). *Bienestar Animal*.  
<http://repositorio.cualtos.udg.mx:8080/jspui/bitstream/123456789/904/1/Conceptos%20b%20C3%A1sicos%20de%20bienestar%20animal%20en%20aves.pdf>
- Rodríguez. (2000). *Protección y sanidad vegetal. Combate y control de*. venezuela: fundacion polar. <http://www.fpolar.org.ve/>
- Rueda. (2015). *ANÁLISIS Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS*. Mexico.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/55527325.pdf>
- Sans, X. (2010). *Asociacion vida sana*. <https://cultivos-tradicionales.com/upload/file/control-malas-hierbas-1-life-crops-for-better-soil-vidasana.pdf>
- Serra. (10 de 05 de 2006). *BIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y CONTROL DE MALAS HIERBAS*.  
 Obtenido de <https://cultivos-tradicionales.com/upload/file/control-de-adventicias-2-life-crops-for-better-soil-vidasana.pdf>
- Serra, F. X. (2000). *Universidad de Barcelona*. <https://cultivos-tradicionales.com/upload/file/control-de-adventicias-2-life-crops-for-better-soil-vidasana.pdf>
- Sosa, J. (2018). *Universidad Nacional de la Pampa*.  
[http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tesis/a\\_sosbie252.pdf](http://www.biblioteca.unlpam.edu.ar/rdata/tesis/a_sosbie252.pdf)
- Vallduvi, S. (2007). *Estrategias de manejo agroecológico de malezas en lino: densidad del cultivo y siembra con un acompañante*. lino: Rev. Bras.
- Vargas, G. (2015). *Avicultura*. Avicultura:  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/6846>
- Yepes, W. A. (2007). *Evaluación del sistema de pastoreo en pollos de engorde y su efecto en parámetros productivos en el municipio de Palmira, Valle del Cauca*. Evaluación del sistema de pastoreo en pollos de engorde y su efecto en parámetros productivos en el municipio de Palmira, Valle del Cauca:  
<https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1116&context=zootecnia>

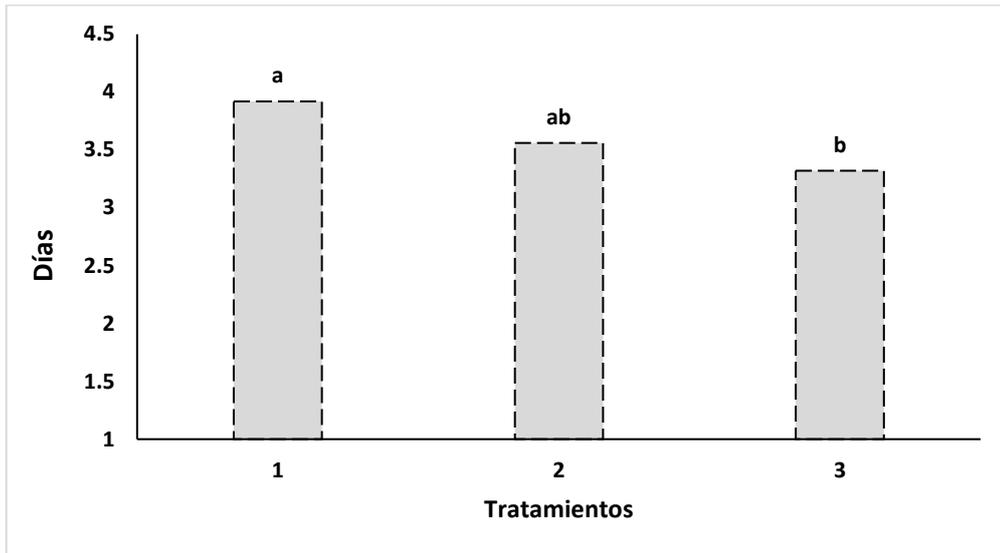
## 9 ANEXOS DE GRÁFICOS



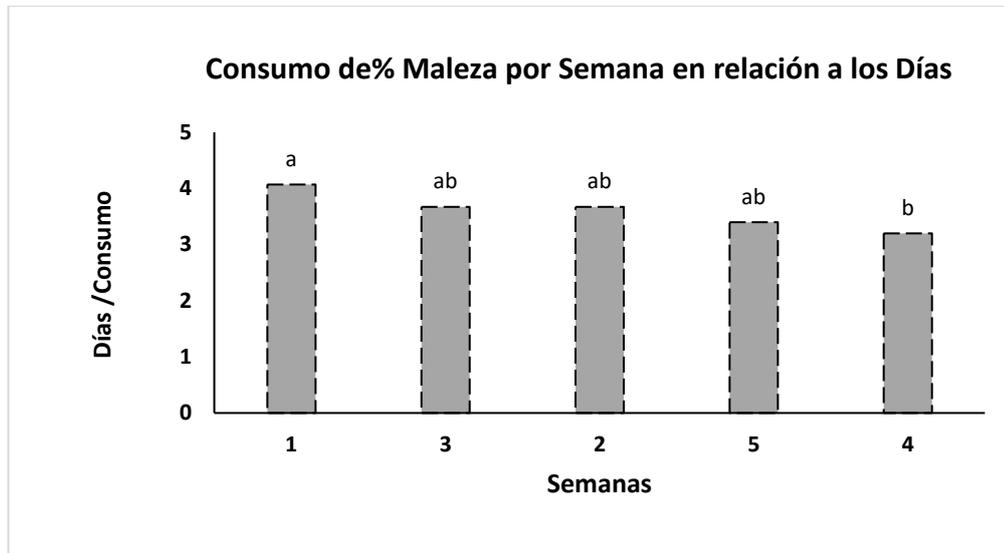
*Ilustración 1.* Consumo de arvenses por tratamiento (%)



*Ilustración 2.* Consumo semanal de arvenses por tratamiento (%)



**Ilustración 3.** Tiempo que tardan en consumir un metro cuadrado de arvenses en todo el ciclo productivo



**Ilustración 4.** Tiempo que tardan en consumir un metro cuadrado de arvenses por cada semana de pastoreo

## 10 ANEXOS DE TABLAS

**Tabla 10.**

*Edad y estado de los pollos*

<b>Edad del pollo/semana</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Estado físico</b>
1	Galpón	Plumón
2	Galpón	Plumón
3	Galpón	Plumón
4	Galpón	Emplumado
5	Pastoreo	Emplumado
6	Pastoreo	Emplumado
7	Pastoreo	Emplumado
8	Pastoreo	Emplumado
9	Pastoreo	Emplumado
10	Pastoreo	Emplumado

**Tabla 11.**

*Costo de toda la Investigación (USD).*

<b>Insumos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>	<b>Valor unitario</b>	<b>Costo total</b>
Alimento	21	sacos	28,75	603,75
Vacunas	3	frascos	7,03	21,1
Malla	60	metros	8	480
Mano de obra estimada por día	0,5	Jornal	15	7,5
<b>Total</b>				<b>1.112,35</b>

**Tabla 12.**

*Costos tratamientos (USD).*

<b>Insumos</b>	<b>Costos T1</b>	<b>Costos T2</b>	<b>Costos T3</b>
Alimento	33,38	47,24	57,36
Vacunas	7,03	7,03	7,03
Malla	160,00	160,00	160,00
Mano de obra estimada	37,50	37,50	37,50
Total	237,91	251,78	261,90

## 11 ANEXOS DE CAMPO

### *Anexo 1.*

Finca donde se realizó la investigación



### *Anexo 2.*

Cultivo Mixto Plátano y Cacao



**Anexo 3.**

Revisión presencia de Arvenses



**Anexo 4.**

Tratamiento 1 (6 pollos)



**Anexo 5.**

Tratamiento 2 (8 pollos)



**Anexo 6.**

Tratamiento 3 (10 pollos)



*Anexo 7.*

*Controlando Arvenses*



*Anexo 8.*

Control Realizado



