



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

**Facultad de Ciencia y Tecnología
Tecnología Superior en Agroecología**

Evaluación de tres métodos agroecológicos para el control del Kikuyo
Pennisetum clandestinum en el campus La Trabana de la Universidad del
Azuay

**Trabajo previo a la obtención del título de Tecnóloga Superior en
Agroecología**

Autoras:

Gladys Cecilia Illescas Quichimbo

María Fernanda Yanzaguay Zhagui

Director:

Blgo. Adolfo Verdugo Navas

Cuenca - Ecuador

2024

DEDICATORIA

La siguiente dedicatoria de este trabajo de investigación está dedicado a Dios, porque ha estado conmigo en todo momento guiándome, cuidándome y dándome fortaleza para continuar y no decaer en el transcurso del camino, en especial a mis padres quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento. Depositando su entera confianza, en cada reto que se me ha presentado, sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad, es por ellos que he podido ir avanzando y llegar a lo que me he propuesto siendo uno más de mis sueños logrados en 2 años que duro la carrera, no fue fácil aceptar un reto nuevo, pero tampoco fue imposible debido a que ellos siempre estaban aconsejándome y aportando ideas para el área de la cual me he preparado.

María Fernanda YanzaguayZhagui

El presente trabajo dedico con todo mi corazón a Dios que nunca me abandonó, a mi esposo, hijo y a mi madre que siempre me apoyaron desde el primer día que inicié mis estudios, me dijeron en todo momento que no me dé por vencida y ahora estoy cumpliendo mis sueños de ser profesional.

Gladys Cecilia IllescasQuichimbo

Agradecimientos

A la Universidad del Azuay por brindarme a través de sus docentes conocimientos y valores que nos ayudan en la vida profesional y que nos reforzara de ahora en adelante.

Al cuerpo docente de la Tecnología Superior Agroecológica por todos los conocimientos y orientación impartidos a lo largo de muestra formación académica profesional. A mi asesor Blgo. Adolfo Verdugo por el apoyo brindado en el desarrollo de mi investigación quien día a día nos reforzaba y nos inspiraba para hacer un buen trabajo y que jamás dudo de nuestra capacidad dándonos aliento para una mejor perseverancia a base de la carrera, siendo una gran partícipe de nuestros resultados. Así mismo a los miembros de mi jurado de tesis cuyas, correcciones me hicieron profundizar mucho más en mi tema, aprender y apasionarme con él. Así mismo a todos los profesores que en algún momento opinaron de mi trabajo y que dieron ideas para conseguirlo.

María Fernanda Yanzaguay Zhagui

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi esposo Henry por todo su apoyo incondicional que me ha brindado, a mi hijo Sebastián por su sacrificio y paciencia en el momento que estaba ocupada en mis estudios, a mis padres por su inquebrantable apoyo, a María Encalada y Rosario Quichimbo por la gestión para la beca y al Blgo. Adolfo Verdugo que ha sido invaluable en este viaje hacia la culminación de mi carrera.

¡Celebremos juntos este logro!

Gladys Cecilia Illescas Quichimbo

Resumen

El presente proyecto constituye un informe técnico sobre “Evaluación de tres métodos agroecológicos para el control del Kikuyo *Pennisetum clandestinum* en el campus La Trabana de la Universidad del Azuay”, el objetivo general es evaluar la efectividad de tres métodos agroecológicos para el control del kikuyo en sistemas agrícolas con el fin de generar información relevante para mitigar su impacto negativo de esta especie invasora; los métodos agroecológicos son: acolchado plástico, retiro manual y acolchado vegetal, los resultados se verificarán con un índice de cobertura vegetal, diversidad y frecuencias de las especies asociadas al kikuyo. El diseño de la investigación es de Bloques Completos al Azar BCA en donde se dispuso cada uno de los métodos para el control del kikuyo con cuatro repeticiones y un testigo por bloque. De los tratamientos analizados se evidenció que la cobertura vegetal resultó el mejor, ya que mantiene un alto número de especies asociadas, protege al suelo de las condiciones ambientales adversas, tiene un menor costo y mejora el vigor de las especies presentes. Por otro lado, el acolchado plástico a pesar que controla el kikuyo tiene un impacto visual negativo y disminuyó la diversidad asociada al kikuyo.

Palabras clave:

Control del kikuyo, especie invasora, diversidad asociada, sistemas agrícolas, agroecología.

Abstract

This project constitutes a technical report on "Evaluation of three agroecological methods for the control of Kikuyo *Pennisetum clandestinum* on the La Trabana campus of the University of Azuay", the general objective is to evaluate the effectiveness of three agroecological methods for the control of kikuyu in agricultural systems in order to generate relevant information to mitigate the negative impact of this invasive species; The agroecological methods are: plastic mulching, manual removal and vegetal mulching, the results will be verified with an index of vegetal cover, diversity and frequencies of the species associated with the kikuyu. The research design is BCA Randomized Complete Blocks where each of the methods for the control of kikuyu was available with four repetitions and one control per block. Of the treatments analyzed, it was evident that the vegetal cover was the best, since it maintains a high number of associated species, protects the soil from adverse environmental conditions, has a lower cost and improves the vigor of the species present. On the other hand, plastic mulch, although it controls the kikuyu, has a negative visual impact and decreased the diversity associated with the kikuyu.

Keywords:

Kikuyo control, invasive species, associated diversity, agricultural systems, agroecology.

Índice de contenido

Contenido

Agradecimientos.....	ii
Resumen.....	iii
Abstract.....	iv
Índice de contenido	v
Índice de figuras, gráficas.....	vi
Índice de anexos	ix
1. Introducción	1
2. Objetivo general	1
3. Objetivos específicos.....	1
4. Procedimientos	2
4.1. Ubicación del sitio de estudio:	2
4.2. Diseño experimental	2
4.2.1 Variable independiente (VI):	2
4.2.2 Variable dependiente (VD)	3
4.2.3 Variables de confusión	3
4.3 Recopilación de datos:.....	3
4.4 Trabajo de laboratorio:.....	4
4.5 Análisis de datos:	4
5 Resultados	4
5.1. Análisis de la cobertura del kikuyo	4
5.2 Diversidad de especies.....	5
5.2.1 Análisis del efecto de los tratamientos en la diversidad de hierbas asociadas al kikuyo.....	6
5.2.2 Bloque 1	6
5.2.3 Bloque 2.....	7
5.2.4 Bloque 3.....	8
5.3 Comparación de los costos de los métodos para el control del kikuyo.	9
6 Conclusiones	10
7 Lista de referencias	11
8 Anexos.....	12

Índice de imágenes

Imagen 1: Ubicación del proyecto experimental	2
Imagen 2: Diseño experimental para evaluar tres métodos agroecológicos para el control del kikuyo, donde: P = plástico, M = retiro manual, V = cobertura vegetal y T = testigo.	3

Índice de gráficos

Gráfico 1: Comparación del efecto de los tratamientos en el control agroecológico del kikuyo, donde: P = acolchado plástico, M = retiro manual, V = acolchado vegetal T = testigo y los números del eje de la x es el número de bloque.....	5
Gráfico 2: Comparación del número de especies, antes y después del tratamiento por parcela en el bloque 1, donde: P(número) = número de parcela, P = acolchado plástico, M = retiro manual y V = acolchado vegetal.	7
Gráfico 3: Comparación del número de especies, antes y después del tratamiento por parcela en el bloque 2, donde: P(número) = número de parcela, P = acolchado plástico, M = retiro manual y V = acolchado vegetal.	8
Gráfico 4: Comparación del número de especies, antes y después del tratamiento por parcela en el bloque 3, donde: P(número) = número de parcela, P = acolchado plástico, M = retiro manual y V = acolchado vegetal.	9
Gráfico 5: Comparación de los costos entre los tratamientos para el control del kikuyo.	9

Índice de Tablas

Tabla 1: Índices de abundancia-dominancia (Braun-Blanquet, 1964)	4
Tabla 2: Diversidad de especies asociadas al kikuyo	5

Índice de anexos

Anexo 1: Costos por tratamiento	12
Anexo 2: Diversidad de especies asociadas al kikuyo	13
Anexo 3: Retiro manual.....	17
Anexo 4: Acolchado plástico.....	17
Anexo 5: Acolchado vegetal.....	17

1. Introducción

El kikuyo *Pennisetum clandestinum* es una especie invasora de alto riesgo para los cultivos, además, es casi imposible de erradicar en un solo espacio por lo que se extienden en zonas cubriendo el suelo a mayor cantidad con sus fuertes tallos y hojas alargadas por los cuales son muy resistentes a las sequías (Aguilar, 2022).

El kikuyo es una gramínea perenne originaria de África pero ha logrado aclimatarse a climas fríos (Gonzales, 2020). El kikuyo se adapta desde el nivel del mar hasta las zonas de máximas alturas, caracterizándose siempre por sus raíces fuertes y estolones bien alargadas, característica que es aprovechada por los ganaderos como alimento para el ganado y así lograr la producción de leche y carne (Agronet, 2022).

Nose adaptan muy bien en suelos que sean pobres, y aunque esta especie es muy tolerante a la sequías es susceptible a heladas (Gonzales, 2020).

Por otro lado, es un competidor cuando se asocia a los cultivos de ciclo corto, muchas de las veces llegando a cubrir por completo extensas zonas de cultivo afectando directamente a la productividad (Martinez, 2018).

En este sentido, nuestra propuesta es investigar tres métodos agroecológicos para controlar el kikuyo en suelos dedicados a la agricultura.

2. Objetivo general

Evaluar la efectividad de tres métodos agroecológicos para el control del kikuyo *Pennisetum clandestinum* Hochst. Ex Chiov., en sistemas agrícolas con el fin generar información relevante para mitigar su impacto negativo de esta especie invasora en la producción agrícola.

3. Objetivos específicos

- Cuantificar y comparar la cobertura vegetal resultante después de la aplicación de los tres métodos agroecológicos para el control del kikuyo.
- Caracterizar la vegetación asociada a los tres métodos agroecológicos para el control del kikuyo mediante el método fitosociológico Braun-Blanquet.

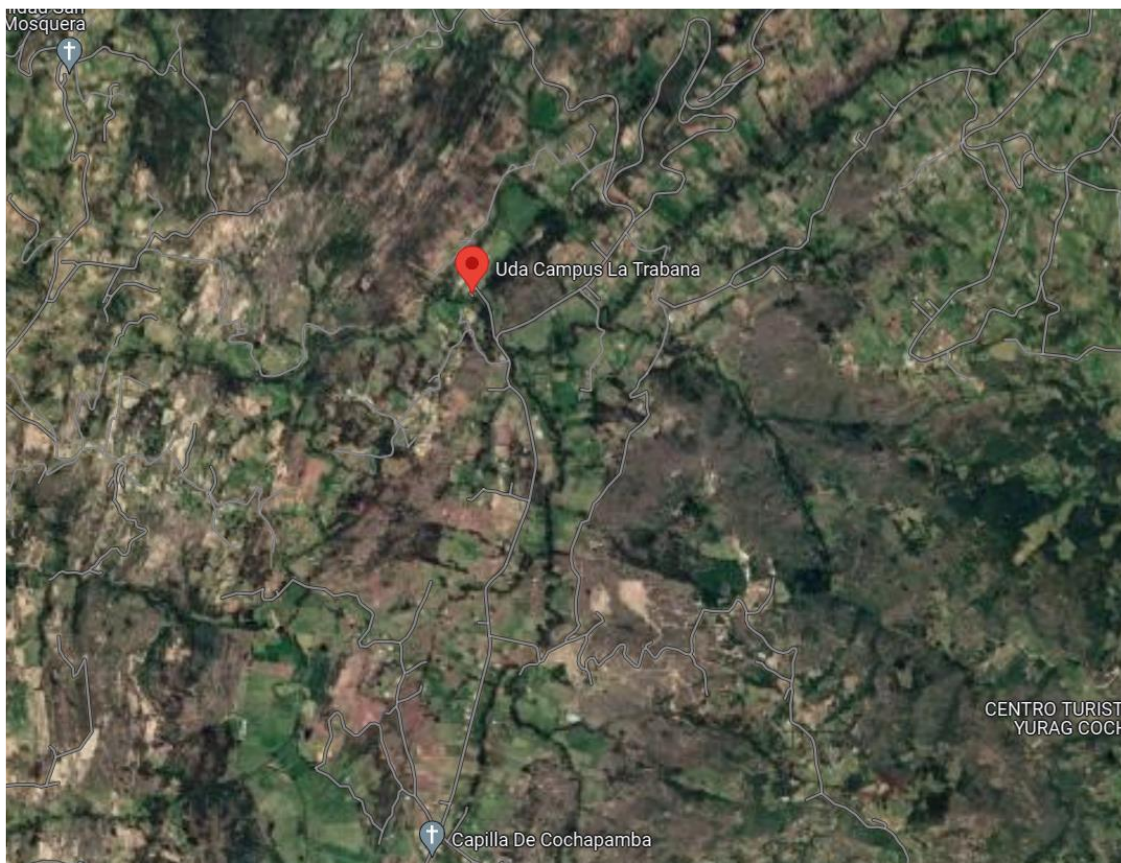
- Comparar los costos de los tres métodos agroecológicos para el control del kikuyo.

4. Procedimientos

4.1. Ubicación del sitio de estudio:

Está ubicado en la comunidad de San Antonio de La Trabana, parroquia Santa Ana, cantón Cuenca, Provincia del Azuay, a una altitud de 2780 m s.n.m. Imagen 1.

Imagen 1: Ubicación del proyecto experimental



Fuente: Google Eart (2024)

4.2. Diseño experimental

4.2.1 Variable independiente (VI):

Las variables que puedan afectar al crecimiento normal del kikuyo son:

- Cobertura con la técnica del acolchado plástico.
- Cobertura con residuos de vegetales (sigsal, rastrojo de maíz, bagazo).

- Limpieza manual.

4.2.2 Variable dependiente (VD):

Durante la investigación se medirá:

- Diversidad vegetal asociada al kikuyo.
- Porcentaje de cobertura del kikuyo.

4.2.3 Variables de confusión:

Otros factores que podrían afectar el crecimiento del kikuyo en el sitio de estudio pueden ser: tipo de suelo, compactación del suelo, materia orgánica, humedad del suelo, entre otros, por lo tanto, se decidió hacer el diseño Bloques Completos al Azar BCA para minimizar el sesgo en la investigación, en este mismo sentido, la disposición de cada uno de los métodos para el control agroecológico del kikuyo se asignó aleatoriamente en las parcelas para evitar sesgos, Imagen 2.

Imagen 2: Diseño experimental para evaluar tres métodos agroecológicos para el control del kikuyo, donde: P = plástico, M = retiro manual, V = cobertura vegetal y T = testigo.

P	V	M	T	M	T	V	P	T	P	V	M
V	T	M	P	V	P	M	T	V	M	T	P
V	T	P	M	V	T	P	M	T	P	V	M
P	M	T	V	P	M	V	T	V	P	T	M
Bloque 1				Bloque 2				Bloque 3			

Fuente: Elaboración propia

4.3 Recopilación de datos:

Mediante una matriz de campo se registró la diversidad vegetal y el porcentaje de cobertura para lo cual se anotó las especies presentes en 1 m² que se ubicó en el centro de la parcela de muestreo previamente señalada para evitar la toma de datos en áreas no

pertenecientes a la comunidad objeto del análisis. Cada especie va acompañada de un índice que expresa su cobertura de acuerdo al método fitosociológico propuesto por J. Braun-Blanquet, los valores propuestos de los índices son Tabla 1.

Tabla 1: Índices de abundancia-dominancia (Braun-Blanquet, 1964).

Cobertura	Índice
Muy pocos individuos, con cobertura ínfima	R
Pocos individuos y cobertura < 1%	+
Cobertura < 5%	1
Cobertura del 5 al 25 %	2
Cobertura del 25 al 50 %	3
Cobertura del 50 al 75 %	4
Cobertura >75 %	5

Fuente: Elaboración propia

4.4 Trabajo de laboratorio:

Para las plantas que no se pudo determinar en el campo se tomó una muestra botánica, las cuales se identificó en el Herbario Azuay de la Universidad del Azuay, en donde se procedió a procesarlas con los estándares internacionales de herborización como es el prensado y secado de los especímenes a 45° centígrados. Una vez secados se procedió a la determinación de especie.

Para la determinación de especie se empleó la base de datos del herbario de la Universidad del Azuay y bibliografía especializada.

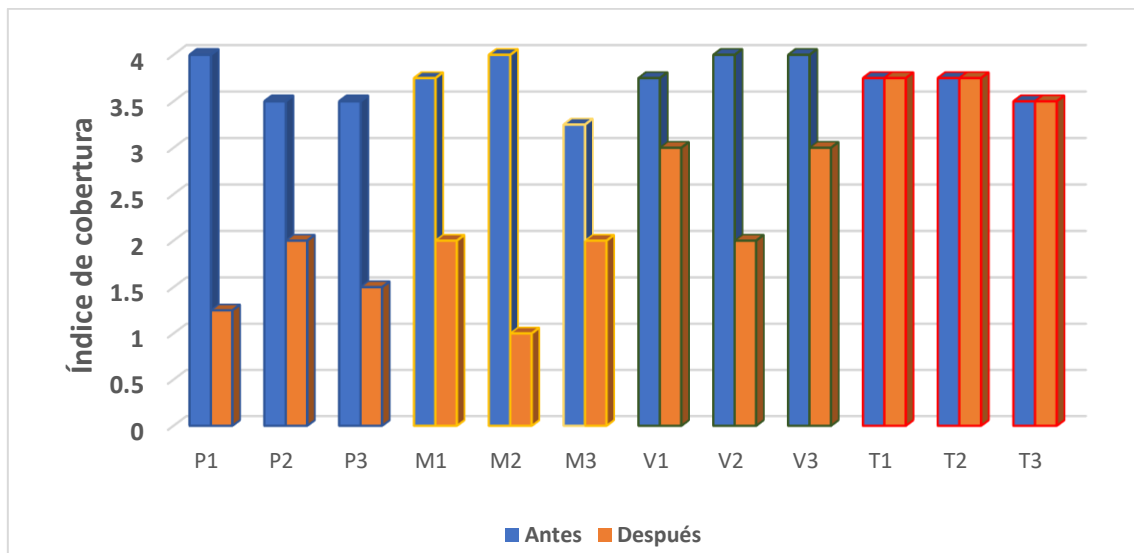
4.5 Análisis de datos: Los datos se analizaron en gráficos, los mismos que nos ayudan a visualizar los datos de forma clara y comprensible, por lo tanto nos facilitan la identificación de patrones y tendencias.

5 Resultados

5.1. Análisis de la cobertura del kikuyo

De los resultados obtenidos se evidencia la disminución de la cobertura del kikuyo, sin embargo, el retiro manual y el acolchado plástico dio mejor resultado que la cobertura vegetal Gráfico 1.

Gráfico 1: Comparación del efecto de los tratamientos en el control agroecológico del kikuyo, donde: P = acolchado plástico, M = retiro manual, V = acolchado vegetal T = testigo y los números del eje de la x es el número de bloque.



Fuente: Elaboración propia

5.2 Diversidad de especies

En cuanto a la diversidad de hierbas asociada al kikuyo se registraron 16 especies de hierbas distribuidos en 9 familias Tabla 2 y Anexo 2.

Tabla 2: Diversidad de especies asociadas al kikuyo

Nombre común	Familia	Nombre científico
Diente de león	ASTERACEAE	<i>Taraxacumofficinale</i> F.H. Wigg.
Cyperaceae	CYPERACEAE	CYPERACEAE
Hierba de infante	FABACEAE	<i>Desmodiummolliculum</i> (Kunth) DC.
Trébol rojo	FABACEAE	<i>Trifoliumincarnatum</i> L.
Trébol blanco	FABACEAE	<i>Trifoliumrepens</i> L.
Cadillo amarillo	FABACEAE	FABACEAE Indet.
Canchalahua	GENTIANACEAE	<i>Centauriumerythraea</i> Rafn

Flor lila	IRIDACEAE	<i>Sisyrinchium palustre</i> Diels
Chulco	OXALIDACEAE	<i>Oxalis latifolia</i> Kunth
Llantén	PLANTAGINACEAE	<i>Plantagolanceolata</i> L.
Pasto blanco	POACEAE	<i>Holcuslanatus</i> L.
Raygrass	POACEAE	<i>Lolium perenne</i> L.
Kikuyo	POACEAE	<i>Pennisetumclandestinum</i> Hochst. exChiov.
Hierba morocha	POACEAE	<i>Sporobolusindicus</i> (L.) R. Br.
Cluba	POACEAE	POACEAE Indet.
Gula	POLYGONACEAE	<i>Rumexcrispus</i> L.

Fuente: Elaboración propia

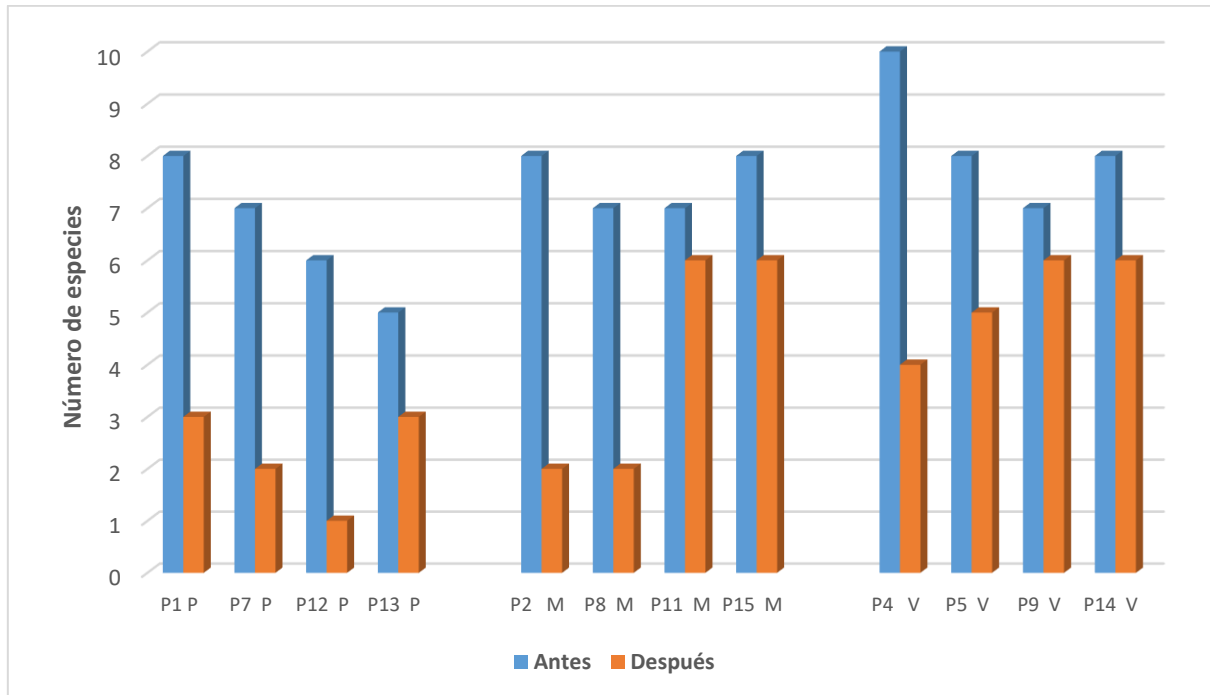
5.2.1 Análisis del efecto de los tratamientos en la diversidad de hierbas asociadas al kikuyo

En los siguientes gráficos se muestran el efecto de los tratamientos para controlar el kikuyo por bloque, debido al análisis de presencia o ausencia de las especies.

5.2.2 Bloque 1

De los resultados obtenidos se observa que el tratamiento de acolchado plástico (Anexo 4) tuvo mayor impacto en la composición de hierbas asociadas al kikuyo seguido del retiro manual (Anexo 3), mientras que la cobertura vegetal ha tenido un efecto menor (Anexo 5) Grafico 2.

Gráfico 2: Comparación del número de especies, antes y después del tratamiento por parcela en el bloque 1, donde: P(número) = número de parcela, P = acolchado plástico, M = retiro manual y V = acolchado vegetal.

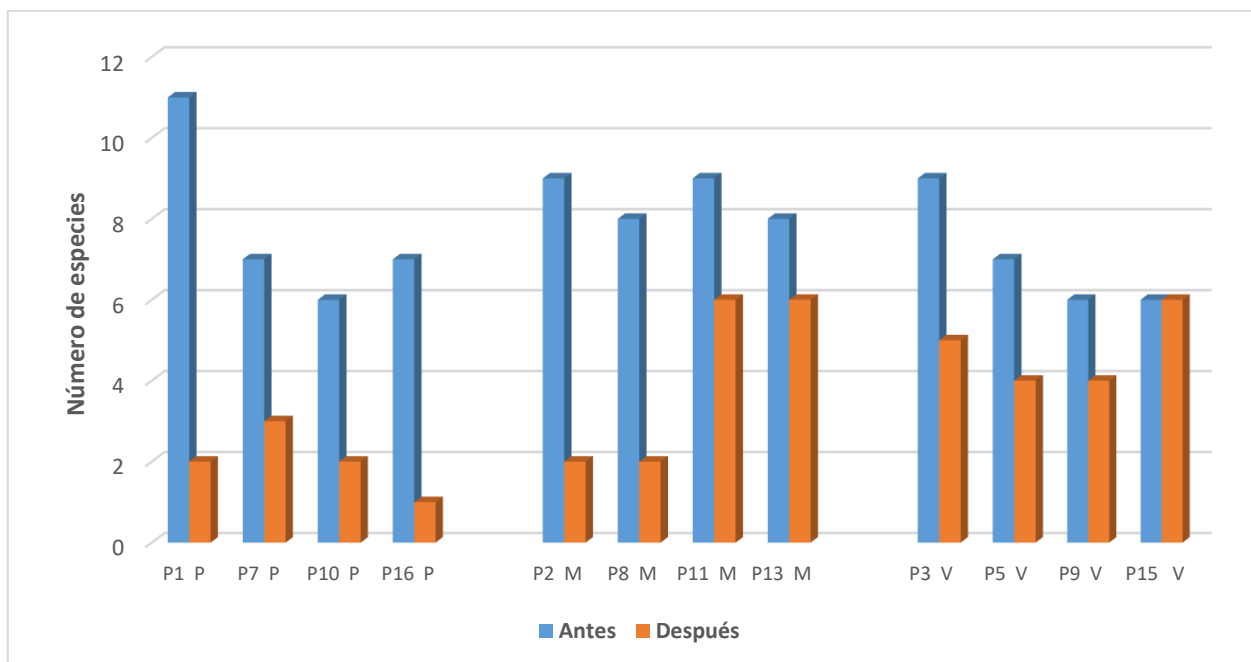


Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Bloque 2

De los resultados obtenidos se evidencia que en el tratamiento del acolchado plástico tuvo un mayor impacto en la composición de hierbas asociadas al kikuyo, seguido del retiro manual, mientras que con el tratamiento de cobertura vegetal se mantiene un alto número de especies Gráfico 3.

Gráfico 3: Comparación del número de especies, antes y después del tratamiento por parcela en el bloque 2, donde: P(número) = número de parcela, P = acolchado plástico, M = retiro manual y V = acolchado vegetal.

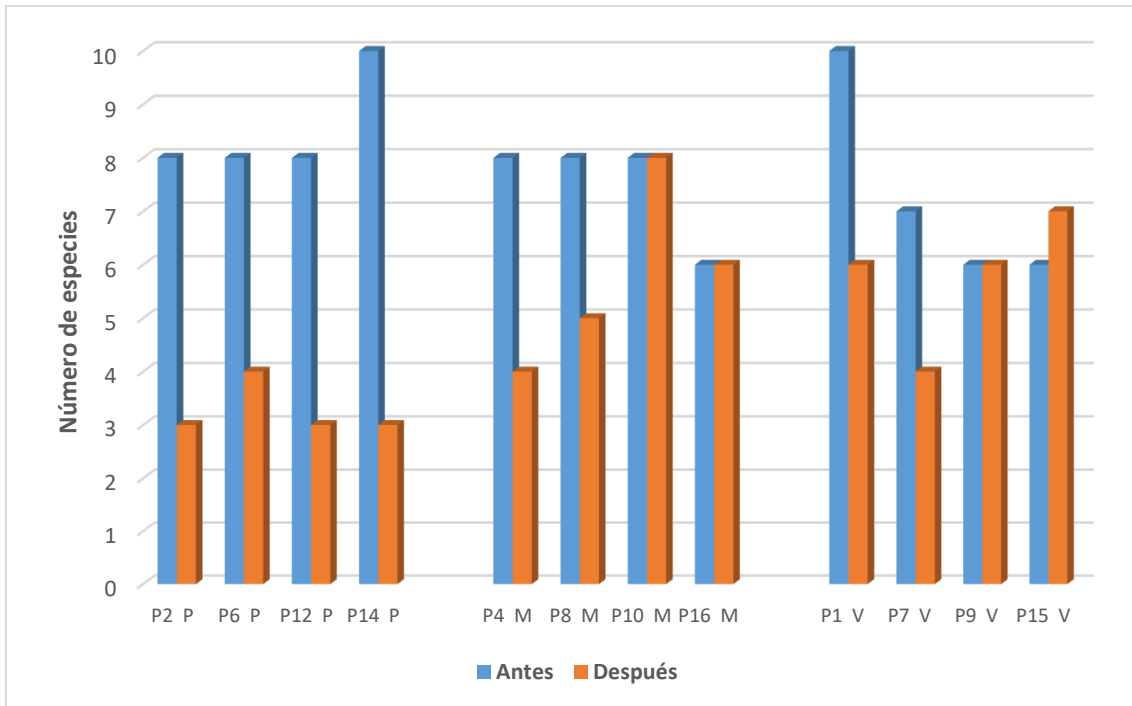


Fuente: Elaboración propia

5.2.4 Bloque 3

De los resultados obtenidos se evidencia que el tratamiento del acolchado plástico tuvo un mayor impacto en la composición de hierbas asociadas al kikuyo, seguido del retiro manual, mientras que con el tratamiento de cobertura vegetal se mantiene un alto número de especies Gráfico 4.

Gráfico 4: Comparación del número de especies, antes y después del tratamiento por parcela en el bloque 3, donde: P(número) = número de parcela, P = acolchado plástico, M = retiro manual y V = acolchado vegetal.

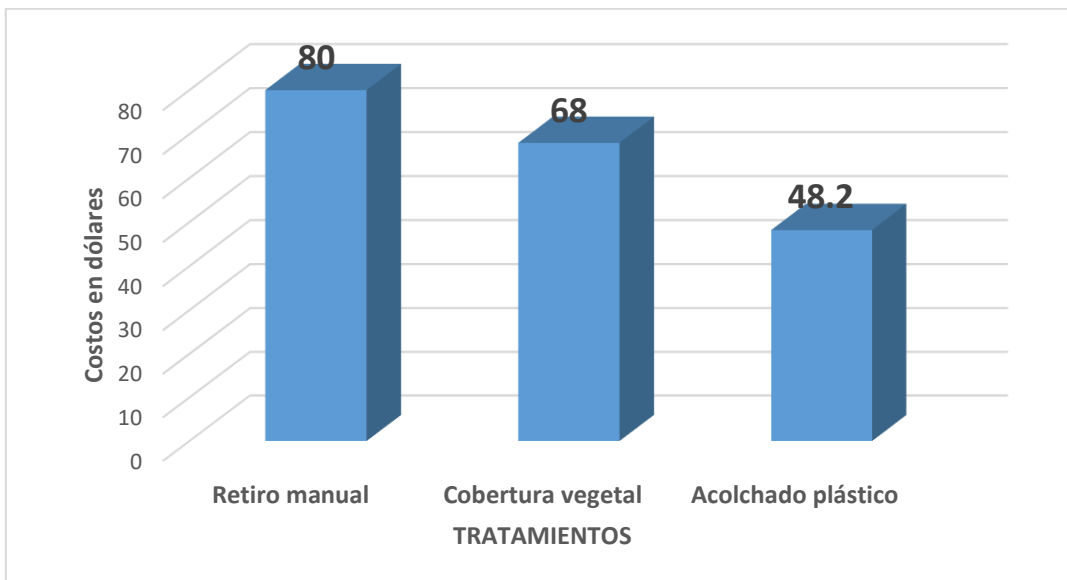


Fuente: Elaboración propia

5.3 Comparación de los costos de los métodos para el control del kikuyo.

Para el análisis de los costos se tomó en cuenta el valor del jornal (20 dólares por 8 horas de trabajo), el costo del atado del sigsal y el plástico, Gráfico 5y Anexo 1.

Gráfico 5: Comparación de los costos entre los tratamientos para el control del kikuyo.



Fuente: Elaboración propia

6 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos podemos concluir que el retiro manual controla de mejor manera el kikuyo disminuyendo casi por completo su cobertura, pero afecta al número de especies asociadas, además de exponer al terreno a las condiciones ambientales como el sol, el viento y la lluvia.

En cuanto al acolchado vegetal podemos concluir que controla el kikuyo en menor proporción que el retiro manual, mantiene un alto número de especies asociadas, protege al suelo de las condiciones ambientales adversas, se reduce los costos ya que se utiliza material vegetal de la zona, y en forma visual se notó mayor vigor de las especies presentes, por lo tanto, se recomienda este tratamiento para que los agricultores locales lo repliquen.

El acolchado plástico resulto eficiente en el control del kikuyo, pero tiene un impacto visual negativo, aumentó la temperatura del suelo y disminuyó la diversidad asociada al kikuyo, por lo tanto, este tratamiento no es aconsejable para el control del kikuyo.

7 Lista de referencias

Agronet. (30 de 03 de 2022). *Miniagricultura*. Obtenido de Miniagricultura:

<https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Por-estas-razones-el-pasto-kikuyo-es-recomendado-para-producci%C3%B3n-de-leche-en-tr%C3%B3pico-alto.aspx>

Aguilar, C. F. (12 de 09 de 2022). *mongabay*. Obtenido de mongabay:

<https://es.mongabay.com/2022/09/kikuyo-la-hierba-invasora-que-se-expande-en-peru/>

Gonzales. (06 de 03 de 2020). *Pastos*. Obtenido de Forrajes:

<https://infopastosyforrajes.com/pasto-de-pastoreo-de-clima-frio/pasto-kikuyo-pennisetum-clandestinum/>

Martinez. (19 de 09 de 2018). Obtenido de

<https://revistas.ces.edu.co/index.php/mvz/article/view/4558>

8 Anexos

Anexo 1: Costos por tratamiento

COSTOS POR TRATAMIENTO				
Tratamiento	Honorarios/personal	N° de días	Costo por día	Total
Retiro manual	Obreros	4	20	80
	Materiales	Cantidad	Costo unitario	Total
	Ninguno	0	0	0
	TOTAL			80
Acolchado plástico	Honorarios/personal	N° de días	Costo por día	Total
	Obreros	1	20	20
	Materiales	Cantidad	Costo unitario	Total
	Plástico	12	2,35	28,2
	TOTAL			48,2
Cobertura vegetal	Honorarios/personal	N° de días	Costo por día	Total
	Obreros	1	20	20
	Materiales	Cantidad	Costo unitario	Total
	Sigsal (atado)	24	2	48
	TOTAL			68

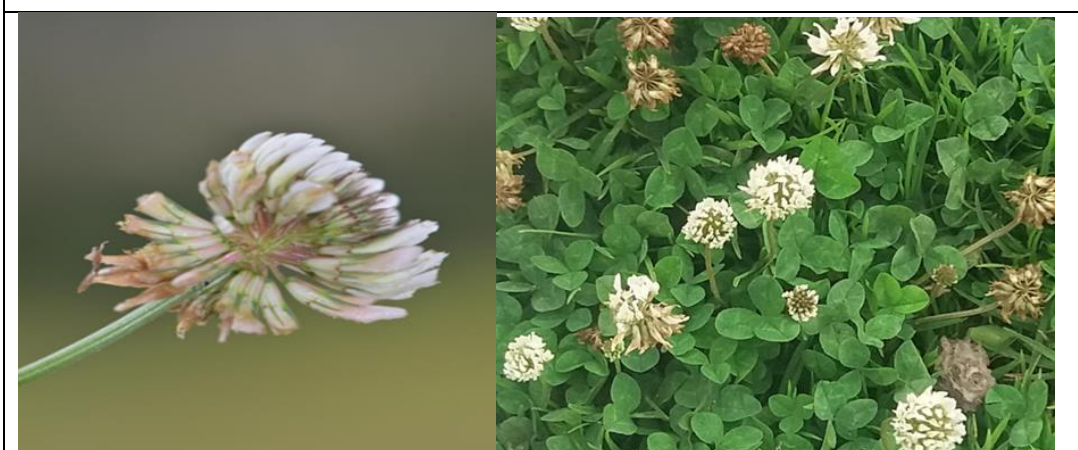
Anexo 2: Diversidad de especies asociadas al kikuyo



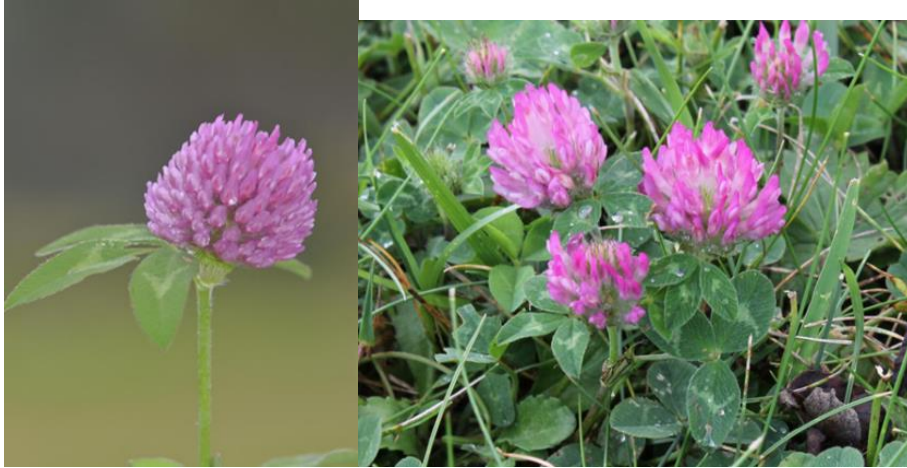
GENTIANACEAE *Centauriumerythraea*



ASTERACEAE *Taraxacumofficinale*



FABACEAE *Trifoliumrepens*



FABACEAE *Trifolium incarnatum*



POLYGONACEAE *Rumex crispus*



POACEAE *Holcus lanatus*



PLANTAGINACEAE *Plantago lanceolata*



IRIDACEAE *Sisyrrinchium palustre*



POACEAE *Porobolus indicus*



FABACEAE



OXALIDACEAE *Oxalis latifolia*



POACEAE



CYPERACEAE



FABACEAE *Desmodium molliculum*



POACEAE *Lolium perenne*



POACEAE *Pennisetum clandestinum*

Anexo 3: Retiro manual



Anexo 4: Acolchado plástico



Anexo 5: Acolchado vegetal

