

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
AGRONOMÍA**



**“CONTROL DE MALEZAS Y NIVELES DE
ESTIÉRCOL DE VACUNO EN EL RENDIMIENTO DE
COLIFLOR (*Brassica oleracea. var. Botrytis L*)
CANAÁN 2750 msnm- Ayacucho”**

TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

PRESENTADO POR:

FREDY LOPEZ HERRERA

AYACUCHO - PERÚ

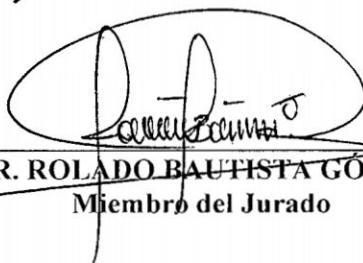
2012

**“CONTROL DE MALEZAS Y NIVELES DE ESTIÉRCOL DE VACUNO EN
EL RENDIMIENTO DE COLIFLOR (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.)
CANAAN 2750 msnm – AYACUCHO”**

Recomendado : 18 de julio de 2012
Aprobado : 26 de julio de 2012



M.Sc. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA
Presidente del Jurado



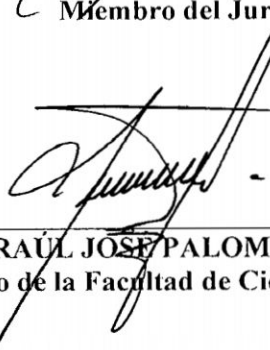
DR. ROLADO BAUTISTA GÓMEZ
Miembro del Jurado



ING. WALTER AUGUSTO MATEU MATEO
Miembro del Jurado



ING. EDUARDO ROBLES GARCÍA
Miembro del Jurado



M.Sc. ING. RAÚL JOSÉ PALOMINO MARCATOMA
Decano de la Facultad de Ciencias Agrarias

DEDICATORIA

A mis queridos padres por su apoyo y comprensión durante estos años de estudio.

A mi familia por su paciencia y comprensión durante todo este tiempo.

Y a mis amigos que me ayudaron en la realización del presente trabajo de investigación.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Alma Mater de mi formación profesional.

A la Facultad de Ciencias Agrarias y la Escuela de Formación Profesional de Agronomía por haberme acogido durante mi permanencia en las aulas universitarias.

Al Ing. Rolando Bautista Gómez, asesor, por sus enseñanzas, asesoramiento y orientación desinteresada en la planificación y ejecución del presente trabajo de Investigación.

Mis sinceros agradecimientos a mis amigos y todas las personas que me brindaron su apoyo en la ejecución del presente trabajo.

ÍNDICE

	pág.
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
INTRODUCCIÓN	01
CAPITULO I: REVISIÓN DE LITERATURA	04
1.1. DE LA COLIFLOR	04
1.1.1. Taxonomía	04
1.1.2. Morfología y fenología	05
1.1.3. Importancia y valor nutritivo	08
1.1.4. Origen e historia	09
1.1.5. Clima, suelo y agua	09
1.1.6. Variedades de coliflor	11
1.1.7. Manejo agronómico	13
1.1.7.1. Siembra	13
1.1.7.2. Abonamiento	13
1.1.7.3. Cuidados culturales	14
1.1.7.4. Blanqueo	14
1.1.7.5. Plagas	15
1.1.7.6. Enfermedades	15
1.1.7.7 Cosecha	16
1.1.7.8 Características de calidad	18
1.2. DE LAS MALEZAS	18
1.2.1. Concepto	18

1.2.2. Propagación de malezas	20
1.2.3. Características de las malezas	22
1.2.3.1. Capacidad de persistencia	22
1.2.3.2. Capacidad de competencia	24
1.2.4. Clasificación de las malezas	26
1.2.5. Interferencia de las malezas	27
1.2.6. Sistemas de control de malezas	28
1.2.7. Métodos de control de malezas	32
1.3. DEL HERBICIDA	35
1.3.1. Etimología y concepto	35
1.3.2. Propiedades físicas y químicas	36
1.3.3. Absorción y transporte de los herbicidas	37
1.3.4. Factores agroecológicos que pueden afectar la actividad de los herbicidas	38
1.3.5. Movimiento de los herbicidas en la planta	40
1.3.6. Retención de los herbicidas por las plantas	41
1.3.7. Persistencia de los herbicidas	42
1.3.8. Herbicidas desorganizadores de membranas celulares.	43
1.4. MATERIA ORGANICA	46
1.4.1. Abonos orgánicos	46
1.4.2. Importancia de los fertilizantes orgánicos	47
1.4.3. Efecto de los abonos orgánicos en el suelo	48
1.4.4. Relación carbono nitrógeno de los abonos orgánicos	50
1.4.5. Usos del estiércol de vacuno	50

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	52
2.1. Ubicación del campo experimental	52
2.2. Historia del terreno	52
2.3. Análisis de suelo	52
2.4. Análisis del estiércol de vacuno	54
2.5. Clima	55
2.6. Material experimental	58
2.7. Factores en estudio	58
2.8. Tratamientos	59
2.9. Diseño experimental	60
2.10. Características del experimento	61
2.11. Croquis del campo experimental	62
2.12. Análisis estadístico	63
2.13. Instalación y conducción del experimento	63
2.14. Variables evaluadas	68
2.14.1. De las malezas	68
2.14.2. Del cultivo	69
2.14.3. Rentabilidad económica de los tratamientos	71
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES	72
3.1. DE LAS MALEZAS	72
3.1.1. Población de malezas a la 6 ^{ta} semana después del trasplante de la coliflor	72
3.1.2. Población de malezas a la 10 ^{ma} semana después del trasplante de la coliflor	78

3.1.3. Población de malezas a la 14 ^{ava} semana después del trasplante de la coliflor	84
3.1.4. Comparativo de la población de malezas en el cultivo de coliflor a la 6 ^{ta} , 10 ^{ma} y 14 ^{ava} semana después del trasplante	88
3.1.5. Altura de las malezas	92
3.1.6. Biomasa fresca y seca de las malezas a la 6 ^{ta} , 10 ^{ma} y 14 ^{ava} semana después del trasplante en kg.m ⁻²	95
3.2. DE LA COLIFLOR	103
3.2.1. FACTORES DE PRECOCIDAD	103
3.2.2. FACTORES DE RENDIMIENTO	106
3.2.2.1. Altura de la planta de coliflor.	106
3.2.2.2. Longitud de pella	108
3.2.2.3. Peso promedio de pella	112
3.2.2.4. Diámetro de la pella	115
3.2.2.5. Rendimiento de la pella	119
3.2.3. RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LOS TRATAMIENTOS	124
CAPITULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	127
4.1 CONCLUSIONES	127
4.2. RECOMENDACIONES	130
RESUMEN	131
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	133
ANEXO	138

INTRODUCCIÓN

El problema mas importante en los últimos años que preocupa a la mayoría de los países y sobre todo al nuestro, es la falta de alimentos debido al vertiginoso crecimiento de la población mundial, por lo que, surge la imperiosa necesidad de elevar la productividad de los cultivos, entre ellos las hortalizas, con una inversión económica razonable y rentable.

La coliflor es una hortaliza con excelentes características alimenticias y nutritivas que ayuda a superar las deficiencias de vitamina A y minerales como calcio, fósforo y hierro, razón por la cual la demanda es cada vez mayor, tanto por la población regional y nacional, ya que su consumo es durante todo el año. La superficie cultivada a nivel nacional es de 2 653 has, con un rendimiento promedio de 38 t.ha⁻¹ y una producción promedio total de 100 814 t, para el caso del departamento de Ayacucho se registró una superficie cultivada de 45 has, con un rendimiento promedio de 21 t.ha⁻¹ y una producción total de 945 t (OIA, 2011).

Uno de los problemas importantes en el cultivo de la coliflor, es la competencia con las malezas pues estas reducen drásticamente el rendimiento del cultivo constituyéndose en uno de los factores que limita la producción. Además, las malezas son consideradas como plantas indeseables porque causan pérdidas económicas, al competir con el cultivo por agua, luz, anhídrido carbónico, nutrientes y consecuentemente reducir el rendimiento y calidad de los cultivos, además de interferir en las cosechas y ser hospedera de plagas y enfermedades.

El control de malezas en forma mecánica, puede resultar onerosa por requerir mayor cantidad de mano de obra en un periodo relativamente muy corto que viene a ser la etapa crítica de competencia de las malezas con el cultivo, donde la presencia de las malezas causan los mayores daños tanto en calidad y cantidad. Además existe riesgos de alterar el medio ecológico si es que no se utiliza adecuadamente, puesto que un alto porcentaje de los problemas que se presentan en la utilización de los herbicidas se debe a que los agricultores desconocen o no toman en consideración los principales factores que pueden incidir en su efectividad, como las propiedades físicas y químicas de los herbicidas, factores relacionados a la aplicación herbicidas y al medio ambiente. Actualmente se conocen herbicidas selectivos como el oxyfluorfen, que aplicados en dosis y técnicas adecuadas los riesgos que pueden afectar al medio ambiente son mínimos.

El uso de la materia orgánica en la agricultura es cada vez más importante, especialmente en el cultivo de las hortalizas, puesto que la materia orgánica

mas que un aportador de nutrientes es un excelente mejorador de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo así como mejora el color del suelo, la calidad de las raíces, la calidad de esencia, aumenta la resistencia a plagas y enfermedades y mejora la retención de humedad en el suelo. Haciendo más disponibles para las plantas los nutrientes existentes en el suelo, consecuentemente incrementando la productividad y mejorando la calidad de los productos cosechados. La materia orgánica, comprenden una gran y activa población microbiana que paulatinamente la van descomponiendo. Por las consideraciones expuestas, se planteo la realización del presente experimento con la finalidad de alcanzar los siguientes objetivos:

- Determinar la forma más adecuada de control de malezas en el cultivo de coliflor.
- Establecer el nivel adecuado de estiércol de vacuno en el rendimiento de la coliflor.
- Determinar la rentabilidad económica de los tratamientos.

CAPITULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. DE LA COLIFLOR

1.1.1. TAXONOMIA

Casseres (1980) y Tamaro et al (1981), señalan que la coliflor esta considerada dentro de las siguientes categorías taxonómicas:

- Reino : Vegetal
- División : Fanerógamas
- Sub. División : Angiosperma
- Clase : Dicotiledóneas
- Orden : Papaverales
- Familia : Crucíferas
- Género : Brassica
- Especie : *Brassica oleracea, var Botrytis*
- Nombre común : Coliflor

1.1.2. MORFOLOGIA Y FENOLOGIA

Tiscornia (1989), manifiesta que la coliflor es una planta anual con tallo grueso y corto, hojas amplias con peciolo corto y grueso y una inflorescencia hipertrofiada, monstruosa que forma una masa (pella) compacta tierna u carnosa, en cuya superficie, de color blanco amarillento, se encuentra las flores reducidas a una aspereza superficial. Esta cabeza o pella puede alcanzar a medir 30 cm de diámetro.

Fernández (2000), menciona que desde el punto de vista de la botánica sistemática, las coliflores pertenecen a la sub variedad *Botrytis L.* de la variedad *Botrytis L.* Son plantas bianuales que se cultivan como anuales, con raíz pivotante, de la que parte una cabellera de raíces secundarias. Ambas producen masas globulosas de yemas florales hipertrofiadas.

Se considera coliflores a las coles de pella compacta que no forman brotes laterales, son de color blanco y tienen las hojas mas anchas y menos erguida, con limbos que cubren totalmente el peciolo, los bordes menos ondulados, los nervios menos marcados y menos blancos, la pella de mayor tamaño, la superficie menos granulada, el sabor mas suave y menor resistencia al frio que el brócoli. La coliflor produce yemas hipertrofiadas en el extremo terminal del tallo principal: las ramas de la inflorescencia están hinchadas y tienen escasa longitud, por lo que las yemas florales inmaduras quedan muy agrupadas.

Maroto (1983), plantea en la fisiología del crecimiento de la coliflor las siguientes fases:

a. Fase juvenil.- Se inicia con la germinación y se caracteriza porque a lo largo de este periodo la planta solo forma hojas, la duración de este periodo y la cadencia formadora de las hojas varia con los cultivares de que se trata.

b. Fase de inducción floral.- En este periodo las plantas recibe por acción de bajas temperaturas, la aptitud para reproducirse y la capacidad para formar un cogollo y yemas hipertrofiadas, aunque la planta durante esta fase continua formando hojas, por lo que aparentemente no experimenta cambios fisiológicos que los hace capaz de forma los órganos reproductores.

En la inducción floral el aspecto más importante son las bajas temperaturas vernalizantes; los valores de la temperatura que deben alcanzar son distintos, según la variedad.

La duración del periodo vernalizador puede acortarse si las temperaturas son mas bajas y alargarse en caso contrario, cuando finaliza la fase de inducción floral, cesa la formación de las hojas.

c. Fase de formación de cogollo.- En esta fase la planta deja de formar las hojas, y las que ya se habían formado poseen una tasa de crecimiento menor. Las hojas mas jóvenes envuelven progresivamente el cogollo que se esta formando protegiéndose de los accidentes meteorológicos, principalmente de la luz, para evitar cambios de color (cremosa o rojiza).

La mayor parte de las sustancias de reserva elaboradas por las hojas son movilizadas hacia los meristemos apicales, que sufren una serie de transformaciones y multiplicaciones que producen la formación de los cogollos de la inflorescencia.

En esta multiplicación no se observa la dominancia apical de la inflorescencia ni elongación en alguno de los pedúnculos.

d. Fase de floración.- En esta fase las ramificaciones pre florales del cogollo inician un crecimiento en longitud, lo que ocasiona en primer lugar una des compactación de la pella que pierde su firmeza y comienza a amarillear. El alargamiento se produce principalmente en las ramificaciones periféricas y posteriormente se diferencian internamente de los pétalos, sépalos, estambres y carpelos; finalmente las flores se abren al exterior, en el desarrollo de esta fase poseen una gran influencia 2 factores del clima: temperatura y humedad.

e. Polinización y fructificación.- La polinización es cruzada los estigmas abiertos antes de la abertura de la flor, mientras que los estambres no sueltan el polen hasta que se ha producido la floración.

En cultivares precoces de ciclo corto, las flores son auto fértiles, (pudiendo haber autogamia), mientras que las variedades de ciclo largo son normalmente auto incompatibles. Las semillas son aptas para germinar desde su recolección.

1.1.3. IMPORTANCIA Y VALOR NUTRITIVO

En el Perú, las coles y dentro de ella la coliflor es una hortaliza de consumo regular y se usa principalmente en estado fresco. Francis (1985), señala que la coliflor es fácil de cultivar, y que con un poco de cuidado puede cultivarse en cualquier parte, son nutritivos, pues constituyen una buena fuente de vitaminas A, C y contienen muchos minerales incluyendo hierro, sodio, potasio y calcio, además de poseer propiedades curativas a tal punto que las hortalizas de la familia de las coles pueden promover la elaboración de enzimas anti cancerígenas en el organismo humano.

Cuadro: 1.1: Composición química de 100 gramos de peso verde de coliflor

Elemento	Cantidad
Agua	91.30 (gr)
Proteínas	2.48 (gr)
Grasas	0.34 (gr)
H. de carbono	4.55 (gr)
Calcio	22.00 (mg)
Fósforo	72.00 (mg)
Hierro	1.10 (mg)
Vitamina B1	110.00 (mg)
Vitamina B2	100.00 (mg)
Acido ascórbico	69.00 (mg)
Vitamina A	90 UI

Fuente: Fernández (2000)

1.1.4 ORIGEN E HISTORIA

Casseres (1980) y Tamaro et al (1981), expresan que se puede rastrear los antepasados del repollo hasta el crambre o repollo silvestre (*Brassica oleracea*), plantas de hojas sueltas de color morado que aun se pueden encontrar en las costas mediterráneas y atlánticas. En consecuencia, los orígenes de la planta no están claros, hay quienes dicen que es nativa de algunas partes de Inglaterra y gales, otros que su orígenes son muy variado encontrándose formas silvestres en lugares tan dispares como Dinamarca y Grecia aunque siempre en zonas litorales y costeras y otro que escapo de las huertas romanas y volvió a su estado silvestre. Los parientes cercanos de la coliflor, que se desarrollaron también de la misma planta son la col, brócoli, bretones. Colinabo y coles de Bruselas, Fernández (2000), precisa que es originaria del mediterráneo oriental (Asia menor. Líbano. Siria.), y aunque ya se conocían en Europa en la época romana (en la obra de Plinio se les llaman coles de Chipre) y durante la dominación árabe de España (cuando recibían el nombre de col de siria), su expansión como cultivo en Europa solo se produjo a partir del siglo XVI. Poco después, pasaron desde este continente al americano.

1.1.5. CLIMA, SUELO Y AGUA

Casseres (1980), afirma que la coliflor se desarrolla preferentemente en lugares frescos y húmedos, pero se producen en una gran variedad de climas: La coliflor es una hortaliza de clima fresco o templado, con bastante humedad, pero bajo ciertas condiciones se dan en climas que tienden a ser

cálidos. Aunque la coliflor, es más exigente al frío, hoy en día existen variedades que toleran temperaturas relativamente cálidas. El promedio mensual óptimo de temperatura para la coliflor es de 15 ° a 18 °, como máxima media de 23° C y mínima promedio de 5°C para el mejor crecimiento y calidad. La temperatura óptima del suelo para la germinación de la semilla es de 26 a 30 ° C, a cuyas temperaturas normalmente germina y aparece la plántula sobre la tierra en 3 a 4 días; a temperaturas menores tarda más tiempo.

Robles (2004), mencionan que la coliflor se desarrolla bien con un pH de 5.5 a 6.8. Son poco tolerantes a la acidez y pueden crecer incluso a un pH de 7.6 si no hay deficiencia de algún elemento esencial. La coliflor es propensa a mostrar deficiencia de boro cuando la reacción del suelo esta cerca del punto neutral (pH 7); en suelos muy ácidos, al contrario, pueden ocurrir síntomas de deficiencias de magnesio, elemento que la coliflor requiere en abundancia. En cuanto al tipo de suelo no hay mucha exigencia; se utiliza desde los suelos arenosos a los orgánicos, aun hasta en los suelos pesados; en todo caso, el suelo debe retener suficiente humedad, y a los suelos ligeros o arenosos debe proporcionárseles agua con mayor frecuencia.

Fernández (2000), afirma que el aporte de agua es imprescindible durante la primera fase del cultivo, para asegurar su correcto prendimiento en el terreno definitivo.

1.1.6. VARIEDADES DE COLIFLOR

Casseres (1980), manifiesta que en los catálogos generalmente se clasifican las variedades de coliflor como de tipo temprano y de tipo tardío. Para la mayoría de las condiciones en Latinoamérica, las variedades tempranas parecen mostrar una adaptación satisfactoria, y estas son en su mayor parte derivación de la variedad Snowball originada en Holanda y Dinamarca, denominada antes Erfurt.

Fernández (2000), menciona que para caracterizar los cultivares se tiene en cuenta aspectos tales como la compacidad y la forma de la pella, pero el rasgo mas importante es el ciclo de formación de las partes comestibles. Se tiene así un grupo de variedades extra tempranos, de recolección a finales del verano-principios de otoño; otro de tempranos, que se cosechan en la segunda mitad de otoño; otra de media estación, que se cosecha a mediados de invierno, y los cultivares tardíos, cuya recolección se lleva acabo a principios de primavera.

Cuadro: 1.2: Cultivares de coliflor, clasificados en función de la época de recolección.

Extra tempranos	Tempranos	De media estación	Tardíos
- De Efurt	- SuprimaxIdol	- Primus	- De San José
- Snowball	- Supernova	- Duratop	- Tardía Cuaresmana
- Succes	- Zelandia	- Camberra	- Metropolitana
- Catalina	- Avans	- Frankfurter	- Ebro
- Máster	- Dominant	- Gigante danés	
- Brío	- Lecerf	- Gigante de Nápoles	
- Preciosa	- Lecerf B	temprana	
- Eureka	- Kangaroo	- Gigante de Nápoles	
- Presto	- Honia	tardía	
- Veralto	- Kibo gigante		
- Primura	- Winner		
	- Helios		
	- De Campinas		
	- Grandeza		
	- Dania		
	- Lenormand		
	- South Pacific		

Fuente: Fernández G. 2000. Enciclopedia práctica de agricultura y la ganadería.

1.1.7. MANEJO AGRONOMICO

1.1.7.1. SIEMBRA

Tamaro (1981), afirma que la coliflor es típicamente de trasplante, y generalmente se produce plántulas en semilleros para establecer las siembras. Sin embargo, se puede hacer siembras directas cuando el área, las condiciones de la tierra y otros factores lo hacen factible. Para la producción de plántulas se hacen semilleros al aire libre en surcos o bien en eras especialmente preparadas. Es conveniente adicionar a la tierra 3 kg de estiércol por m² y de 20 a 30 gr de sulfato de amonio, superfosfatos y sulfatos de potasio. Se siembran de 10 a 20 gramos de semilla por metro cuadrado de almacigo, siendo conveniente practicar esta siembra en líneas distanciadas de 10 a 20 cm y a una profundidad de 1 o 2 cm. Si en los almácigos sembrados al voleo de las plantas se encuentran muy tupidas deben ralearse, afín de que crezcan sanas y fuertes. Los riegos, abundantes durante el primer mes, deben suspenderse, antes de iniciarse el trasplante para que la planta se fortalezca.

1.1.7.2. ABONAMIENTO

Tiscorna (1989), indica que la coliflor requiere de micro elementos tales como Mg, Bo, requiere así mismo de materia orgánica de 20 a 30 t.ha⁻¹, así mismo se recomienda 75 kg de nitrógeno por hectárea. Cuando el cultivo se realiza en terrenos arenosos es casi indispensable la incorporación de algún abono verde o sustancia orgánica (estiércol), para corregir un poco las

propiedades físicas del suelo. En terrenos poco fértiles o donde anualmente se practican cultivos hortícolas, es indispensable el empleo de abonos; las cantidades comúnmente empleadas por hectárea son las siguientes: sulfato de amonio, 300 kg; superfosfatos, 200 a 300 kg; estiércol, 20 a 30 t; sulfato de potasa, 300 kg.

1.1.7.3. CUIDADOS CULTURALES

Casseres (1980), señala que las primeras labores deben ser principalmente para combatir las malas hierbas y mantener la tierra en buenas condiciones cuando la planta este pequeña; Debido a que en la coliflor se desarrollan muchas raíces en los primeros 5 cm del suelo, solamente se aconsejan escardas o cultivos muy superficiales; aun estos pueden suspenderse cuando es obvio que debido al tamaño de las plantas y al desarrollo de las raíces se les esta causando daño.

Fernández (2000), manifiesta que debe evitarse la proliferación de malas hierbas, realizando escarda mecánicas o químicas. Parar ello puede utilizarse herbicidas selectivos. Cuando la planta arraiga, suele practicarse un aporcado.

1.1.7.4. BLANQUEO

Tiscorna (1989), afirma que el blanqueo es una operación cultural que consiste en amarrar las hojas externas sobre la inflorescencia y esta se torne blanca. Se consigue también con una mayor densidad de sembrío en el campo definitivo.

Casseres (1980), refiere que en la coliflor las temperaturas mayores que las óptimas pueden causar un desarrollo muy rápido de los botones florales, reduciendo la calidad del producto. La coliflor se vuelve granulosa. La coliflor tardía se auto blanquea por la tendencia de las hojas interiores a recubrir el botón o cabeza.

1.1.7.5. PLAGAS

Casseres (1980), sostiene que la coliflor y otras hortalizas de la misma familia son atacadas por un gran número de insectos, tanto masticadores como chupadores. El gusano de la flor (*Pieris rapae*); devora hojas y a veces penetra en las cabezas. Cuando ataca plantas recién trasplantadas suele dañar el botón o cogollo causando el desarrollo de dos o más cabezas mal formadas y sin valor. Áfidos (*Aphis brassicae*, *Brevicoryne Brassicae*); los áfidos (pulgones), son insectos verdes, suaves, pequeños y chupadores, recubiertos con un polvo ceroso, que causa gran daño cuando se les deja multiplicarse en grandes cantidades. Lo áfidos también propician la aparición de la fumagina, que rebaja mucho la calidad del producto. El control se hace con Malatión al 5%, TEPP al 1% y Paratión al 1 o 2. 5 gr en polvo o en agua.

1.1.7.6. ENFERMEDADES

El **pie negro**, causado por el hongo *Poma lingam*, produce manchas grisáceas en las hojas y en los tallos y manchas negras hundidas en la base del tallo. Las raíces se pudren, la planta se marchita y se queda enana o muere. Una rotación larga, de tres a cuatro años, ayudan, pero lo más

efectivo es emplear semillas tratadas por la casa comercial. De no conseguirse, el tratamiento de la semilla consiste en sumergirla en agua caliente a 50° C por 20'. Este tratamiento sirve para matar al hongo que lleva superficialmente la semilla.

La pudrición negra, causada por la bacteria *Xanthomonas campestris*, aparece en cualquier edad de la planta con síntomas de amarillamiento de la planta o cabeza, la cabezas de la coliflor puede pudrirse y caerse. Esta enfermedad puede combatirse con tratamiento similar al del pie negro; en consecuencia se recomienda el uso de semilla tratada, prácticas de saneamiento en el campo y principalmente en el semillero.

El amarillamiento de fusarium, causado por el hongo *Fusarium oxysporum f. Conglutinans*, aparece en el campo una semana después del trasplante, como una decoloración amarillenta. Las venas y haces vasculares se tornan de color café y las hojas inferiores se caen. Las medidas sugeridas para el pie negro son efectivas contra esta enfermedad.

1.1.7.7. COSECHA

Tamaro (1981), expresa que la cosecha se práctica cuando la inflorescencia ha alcanzado su máximo desarrollo y tamaño y antes de que empiece a abrirse, debe estar totalmente compacta. La coliflor se cosecha a su madurez comercial, alcanzan rendimientos de 1000 a 1500 docenas por hectárea.

La clasificación se realiza inmediatamente después del corte, el tamaño se determina en función al diámetro de las pellas y la calidad de su color, compactura profundidad y ausencia de defectos tales como plagas, enfermedades, mala conformación o defectos mecánicos.

Casseres (1980), indica que el corte en la cosecha de coliflor debe ser debajo de la cabeza, deben siempre quitarse de 3-4 hojas inferiores adheridas, de suficiente largo para cubrir o envolver la cabeza, ya que se dañan con el roce o por la exposición a la luz, para los empaques en cajones, se trozan las hojas un poco mas largas que la altura de la cabeza, paraqué formen una roseta protectora y que de una buena apariencia.

Camasca (1994), señala, a la cosecha como un proceso final de la actividad agrícola de la coliflor que se realiza a partir de 120 días en variedades precoces y las tardías después de 150 días, operación que tiene por objeto de recoger los productos con criterios de tamaño, forma, edad cronológica, consistencia, textura, apariencia general, manualmente se recoge con ayuda de una lampa, machete o un cuchillo filo; los rendimientos van desde 1200 a 1400 docenas en variedades criollas y 1600 docenas en variedades de Snowball, Súper Snowball.

Córdova (1994), en el trabajo de tesis realizado en Ayacucho obtuvo de los diferentes tratamientos un rendimiento de 28 a 70.12 t.ha⁻¹. Todo esto gracias a los diferentes tratamientos probando factores de distancia y abonamiento orgánico

1.1.7.8. CARACTERISTICAS DE CALIDAD

Casseres (1980), menciona que la coliflor debe estar muy blanca, limpia, sin señales de gusanos, enfermedades, compacta y aproximándose al estado de floración. Los daños mecánicos causan decoloración que afea el producto. En algunos lugares la presencia de hojuelas verdes en la pella de la coliflor desmerita el producto.

1.2. DE LAS MALEZAS

1.2.1. CONCEPTO

García y Fernández (1991), hacen referencia sobre las malezas que son plantas que crecen siempre o de forma predominante en situaciones marcadamente alteradas por el hombre y que resulta no deseable en un lugar y momento determinado.

La expresión mala hierba suele resultar confusa para un gran sector de la sociedad. Pero sin embargo para los agricultores les parece incomprendible que alguien pueda tener problemas para entender que son las malas hierbas. A ellos les preocupa demasiado los términos que se utilicen para denominarlas (mala hierba, maleza, broza, yuyos, adventicias, infestantes, advenses, etc.); el concepto subyace en todos estos nombres les esta perfectamente claro.

La subjetividad del concepto "mala hierba" se ve reflejada en las definiciones dadas por diversos autores. De acuerdo con estas definiciones, las malas

hierbas son plantas no deseables y que por tanto deben ser destruidas porque reducen el crecimiento de otras plantas más útiles, que interfieren con los objetivos o las necesidades de la gente.

En sentido amplio se puede decir que la maleza es cualquier planta fuera de lugar, de modo que plantas que se cultivan, también al estar en un lugar que no se las desea, son malezas.

Agronómicamente se considera una planta como maleza, cuando es inoportuno y limita el crecimiento de las plantas deseables. También hay especies que cuando están presentes en los cultivos causan problemas pero que en casos especiales pueden ser útiles. Entre tanto ha quedado demostrado que las malezas ocasionan mermas significativas de la productividad y de la producción, claramente expresadas en el momento de las cosechas ya sea en calidad como en cantidad del producto agrícola (Cerna, 1994). Por su parte Robbins (1955), menciona que las malezas son huéspedes de plagas y enfermedades, como la cerraja (*Sonchus oleracea*) que alberga al trips del frijol; junto con la lechuga silvestre (*Lactuca esariola*). En la mostaza silvestre (*Raphanus raphanistrum*) vive la (*Xantomona campestris*), que es causante de la podredumbre negra de la col. Se estima que el 8 % del valor de la cosecha se destina al control de las malezas. Otras especies son venenosas como la "espuela de caballo" (*Delphinium sp*) "chamico" (*Datura stramonium*).

Las malezas es sus diferentes especies resisten mejor a los factores climáticos adversos, tales como las sequias o las lluvias prolongadas, la nieve, los vientos fuerte y persistentes.

Además las malezas son vigorosas, duras, de crecimiento rápido, tienen eficaces sistemas radiculares, retoñan con facilidad, son prolíficas en la producción de semillas, interfieren con los cultivos, el bienestar del hombre y de los animales además son muy rústicos de gran adaptabilidad a las condiciones ecológicas existentes (Chapman y Carter, 1976).

Beingolea,(1984), define que las malezas como plantas indeseables que se desarrollan en los campos de cultivo, pero los perjuicios que ocasionan a los cultivos y por las múltiples formas que interfieren en el aprovechamiento de la tierra , son factores determinantes de la producción agrícola, figurando entre los amigos mas terribles de la agricultura. Puede ser una planta nativa o plantas cultivadas cuyas semillas fueron dejadas en la cosecha anterior, generalmente no tienen un valor económico, afectando el estado estético de los campos y el agua que infestan. Generalmente el rendimiento de los cultivos es reducido en proporción al porcentaje de malezas presentes en un área determinada. Se estima que alrededor del 50 al 75 % de las labores de labranza son realizadas para controlar las malezas.

1.2.2. PROPAGACION DE LAS MALEZAS

De las 250,000 especies vegetales existentes en todo el mundo, aproximadamente 8,000 especies (3.2 % del total) suelen comportarse como

malas hierbas. Las malas hierbas son plantas capaces de invadir nuevos hábitats, de persistir en ello a pesar de las numerosas y variadas alteraciones introducidas por el hombre y de competir en forma ventajosa con las plantas cultivadas. Las semillas de muchas malas hierbas a veces tienen formas y tamaños similares a las de las semillas de los cultivos con los que conviven. Este es el caso de la *Avena sterilis* (avena loca) en el cultivo de la cebada o el de *Cuscuta epithimum* (cuscuta), en la alfalfa en estos casos la separación entre las dos semillas es difícil, en otros casos las semillas poseen estructuras que les permite dispersarse con el viento, para trasladarse adheridas en los pelos de los animales, flotar o ser arrastradas en el agua y así dispersarse con las aguas de lluvia o riego (García y Fernández, 1991).

Las malezas producen semillas en forma escalonada teniendo además una eficiente capacidad de resistir las condiciones desfavorables y se debe a varios mecanismos morfológicos y fisiológicos entre las que destacan la alternancia prolongada de las semillas, germinación des uniforme, establecimiento y crecimiento rápido, alta rusticidad, periodo de latencia variable que puede ir de pocos años hasta centenares de años, hasta obtener condiciones favorables para la germinación.

La producción de semilla tiene cierta ventaja con relación a los cultivos, como el "diente de león" (*Taraxacum officinale*), puede formar semillas sin fecundación (*Apomixia*), la cebadilla (*Avena esterilis*) crece junto con los cereales y madura primero, la cerraja (*Sonchus oleraceus*) contiene 73% de

semillas viables a los 09 días de la floración, además menciona la producción de semillas de 127 especies de malezas de la siguiente manera; 23 especies que producen mas de 1000 semillas por planta, 86 especies entre 10000 y 50000 semillas; 09 especies entre 5000 a 1000 y 09 restantes de 10000 a mas semillas por planta (García y Fernández, 1991).

Marzocca (1976), plantea que las malezas se propagan a través de semillas anuales y bianuales y en forma asexual por bulbos, rizomas, estolones, tubérculos, yemas y raíces de las plantas perennes. La diseminación de las malezas pueden realizarse en forma natural: Viento, agua, animales y en forma directa, por el hombre que es el principal diseminador, ya sea utilizando semillas no certificadas, mal manejo de praderas, utilizando la maquinaria y las herramientas, mal manejo de riego. Además por la gran cantidad de semillas que producen las malezas, las tierras de cultivo tienden a ser un reservorio de semillas viables de malezas.

1.2.3. CARACTERISTICAS DE LAS MALEZAS

1.2.3.1. CAPACIDAD DE PERSISTENCIA

García y Fernández (1991), sostienen que la capacidad de las malezas para persistir en una cierta área, a pesar de todas las adversidades a que sean sometidas, esta capacidad les viene dada por los siguientes atributos:

Elevada producción de semillas.- Bajo condiciones desfavorables, especies tales como *Amaranthus retroflexus* “bledo” o *Solanum nigrum* “tomatito” puede producir mas de 10000 semillas por planta y esta elevada

capacidad reproductiva favorece al perpetuación de la especie a pesar de todo tipo de adversidades.

Largo periodo de viabilidad.- Las semillas de las malas hierbas pueden permanecer viables en el suelo durante muchos años numerosas especies poseen semillas que se mantienen en latencia, durante mas de 10 años. Esta alta longevidad mas una gran cantidad de semillas productivas dan lugar a la existencia de unas enormes reservas de semillas viables en los suelos agrícolas.

Germinación escalonada.- Las semillas de la mayoría de las malezas tienen germinación escalonada a lo largo del año y a lo largo de varios años. Esta propiedad constituye una forma de dispersión en el tiempo, permitiéndolas evitar riesgos y persistir a pesar de la destrucción ocasional de sus poblaciones.

Plasticidad fisiológica.- Las malas hierbas tienen una gran rusticidad tolerando todo tipo de condiciones adversas y siendo capaces de completar sus ciclos y producir semillas bajo estas condiciones.

Plasticidad genética.- Las malezas tienen una gran plasticidad genotípica. Su variabilidad genética y su potencial de recombinación les permiten una gran flexibilidad a la hora de adaptarse a nuevas condiciones.

1.2.3.2. CAPACIDAD DE COMPETENCIA

Dado que las malezas tienen que competir con los cultivos por los recursos existentes en el medio (agua, luz, nutrientes), es lógico que esta especie hayan desarrollado a lo largo de su evolución una serie de estrategias que les permite sobrevivir, o incluso dominar estas situaciones.

Elevada densidad.- Debido a la elevada prolificidad de las malas hierbas, el número de plantas establecidas en un cultivo suele ser muy elevado. Esta superioridad numérica les proporciona una ventaja competitiva con respecto al cultivo.

Nacencia sincronizada en el cultivo.- Las malezas tienen una nacencia escalonada durante un largo periodo de tiempo, gracias a esta propiedad, la nacencia de algunas de estas plantas coincide exactamente con las del cultivo o incluso, se le adelanta en unos días. Si las malezas son la primeras en establecerse, es muy probable que el cultivo sufra grandes pérdidas.

Vigor.- Generalmente las malezas tienen un vigor y un rápido desarrollo temprano, dependiendo del estado vegetativo de propagación de las malezas tales así como rizomas, estolones, tubérculos, etc.

Morfología y fisiología.- Muchas especies tienen mecanismos morfológicos o fisiológicos que dan una mayor competitividad. En unos casos es a través de un mayor desarrollo radicular (*Sinapsis arvensis*) en cereales, en otros casos mediante una mayor altura y superficie foliar (*Datura stramonium*) en algodón. Otras poseen mayor eficiencia fotosintética; así, una alta proporción

de las especies de las malezas tienen un metabolismo de tipo C_4 en lugar de C_3 (García y Fernández, 1991). La competencia de las plantas cultivadas y las malezas es un factor crítico para la producción de cosechas útiles. Si las plantas cultivadas ocupan totalmente el suelo y son vigorosas, las malezas quedan excluidas y retardan su desarrollo, en cambio cuando las plantas cultivadas quedan ralas o carecen de vigor las malezas se desarrollan fácilmente. La competencia más intensa entre los cultivos y las malezas se producen cuando los individuos que compiten se asemejan en hábitos de desarrollo, métodos de producción y medio ambiente. El principio de la competencia es que las primeras especies que ocupan cualquier extensión de terreno grande o pequeña, tiende a excluir a las demás, es por eso que debe procurarse que las plantas cultivadas ocupen el suelo antes que empiecen a desarrollar las malezas. Además dice que las especies vegetales, raras veces viven aisladas, siendo lo mas frecuente que estén asociados con otras de la misma o diferente especie, cada individuo influye sobre lo restante y a su vez resultan influidos por ellos (Medina, 1969).

Las malezas suelen ser plantas vigorosas, que necesitan grandes cantidades de sustancias nutritivas: Una planta de yuyo (*Sinapsis anvensis*), necesita dos veces mas el nitrógeno y acido fosfórico, cuatro veces mas de potasa y cuatro veces mas de agua que una planta de avena (*Avena sativa*) desarrollada. Otras malezas como el, "Atajo" (*Amaranthus sp*) tiene la capacidad de almacenar nitrógeno en sus tallos y ramas. La intensidad de la competencia esta influenciada por la composición y densidad de la población de malezas y difieren según nichos ecológicos (Helfgott, 1986).

Marzocca (1976), afirma que las malezas que brotan antes de los cultivos reducen mas en rendimientos que las malezas que brotan después del cultivo, así, si la maleza brota 3 a 4 días antes reduce solo en un 15 a 17 %. Este efecto se atribuye principalmente a la competencia por agua y nutrientes; Las plantas que compiten con gran ventaja por la luz son aquellas cuyas hojas interceptan adecuadamente la luz ya sea por crecimiento rápido con relación a otras plantas.

Además estimó que la reducción en todas las cosechas agrícolas, hortícolas y frutales por efecto de la competencia de malezas, alcanza un 10% de la producción total.

1.2.4. CLASIFICACION DE LAS MALEZAS

García y Fernández (1991); clasifican a las malezas por su ciclo de vida en anuales, bianuales, perennes, parasitas.

- **Anuales.-** Son plantas que completan todo su ciclo biológico (germinación, desarrollo, reproducción, y muerte) en un mismo año.
- **Bianuales.-** Son plantas que para completar su ciclo requieren normalmente dos años. El primer año coinciden con su desarrollo, vegetativo y el segundo año con su fase de floración y producción de semillas.
- **Perennes.-** Estas plantas suelen vivir mas de dos años ya sea propagándose por semilla o por algún órgano vegetativo.

- **Parásitas.-** La especies de plantas parásitas suelen tener unos ciclos biológicos perfectamente sincronizados con las de las plantas huéspedes ya que dependen de ellas para su supervivencia.

1.2.5. INTERFERENCIA DE LAS MALEZAS

Los efectos negativos causados por las plantas malas hierbas puede ser de dos tipos: competencia y alelopatía. La competencia es el proceso por el cual las plantas que conviven en un mismo lugar tratan simultáneamente de obtener los recursos disponibles en el medio (agua, nutrientes, luz). Por otra parte la alelopatía es la producción de sustancias tóxicas por ciertas plantas y la consiguiente inhibición del crecimiento ocasionado en las plantas próximas (García y Fernández, 1991). Cerna (1994), indica que una de las razones por las cuales las malezas compiten con los cultivos se refiere a agua, nutrientes, luz y espacio. También el bióxido de carbono entra en la competencia.

En interferencia también se considera los efectos de sofocamiento y obstáculo físico que ocasiona volcamiento o limitaciones a la fotosíntesis.

El periodo crítico es la etapa del cultivo que durante el efecto de las malezas es mas perjudicial y se traducen en una reducción significativa de los rendimientos; aunque dicho periodo puede variar según las condiciones ambientales, también depende de la disponibilidad de los factores de crecimiento, el tipo de cultivo y las malezas se han determinado que esta

coincide con la etapa de establecimiento inicial de los cultivos; en ciertos cultivos hay otros periodos críticos que coinciden en el macollaje, al inicio de la formación de frutos o durante la maduración de estas (Helfgott, 1986).

Las malezas aumentan los costos de producción ya sea en mano de obra, maquinaria, equipo, herbicidas, etc. Así se ha estimado que el 8% del valor de la cosecha se utiliza para el control de las malezas, Además se dice que las malezas determinan las depreciaciones de las tierras, por la presencia de especie como: la "correhuela" (*Convolvulus sp*), "cardo ruso" (*Salsola kali*), "kikuyo" (*Pennisetum clandestinum*), "hierba sanjuanera" (*Galium verum*), "cabezuela" (*Centaurea cyanus*), "mastuerzo" (*Lepidum sp*), etc.

1.2.6. SISTEMAS DE CONTROL DE MALEZAS

Tradicionalmente, el control de las malezas se ha realizado utilizando unos planteamientos muy simplistas o bien se practicaban un control rutinario, basado en la realización de labores o de tratamientos con herbicidas según un esquema fijo, o bien se aplican herbicidas cuando la gravedad de la situación o la intuición del agricultor lo exigía. Sin embargo en la actualidad el control de las malas hierbas se ha convertido en una tecnología relativamente compleja. Su práctica requiere una gran variedad de conocimientos biológicos, agronómicos y económicos. Todos estos conocimientos deben integrarse y concretarse en unos programas de gestión que estén dirigidos a resolver los problemas de malas hierbas existentes con unos mínimos costos económicos, sociales y ecológicos (García y Fernández, 1991).

Bullón (1985), afirma que para combatir las malezas se requiere conocer precisamente la planta que se va a combatir es decir, sus características botánicas, modos de producción y dispersión en el país y el grado de infestación. Para prevenir cualquier problema de malezas, exista o no, se requiere la aplicación sistemática y continua de los principios como; utilizar semillas sanas y limpiar las cosechadoras y otros implementos de labranza, manteniendo limpio los canales de irrigación de los surcos.

Malezas más frecuentes en nuestro medio son: *Galinsoga parviflora* (Compuesta), *Acalypha sp* (Eurhorbiaceae), *Anoda cristata* (Malvaceae), *Portulaca oleracea* (Portulacaceae), *Oxalis corniculata* (Oxalidaceae), *Amaranthus spinosus* (Amaranthaceae) y un buen número de especies no identificados (Bautista, 1988).

La reducción del rendimiento de los cultivos, tanto en calidad como en cantidad, por efecto de las malezas son cuantiosas, por lo que es importante considerar un control estratégico a fin de prevenir o evitar su acción negativa en la producción agrícola, para la cual es necesario conocer los sistemas de control de malezas como:

A.- Prevención. Tratan de evitar que nuevas semillas de malas hierbas, lleguen a introducirse en un cierto campo o región. Estos métodos son de una mayor aplicación en aquellos casos en los que una determinada especie de gran nocividad se encuentra todavía ausente en la zona o presenta una escasa importancia. Las medidas concretas a utilizar pueden ser de varios tipos.

- **Limpieza de semilla.-** En la siembra se debe utilizar únicamente semillas puras, es decir, libres de semillas de malas hierbas.
- **Vigilancia de plantones.-** En el caso de plantas forestales, frutales u ornamentales que se adquieran con pan de tierra en los viveros, es necesario vigilar la posible introducción de malas hierbas junto con la tierra.
- **Limpieza de maquinaria.-**Es conveniente emplear maquinaria limpias para las labores de establecimiento del cultivo o para su recolección, especialmente si proceden de campos infestados de malas hierbas.
- **Limpieza de márgenes.-** Las zonas marginales próxima a los campos de cultivo, constituyen una fuente permanente de semillas de malas hierbas, es por ello importante impedir que las plantas presentes en estas zonas lleguen a producir semillas y a introducirse en los sembríos.

B.- Contención. En este sistema se aceptan como inevitables las infestaciones de las malezas, intentando únicamente minimizar el impacto económico que producen dichas infestaciones. Para ello, es necesario decidir anualmente si el nivel de infestación de malezas es superior o no a determinado "umbral económico de daños". En caso positivo, la realización de tratamientos con los diferentes métodos estaría justificada económicamente, siendo, por tanto recomendable realizar dicha aplicación, estos sistemas son aplicables en los siguientes casos:

- Cuando el valor económico del cultivo y por consiguiente el riesgo de pérdidas es elevado
- Si las especies de malezas dominantes son del tipo persistentes, es decir cuando, la reducción de sus poblaciones sea un objetivo inalcanzable a mediano plazo.
- Cuando el método de control, cualesquiera que sea, garantiza una buena rentabilidad.

C.- Reducción. Con este sistema no solo se trata de evitar las pérdidas económicas producidas en el cultivo de un año determinado, sino, que además, se pretende reducir las poblaciones de las malezas hasta que estas alcancen unos niveles considerados como aceptables. Para ello, se deberán utilizar los diferentes métodos de control que promuevan una reducción en la reserva de las semillas de malezas presentes en el suelo. Este sistema de control es recomendable cuando existe un problema grave de malezas o cuando las especies dominantes son de levada nocividad.

D.- Erradicación. Consiste en la eliminación total de una cierta especie de malezas del área en la que esta establecida y son recomendables únicamente cuando se trata de especies particularmente agresivas o nocivas que empiecen a invadir un área limitada pudiendo tomar muchos años y ser tan costosa que puede resultar impracticable. Una vez que la zona infestada es más extensa, que el problema esta firmemente establecido o esta extremadamente establecido, por no decir imposible, eliminar dicha especie. Para conseguir la erradicación en cierta especie de malezas es necesario

recorrir a medidas drásticas, tales como el abandono de cultivos durante varios años consecutivos combinados con tratamientos con herbicidas totales o con labores, tratamientos intensivos de los rodales infestados y escardas manuales.

1.2.7. METODOS DE CONTROL DE MALEZAS

Bautista (2010), manifiesta que el control o manejo de las malezas es la práctica que consiste en limitar y reducir infestaciones de malezas para reducir la competencia hasta un nivel tal, que permita la producción de cosechas que rindan económicamente a pesar de la presencia de malezas. El nivel de control esta determinado por el balance entre los costos del control y los daños que puedan sufrir los cultivos debido a las malezas. Existen varios métodos de control de malezas: Culturales, Biológicas, Mecánicos y Químicos.

A.- Método cultural.- Es el uso de las prácticas agronómicas que tienen una influencia notable sobre la aparición y posterior desarrollo de las malas hierbas. Los dos tipos de medidas que suelen tener una influencia sobre las poblaciones de malas hierbas son las rotaciones de cultivo y el empleo de cultivos competitivos.

- **Rotación de cultivos.-** Cada tipo de cultivo lleva asociado un conjunto de malas hierbas específicos. Por tanto, el monocultivo tiende a seleccionar aquellas especies que, estando bien adaptados a ese

cultivo, se escapan a los métodos habituales de control usados en el mismo.

- **Empleo de cultivos competitivos.-** Existen algunos cultivos, tales como la cebada , la alfalfa o la patata, que tienen un desarrollo vigoroso y son capaces de suprimir eficazmente el desarrollo de las malas hierbas, de esta manera, donde son variables, no solo llegan a ser efectivos sino que representan la alternativa mas barata.

B.- Métodos mecánicos.- Entre los sistemas mecánicos utilizados se encuentra el entresacado manual, la limpieza con azada, el cultivo, el arado, y la quema que, es un procedimiento lento, es muy práctico en áreas pequeñas. En fin el laboreo se justifica por la acción destructiva que tienen sobre las malezas. Actualmente las cubiertas con bandas de plástico están tomando importancia en aquellos cultivos de alta rentabilidad.

C.- Métodos biológicos.- Todavía no se ha desarrollado completamente el control biológico de las malezas, aunque en determinados casos, ya ha dado resultados satisfactorios. Este método consiste en la introducción artificial de especies de insectos o de patógenos que no se hallaban previamente en la zona y que son capaces de atacar a determinadas especies de, malas hierbas, reduciendo sus poblaciones hasta unos niveles considerados como aceptables, Normalmente los individuos introducidos son capaces de multiplicares, persistir e incluso, diseminarse dentro del área, no siendo necesario realizar nuevas sueltas en varios años.

D.- Métodos químicos.- Las técnicas actualmente más utilizadas para el control de las malezas se basan en las sustancias químicas denominadas herbicidas y que estos incluyen una gran variedad de compuestos que regulan el crecimiento de las plantas. Todos ellos tienden a reducir, pero no a eliminar la infestación de las malezas. El grado de control obtenido depende de las características de las malezas y de la efectividad del método de control utilizado. Con el uso de herbicidas se consigue una reducción drástica de mano de obra con relación al sistema de escarda manual, lo que puede significar un ahorro importante. Esta substitución de labores por herbicidas produce el efecto beneficioso de reducir la erosión del suelo y mejorar la conservación de humedad edáfica. El uso de herbicidas exige un cuidado especial en su aplicación. Se requiere de un equipo adecuado de pulverización, calibrarlo adecuadamente, calcular correctamente la dosis a aplicar y eliminar las deficiencias que surjan en el equipo durante el tratamiento.

La lucha contra las malezas con productos químicos debe ser considerada como un complemento, pero nunca como un sustituto de las ordenadas labores y prácticas culturales. La hacienda Publis Hers, (1981) citado por Ramos, (1987) señala que en definitiva, una de las principales formas de incrementar la producción en el campo para satisfacer la demanda de los alimentos para los pueblos es el uso juicioso y racional de los productos agroquímicos.

1.3. DEL HERBICIDA

1.3.1. ETIMOLOGIA Y CONCEPTO

Etimológicamente la palabra herbicida se compone de dos vocablos herbi= Hierba, vegetal y cida=matar, muerte. En sentido amplio, un herbicida es todo compuesto químico que inhibe total o parcialmente el crecimiento de las plantas. La gran mayoría de herbicidas son compuestos orgánicos. A principios de este siglo también se usaron otros compuestos químicos inorgánicos, como el sulfato de cobre y el hierro, para controlarla de forma relativamente selectiva algunas malas hierbas en ciertos cultivos. No obstante se puede mencionar el inicio de la síntesis y desarrollo de los herbicidas y por consiguiente de la malherbología como disciplina agronómica que se inicio a principios de la década de los cuarenta con el descubrimiento del 2,4-D (ácido 2,4- Diclorofenoxiacético), primer herbicida orgánico sintetizado (García y Fernández, 1991).

Por su parte Beingolea (1984), señala que los herbicidas son herramientas efectivas del hombre en la lucha contra las malezas, cuando es apropiadamente utilizada puede cumplir sus objetivos en forma segura y efectiva. Además la adecuada aplicación significa pulverizar la correcta cantidad de herbicida en el tiempo adecuado; inapropiadas dosis pueden originar un pobre control, costos excesivos, daños a los cultivos y peligro al hombre.

National Academy of Sciences (1982), citado por Bautista indica que los herbicidas, empleados adecuadamente pueden impedir las grandes pérdidas causadas por las malezas. Pero si en forma paralela no se realiza un buen manejo del suelo, una siembra correcta, recolección oportuna y un acondicionamiento de la cosecha, esta gran ayuda de los herbicidas queda desvirtuada: cuando se menciona que su empleo reduce un mayor rendimiento, significa que en suelos aptos para la cosecha evitan casi en su totalidad el daño de las malezas. Aun que los herbicidas se pueden utilizar en lugar de la labranza casi siempre se emplea junto con ella y con otras prácticas agronómicas. El costo del uso de herbicidas no tiene que rebasar el valor del ganado y los resultados, han de ser reproducidos, los herbicidas no son forzosamente beneficiosos, solo en situaciones en que la mano de obra es escasa o cara, aunque su adopción como instrumento de producción fue muy rápida cuando imperaban dichas circunstancias, incluso en lugares en que había abundancia de mano de obra a bajo costo.

1.3.2. PROPIEDADES FISICAS Y QUIMICAS

Las propiedades físicas, químicas y fitotóxicas del producto son algunas de las variables a considerar, así como la clase de cosecha. La profundidad de la siembra y la clase de hierba nociva, el tipo de suelo, el pH y la humedad del mismo, la lluvia, la materia orgánica y la época de aplicación, son factores ambientales que influyen también en el éxito. Además la diversidad de las malezas y la mayor complejidad del problema de su extirpación en

relación a la sensibilidad de la cosecha obligan al empleo de una mezcla de varios herbicidas o la rotación de los mismos.

1.3.3. ABSORCION Y TRANSPORTE DE LOS HERBICIDAS

La penetración en los vegetales es el primer paso que tiene que dar los herbicidas para controlar las malezas esto lo hacen fundamentalmente por dos vías o sistemas; radicular y foliar.

La cutícula es la primera barrera que deben franquear los herbicidas, que se absorben por el sistema foliar, bien directamente, destruyendo sus componentes (cutícula, pectina, celulosa, etc.) o bien a través de los estomas.

Las materias activas que penetran en los vegetales a través de órganos subterráneos, lo hacen a través de las raicillas, disueltos en agua conjuntamente con las sustancias alimenticias del suelo.

La translocación se efectúa a través del soplaste, que es el conjunto de células muertas de la planta, espacios intercelulares, vacuolas, vasos leñosos que constituyen el xilema, o del simplasto que esta formado por las células vivas, citoplasma y vasos liberianos o floema. Los herbicidas de traslación apoplástica de aplicación foliar se desplazan poco hacia los ápices de las hojas. Si se absorbe por las raíces, ira hacia las hojas siguiendo el xilema con la corriente de transpiración. Generalmente cuando los herbicidas se movilizan por vía simplástica y se aplica al sistema foliar,

se moverá hacia las raíces. Si se absorbe por las raíces, se moverá poco (Villarias, 1981).

1.3.4. FACTORES AGROECOLOGICOS QUE PUEDEN AFECTAR LA ACTIVIDAD DE LOS HERBICIDAS

Villarias (1981), señala que una molécula de herbicida penetra en un vegetal por diferentes vías y actúa con arreglo a complicadas reacciones en el metabolismo de las malezas. Pero esta actividad herbicida puede cambiar según los factores del medio físico, bioquímico y biótico e influir sobre su actividad, eficacia y selectividad, entre ellos tenemos:

a.- Factores edáficos

Como fundamentales responsables del buen funcionamiento de un herbicida, tenemos su migración (absorción), volatilización, degradación, y ubicación del suelo.

- **Migración.-** Teóricamente el transporte de un herbicida en el suelo se hace bajo la influencia del agua, bien de las precipitaciones atmosféricas que favorecen el movimiento de convección, bien la de inhibición, que permite un desplazamiento por difusión molecular. Pero la migración de un herbicida en el suelo esta controlada por dos factores limitantes: la solubilidad de un herbicida que varía mucho de unas materias activas a otras y la absorción por los coloides minerales y húmicos del terreno.

- **Absorción.-** Los elementos coloides así como la arcilla y humus del suelo, pueden retener el herbicida en la tierra. Esta absorción es un fenómeno de atracción entre una superficie sólida y un líquido o vapor. Cuando un herbicida es absorbido en el suelo por estos coloides su concentración en la solución del mismo disminuye y se establece un equilibrio entre las concentraciones de materia activa disuelta y absorbida.

La energía de absorción depende de la naturaleza de los coloides cuanto mayor sea esta energía, más difícil será el mecanismo de desabsorción.

En el mecanismo de la adsorción intervienen: naturaleza del coloide, naturaleza del herbicida, acidez del suelo y la humedad.

- **Volatilización.-** Esta constante física de los herbicidas que se mide en mm, nos indica la tendencia que tienen estos productos a evaporarse. Cuanto más grande sea la vaporización, la volatilización es mayor. Además se ha podido comprobar que la volatilización aumenta con la temperatura asimismo se ha visto que algunos herbicidas se evaporan más rápidamente en suelos húmedos que en secos.
- **Degradación.-** Se efectúa en el suelo fundamentalmente por hidrólisis y por efecto de los microorganismos. La primera se efectúa en la fase acuosa del suelo y a menudo es catalizada por los patrones de los coloides arcillosos o húmedo.

b. Factores climáticos

Además de su efecto indirecto en la vida microbiana y del movimiento de los herbicidas en el suelo, tiene un efecto directo sobre la vegetación y el herbicida en el momento de la aplicación, son los siguientes factores; insolación, temperatura, humedad del aire, precipitación, viento entre otros.

- **La insolación.-** Produce en ciertos herbicidas, por efecto de los rayos ultravioletas, su descomposición y degradación.
- **La temperatura.-** Tiene una acción morfogénica importante y puede, por lo tanto modificar la sensibilidad de una determinada especie o de una cierta materia activa y por lo general las temperaturas elevadas producen un aumento de absorción y migración de los herbicidas
- **Las precipitaciones.-** Cuando son intensas pueden dar lugar a fenómenos de lavado.

c. Factores culturales

Los factores culturales comprenden como el vigor de las plantas cultivadas (libres de enfermedades o plagas); fertilización que afecta el crecimiento, puede influir en la absorción de los herbicidas.

1.3.5. MOVIMIENTO DE LOS HERBICIDAS EN LA PLANTA

García y Fernández (1991), manifiestan sobre el movimiento de herbicidas en la planta, que una vez aplicado el producto sobre la planta, el herbicida

ha traspasado la cutícula de la hoja, tallo o el tejido epidérmico de la raíz pueda efectuar desplazamiento largos o cortos en la planta.

La mayoría de los herbicidas si efectúan al menos desplazamientos cortos. Así se explican en la superficie tienen que desplazarse distancias cortas para alcanzar las células de otros tejidos no superficiales sobre las que actúan, de forma similar, si se aplican a la superficie y efectúan desplazamientos largos a través del floema y xilema, tienen que recorrer las distancias cortas sobre el lugar en donde han sido absorbidas a los tejidos vasculares.

1.3.6. RETENCION DE LOS HERBICIDAS POR LAS PLANTAS

La morfología y anatomía de la planta puede afectar sobre todo la retención y absorción del herbicida. En muchos casos la retención es atribuible a la pilosidad de la superficie foliar y a la inclinación de la hoja o ángulo foliar. Así hojas con una superficie rugosa y no cerosa contactaran mejor con pulverizaciones acuosas que hojas con superficies lisas y cerosas. Especies con hojas inclinadas y estrechas, como la mayoría de las gramíneas interceptan y retienen menos cantidad de herbicida que de los de las especies dicotiledóneas, típicamente anchas y extendidas perpendicularmente al tallo.

El grosor de la cutícula de la hoja puede no ser otro aspecto de interés, en general, las especies anuales tiene cutículas mas delgadas que las perennes; lo que facilita la penetración de los herbicidas. En consecuencia

las dicotiledóneas son a este respecto, más vulnerables a la acción de los herbicidas.

El desarrollo del sistema radicular en profundidad es otro aspecto morfológico que influye frecuentemente en la absorción del herbicida y por consiguiente, en la selectividad de especies.

La diferente selectividad de gramíneas (monocotiledoneas) y dicotiledóneas a muchos herbicidas, es debida a algunos casos a la diferente capacidad de retención y absorción de herbicidas. En otros casos las causas de selectividad son de origen fisiológico o bioquímico, con frecuencia no del todo esclarecidas para muchas especies y herbicidas (García y Fernández, 1991).

1.3.7. PERSISTENCIA DE LOS HERBICIDAS

Desde el punto de vista agronómico es conveniente que los herbicidas persistan lo suficiente para controlar las malezas en todo el ciclo del cultivo, si bien no deberán persistir excesivamente como para dañar al cultivo que sigue en la rotación. Desde el punto de vista ambiental, asimismo, importante conocer la degradación previa del herbicida o por el contrario su posible acumulación en capas profundas del suelo, aguas subterráneas, lagos, etc. Y su persistencia en dichos medios (García y Fernández, 1991).

1.3.8. HERBICIDAS DESORGANIZADORES DE MEMBRANAS CELULARES

Existen dos grupos de herbicidas, los difeniléteres y los dinitrofenoles, deben su actividad herbicida al alterar el funcionamiento de las membranas y producir posteriormente la muerte de los tejidos.

A. Difeniléteres

En este grupo se incluyen herbicidas tales como el nitrofen y el bifeno, desarrollados en los años sesenta y el oxyfluorfen (goal) y el acifluorfen, desarrollado en la última década.

La estructura química de estos compuestos tiene en común dos anillos fenil unidos por un enlace éter. Las principales características de este grupo de compuestos se describen a continuación.

- Son absorbidos tanto por el sistema radicular como por el tallo y hojas de las plantas, se aplican en pre y post emergencia.
- Requieren iluminación para desencadenar su actividad; es de acción rápida, observándose los primeros síntomas a las 24 y 48 horas, estos síntomas se notan particularmente intensos en el cuello o zona inferior del tallo.
- La lixiviación, es muy reducida, al ser fuertemente absorbidos por la materia orgánica de los suelos. Además, una elevada humedad del suelo después de la aplicación de los herbicidas en pre emergencia, aumenta

considerablemente la fitotoxicidad. No se recomienda su incorporación por reducirse de esta forma su actividad.

- Controlan principalmente malezas dicotiledóneas, aunque también muestran actividad contra ciertas gramíneas. Debido a su aceptable selectividad se utilizan en varios cultivos de importancia mundial. Su persistencia en el suelo es variable según compuestos y dosis, no presenta problemas de residuos en los cultivos siguientes.

- Los mecanismos de selectividad a los difenéteres varían según los cultivos y herbicidas; entre otros, puede ser importante la diferente penetración, degradación o metabolización del herbicida entre especies: la capacidad de una especie de recuperarse del daño y la selectividad de posición en las aplicaciones dirigidas.

- La toxicidad en mamíferos y pájaros es reducida y para peces es intermedia.

➤ **Oxyfluorfen (Goal 2-EC)**

De nombre común oxyfluorfen y nombres comerciales tales como: Laser, Fluoxil, Inteike, Galigan 24-CE, Goal 2EC.

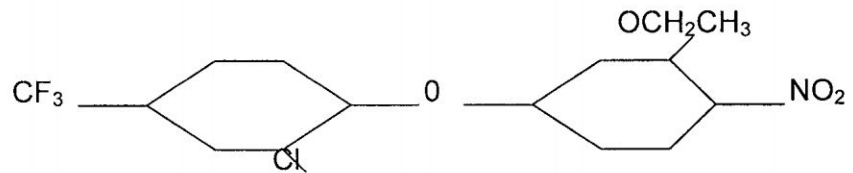
La lixiviación del oxyfluorfen en el suelo es muy reducida y su adsorción muy fuerte. Se descompone por la acción de la luz. Persiste poco en el suelo, estimándose su vida media entre 30 y 40 días. La translocación del

oxyfluorfen es muy limitada o nula. La absorción del oxyfluorfen es a través del sistema radicular del follaje.

El oxyfluorfen es un herbicida selectivo usado en diversos cultivos anuales, hortícolas y leñosos. Controla numerosas malas hierbas dicotiledóneas y gramíneas a dosis relativamente bajas (0.15 a 2.2 kg/ha), tanto en aplicaciones de preemergencia como post emergencia. Aplicaciones dirigidas de oxyfluorfen están autorizadas en diversos países en maíz, soya y algodón.

El oxyfluorfen es mucho mas activo por absorción a través del coleóptilo y epicotileo de las plántulas, que a través de su sistema radicular. Una vez absorbido, su translocación desde las raíces u hojas es insignificante. La luz es necesaria para la formación de los radicales libres que causan la ruptura de la membrana y el consiguiente derrame del contenido celular.

Estructura química:



Nomenclatura química: 2-cloro-1-(3-etoxi-4-nitrofenoxi)-4-(trifluorometil) benceno

Formula molecular; C₁₅ClF₃NO₄.

- La translocación del oxyfluorfen es a través de un movimiento limitado o nulo
- La absorción del oxyfluorfen es a través del sistema radicular y el follaje.

Pertenece al grupo de las Difeniléteres, cuyo nombre comercial es Goal.

1.4. MATERIA ORGANICA

1.4.1. ABONOS ORGANICOS

Domínguez (1984), indica que la legislación española define a los fertilizantes orgánicos como los productos obtenidos a partir de los residuos animales y/o vegetales. También se considera los fertilizantes órgano minerales que resultan de la mezcla de fertilizantes orgánicos y minerales en proporciones diversas. En cualquier caso, la mayoría de los productos orgánicos tienen contenidos muy pequeños de elementos nutritivos que, no obstante, deben tenerse en cuenta, dado que la aplicación de estos productos al suelo se hace en cantidades bastante considerables, ya que su objetivo principal es mantener el contenido de materia orgánica al suelo. Así por ejemplo, la aplicación de 30 t.ha⁻¹ de estiércol de establo implica la aportación de unos 120 kg de N, 60 kg de P₂O₅ y 120 kg de K₂O; sin embargo, la liberación de estos elementos a la solución del suelo y su

incorporación a los procesos físicos químicos del suelo no es inmediata, ya que existe la previa mineralización de la materia orgánica, así la cantidad citada de estiércol solo liberaría en el primer año la sexta parte de los elementos citados, y el resto alrededor de los 5 a 6 años siguientes. Por ello la aportación de elementos nutritivos en forma orgánica es un medio de incrementar la reserva de los mismos en el suelo y, por tanto, el nivel de fertilidad; su liberación lenta y progresiva es una garantía de que los elementos móviles como el nitrógeno permanezcan retenidos en el suelo de modo que no es lavado fácilmente.

Curt (2000), indica que el estiércol, llamado también abono completo por contener todos los elementos de fertilidad necesarios constituye la base del abonado de la huerta, pero se ha demostrado que complementando este abono fundamental con los abonos químicos, se obtiene un desarrollo más rápido en las plantas y se logran productos más abundantes y muchas veces también más exquisitas y sabrosas.

1.4.2. IMPORTANCIA DE LOS ABONOS ORGANICOS

Camasca (1994), afirma que los fertilizantes orgánicos son importantes en la agricultura, porque tienen un inmenso valor social y económico en la formación y evolución de la civilización. Comparativamente con los abonos inorgánicos, ofrece las ventajas de ser de un menor costo económico, de fácil manejo y de conservar el equilibrio ecológico del suelo, porque no produce ninguna contaminación ni degradación. Por otro lado, gran parte de

la fertilidad del suelo, radica en su contenido de materia orgánica; aun es mas influye en el mejoramiento de las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo.

1.4.3. EFECTO DE LOS ABONOS ORGANICOS EN EL SUELO

La ONG TALLER (1997), indica que la capacidad de trabajo de un suelo resulta muy mejorada por adiciones de materia orgánica. Esta tiene valor como medio de agregación de las partículas del suelo; El crecimiento microbiano y los productos de descomposición colaboran en la unión de las partículas mas finas del suelo para formar agregados que pueden permanecer estables durante algunos años después de su formación; tales efectos son mucho mas importantes en tipos mas fuertes de suelos que en los arenosos; pero la materia orgánica tiene valor en las arenas como sustituto parcial de la arcilla. Los productos gelatinosos de la descomposición del estiércol abonos verdes, tienden a unir las partículas arenosas finas, superando de este modo los efectos indeseables de un drenaje o aireamiento excesivo. Mediante una aplicación continuada de materia orgánica puede alcanzarse, finalmente, un punto en el que los suelos arenosos y arcilloso pierdan muchas de sus características distintivas.

Domínguez (1984), dice que el rol que cumplen los fertilizantes orgánicos en el suelo es capital, porque mejora las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, las cuales son determinantes para una buena

producción vegetal. En consecuencia, reviste un triple aspecto; físico, químico y biológico.

a.- En las propiedades físicas

- Mejora la estructura.
- Mejora la permeabilidad y aireación del suelo.
- Aumenta la capacidad de retención del agua en el suelo.
- Reduce la erosión.
- Da color oscuro al suelo.

b.- En las propiedades químicas

- Incrementa la capacidad de intercambio catiónico del suelo.
- La materia orgánica es fuente y reserva de nutrientes de la planta.
- Por la formación de complejos fosfo húmicos mantiene el fósforo en estado asimilable por las plantas, a pesar de la presencia de caliza y hierro libre.
- La materia orgánica es fuente de gas carbónico.
- Incrementa la eficiencia de la fertilización mineral.
- Estabiliza la reacción del suelo.

C.-En las propiedades biológicas.

- La materia orgánica sirve de soporte a una multitud de micro organismos que hacen del suelo un medio vivo.
- Es fuente también de diversas actividades de crecimiento como hormonas y fitohormonas.

En general, la materia orgánica es verdaderamente la base de la vida microbiana en el suelo.

1.4.4. RELACION CARBONO NITROGENO DE LOS ABONOS ORGANICOS

Tisdale y Nelson (1977), explican que la relación de proporción del porcentaje de carbono respecto al nitrógeno se denomina relación carbono nitrógeno o simplemente C/N, la que define las cantidades relativas de estos dos elementos en los materiales orgánicos recientes o en el terreno en su conjunto total. Esta relación C/N de la materia orgánica establece en el suelo una aproximación de 10:1; se considera como regla general que cuando los materiales orgánicos tiene una relación C/N mayor de 30 va ha existir una inmovilización de nitrógeno del terreno en el proceso de descomposición inicial, sin embargo para relaciones entre 20 y 30 , puede que no exista inmovilización ni liberación de nitrógeno mineral; finalmente si los materiales orgánicos tienen una relación C/N menor que 20, existe usualmente, una liberación de nitrógeno mineral al principio del proceso de descomposición.

1.4.5. USOS DEL ESTIERCOL DE VACUNO

Arca (1970), menciona que el estiércol puede utilizarse en varias formas, fresco y descompuesto. El estiércol descompuesto, debe aplicarse de preferencia, pues es mas uniforme, fácil de manipular, no causa quemaduras en las plantas tiernas, las semillas de malas hierbas son destruidas durante la fermentación, no causa perdidas de nitrógeno, por baja actividad microbiana. El estiércol fresco provoca una menor perdida de nutriente por percolación, solubiliza muchos compuestos insolubles del suelo, incrementa

la flora microbiana del suelo y mejora la estructura de los suelos arcillosos. Este tipo de estiércol tiene desventajas puede quemar las plantas tiernas, porque se produce una fermentación con súbito incremento de temperatura, trae consigo mucho nitrógeno amoniacal, que va ser utilizado por los microorganismos del suelo, pudiendo ocasionar déficit de nitrógeno, además interfiere con el movimiento del agua, puesto que es un elemento grosero.

A continuación describe las características nutritivas del estiércol según especie animal.

Cuadro: 1.3: Elementos nutritivos por tonelada de estiércol.

Clase de estiércol	N(Kg)	P ₂ O ₅ (Kg)	K ₂ O(Kg)
Equino	5.99	2.31	5.49
Vacuno	5.17	1.40	4.49
Porcino	4.49	3.04	4.22
Ovino	7.17	3.04	8.16
Gallina	9.80	7.44	4.63
Pato	5.17	1.30	4.44

Fuente: Becerra. J, (1967)

CAPITULO II

MATERIALES Y METODOS

2.1. UBICACIÓN DEL CAMPO EXPERIMENTAL

El trabajo de investigación se realizó en las instalaciones del Centro Experimental de Canaán de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, ubicado en el Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga, Región de Ayacucho a una altitud de 2750 msnm, a 13° 08' Latitud sur y 74° 13' Longitud oeste.

2.2. HISTORIA DEL TERRENO

En el terreno donde se realizó el experimento, la campaña anterior, estuvo ocupado con el cultivo de trigo, con fines de producción comercial.

2.3. ANALISIS DE SUELO

El análisis de suelo se realizó en el laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas "Nicolás Roulet" del Programa de Investigación en Pastos y

Ganadería de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga, en base a una muestra de suelo del terreno, que previamente homogenizado fue sometido al laboratorio para su respectivo análisis, obteniéndose los siguientes resultados:

Cuadro 2.1: Análisis Físico – Químico del suelo de Canaán, 2750 msnm.

Elemento	Cantidad	Método	Interpretación
pH	7.40	Potenciometría	Ligeramente básico
Materia Orgánica (%)	1.59	Walkey y Black	bajo
Nitrógeno Total (%)	0.08	Semi micro Kjeldahl	bajo
Fósforo disponible (ppm)	2.11	Bray-Kurtz I	bajo
Potasio disponible (ppm)	163.00	Turbimétrico Morgan	bajo
Arena (%)	43.59	Hidrómetro	Suelo franco arcilloso
Limo (%)	17.20		
Arcilla (%)	39.21		

Según Ibáñez y Aguirre (1983), el contenido de materia orgánica, nitrógeno total y fósforo son bajos, el potasio es alto y el pH es ligeramente básico. Para el cálculo de la fórmula de abonamiento se utilizó los datos de análisis de suelos y extracción de nutrientes del cultivo para una cosecha de 35 t.ha⁻¹ de coliflor, obteniendo la fórmula de abonamiento 80 - 80 - 60 de NPK.

2.4. ANALISIS DEL ESTIERCOL DE VACUNO

El análisis del estiércol de vacuno se realizó en el laboratorio de Análisis de Suelos, Plantas y Aguas "Nicolás Roulet" del Programa de Investigación en Pastos y Ganadería de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional San Cristóbal De Huamanga, en base a una muestra de estiércol de vacuno, que previamente homogenizado fue sometido al análisis, obteniéndose los siguientes resultados.

Cuadro 2.2: Análisis químico del estiércol de vacuno, Canaán 2750 msnm.

Nº de Muestra		Macro elementos (%)						Micro elementos (%)			Otras Determinaciones	
Lab	Camp	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Zn	Cu	%	C.E.
											M.O	(ds/m)
01	01	1.40	1.22	0.92	0.37	0.08	-	-	-	-	27.91	10.0
		pH : 7.6										
		Humedad : 18%										
		Impurezas : 17%										

En el cuadro 2.2, análisis químico del estiércol de vacuno, se reportó que el aporte de elementos mayores como el nitrógeno es de 1.40%, el de fósforo de 1.22% potasio de 0.92%, niveles bajos que no cubren los requerimientos del cultivo, razón por la cual se hizo necesario el aporte de fertilizantes sintético para cubrir esta deficiencia; el pH: de la muestra es de 7.6 nivel

promedio adecuado que no afectara la disponibilidad de nutrientes para la planta de coliflor; la disponibilidad de micro elementos es nula.

El porcentaje de materia orgánica es de 27.91 % y la conductibilidad eléctrica de 10.88 ds/m con elevada concentración de sales.

2.5. CLIMA

Los datos meteorológicos se obtuvieron de la Estación Meteorológica de Pampa del Arco, propiedad de la UNSCH, situada a una altitud de 2761 msnm, ubicada a 13° 08' Latitud sur y 74° 13' Longitud oeste.

De acuerdo a la ONERN, (1976), Canaán - Ayacucho pertenece a la zona de vida natural "Bosque seco montano bajo subtropical". En el Cuadro 2.3, se observan los datos meteorológicos correspondientes a los meses de agosto 2011 a julio 2012, donde la temperatura máxima, media y mínima promedio fue de 25.29 °C, 17.12 °C y 8.96 °C respectivamente. Estas temperaturas se encuentran dentro de los requerimientos óptimos para el cultivo de coliflor. La precipitación anual fue de 570.19 mm. El balance hídrico (Gráfico 2.1), muestra que hay déficit de agua durante los meses de mayo a octubre, incrementándose la humedad en los meses de diciembre del 2011 a abril del 2012. Además se presentaron bajas temperaturas en los meses de mayo y junio del 2011.

Cuadro 2.3: Temperatura máxima, media, mínima, precipitación y balance hídrico correspondiente a la campaña agrícola 2011 – 2012, de la Estación Meteorológica de la UNSCH – Ayacucho (Pampa del Arco).

Departamento : Ayacucho Altitud : 2761.00 msnm
 Provincia : Huamanga Latitud sur : 13°08'
 Distrito : Ayacucho Longitud oeste : 74° 03' 06"

AÑO	2011												2012												TOTAL	PROM	
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL			
T. máx.	24.30	25.10	27.80	28.10	25.80	25.85	25.07	23.62	24.30	24.31	25.04	24.18													25.29		
T. min	6.80	8.30	9.30	9.80	11.60	11.40	10.37	11.57	10.39	7.30	4.62	6.03													8.96		
T. media	15.55	16.70	18.55	18.95	18.70	18.63	17.72	17.60	17.35	15.81	14.83	15.11													17.12		
Factor (ONERN)	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96	4.96	4.64	4.96	4.80	4.96	4.80	4.96															
ETP(mm)	77.13	80.16	92.01	90.96	92.75	92.38	82.22	87.27	83.26	78.39	71.18	74.92														1002.63	
PP (mm)	0.00	2.20	8.60	28.00	66.20	83.80	130.62	151.50	95.45	2.50	0.00	1.32														570.19	
ETP Ajustado (mm)	34.36	35.71	40.99	40.53	41.32	41.16	36.63	38.88	37.09	34.93	31.71	33.38															
Déficit (mm)		-31.51	-29.39	-12.53																							
Exceso (mm)	25.00				47.50	28.60	21.30	112.62	10.10																		

BALANCE HIDRICO Y CLIMATOGRAMA DEL AÑO 2011-2012

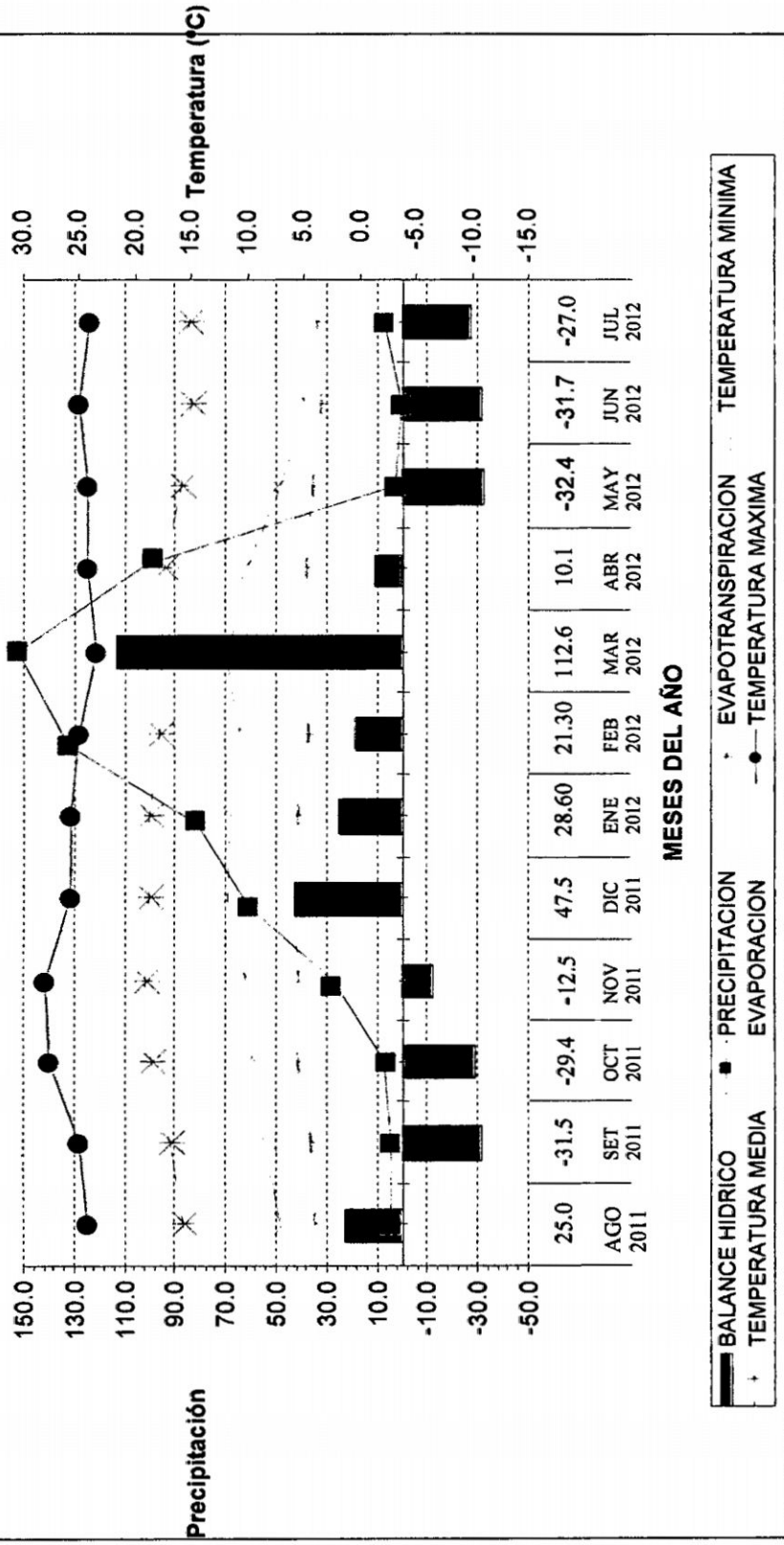


Grafico 2.1: Temperatura máxima, media, mínima, precipitación y balance hídrico correspondiente a la campaña agrícola 2011 – 2012, de la Estación Meteorológica de Pampa del Arco - UNSCH – Ayacucho.

2.6. MATERIAL EXPERIMENTAL

La coliflor utilizada fue de la variedad Bola de nieve (Snowball), cuyas características principales, son la presencia de pella grande, compacta y blanquecina, con desarrollo vegetativo extratemprano, resistente a algunas plagas y enfermedades, con parcial resistencia al estrés hídrico.

2.7. FACTORES EN ESTUDIO

A) Control de malezas (C)

c_1 = Deshierbo mecánico a la 6^{ta} y 10^{ma} SDT (semana después del trasplante).

c_2 = Sin deshierbo.

c_3 = Aplicación de herbicida (oxyfluorfen a 1.5 l.ha⁻¹)

c_4 = Con deshierbo continuo (23 enero, 18 febrero, 13 marzo, cada 25 días después del aporque)

B) Niveles de estiércol de vacuno (E)

e_1 = 0.00 t.ha⁻¹

e_2 = 2.50 t.ha⁻¹

e_3 = 5.00 t.ha⁻¹

2.8. TRATAMIENTOS

Tratamientos	Combinaciones	Descripción
T ₁	c ₁ x e ₁	deshierbo mecánico a la 6 ^{ta} y 10 ^{ma} SDT con 00 t.ha ⁻¹ de estiércol
T ₂	c ₁ x e ₂	deshierbo mecánico a la 6 ^{ta} y 10 ^{ma} SDT con 2.5 t.ha ⁻¹ de estiércol
T ₃	c ₁ x e ₃	deshierbo mecánico a la 6 ^{ta} y 10 ^{ma} SDT con 5.0 t.ha ⁻¹ de estiércol
T ₄	c ₂ x e ₁	sin deshierbo con 00 t.ha ⁻¹ de estiércol
T ₅	c ₂ x e ₂	sin deshierbo con 2.5 t.ha ⁻¹ de estiércol
T ₆	c ₂ x e ₃	sin deshierbo con 5.0 t.ha ⁻¹ de estiércol
T ₇	c ₃ x e ₁	oxyfluorfen con 0.0 t.ha ⁻¹ de estiércol
T ₈	c ₃ x e ₂	oxyfluorfen con 2.5 t.ha ⁻¹ de estiércol
T ₉	c ₃ x e ₃	oxyfluorfen con 5.0 t.ha ⁻¹ de estiércol
T ₁₀	c ₄ x e ₁	deshierbo continuo con 0.0 t.ha ⁻¹ de estiércol
T ₁₁	c ₄ x e ₂	deshierbo continuo con 2.5 t.ha ⁻¹ de estiércol
T ₁₂	c ₄ x e ₃	deshierbo continuo con 5.0 t.ha ⁻¹ de estiércol

2.9. DISEÑO EXPERIMENTAL

El experimento se dispuso en un arreglo factorial de 4C x 3E, con 12 tratamientos y 4 repeticiones, haciendo un total de 48 unidades experimentales en el diseño bloque completo randomizado (DBCR). Asimismo se realizó la prueba de efectos simples y la prueba de Tukey. El modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$y_{ijk} : \mu + \beta_k + \tau_i + \alpha_j + \tau\alpha_{(ij)} + \varepsilon_{ijk}$$

y_{ijk} : Observación de la i -ésimo control de malezas con el j -ésimo nivel de estiércol y en el k -ésimo bloque

μ : Media general

β_k : Efecto del k -ésimo bloque

τ_i : Efecto principal de la i -ésimo control de malezas.

α_j : Efecto principal de la j -ésimo nivel de estiércol.

$\tau\alpha_{ij}$: Efecto simple de la interacción de la i -ésimo control de malezas por el j -ésimo nivel de estiércol.

ε_{ijk} : Error experimental

2.10. CARACTERISTICAS DEL EXPERIMENTO

A) UNIDAD EXPERIMENTAL

- Ancho : 3.20 m
- Largo : 4.00 m
- Área : 12.80 m²
- N° surcos por unidad experimental : 4
- Distancia entre surcos : 0.80 m
- Distancia entre plantas : 0.40 m
- Número de plantas por surco : 10
- Número de plantas por U.E : 40

B) CALLE

- Largo : 38.40 m
- Ancho : 1.50 m

C) BLOQUES

- Ancho : 4.00 m
- Largo : 38.40 m
- Área por bloque : 153.60 m²
- Número de bloques : 4
- Número de plantas/ bloque : 480

D) EXPERIMENTO

- Ancho : 16.00 m
- Largo : 38.40 m
- N° de plantas en toda la parcela : 1920
- Área efectiva de la parcela : 614.40 m²

2.11. CROQUIS DEL CAMPO EXPERIMENTAL

BLOQUE I

T5	T3	T4	T8	T1	T6	T11	T9	T7	T12	T10	T2	4.0 m
----	----	----	----	----	----	-----	----	----	-----	-----	----	-------

BLOQUE II

T6	T2	T12	T1	T11	T5	T7	T3	T4	T8	T10	T9	4.0 m
----	----	-----	----	-----	----	----	----	----	----	-----	----	-------

BLOQUE III

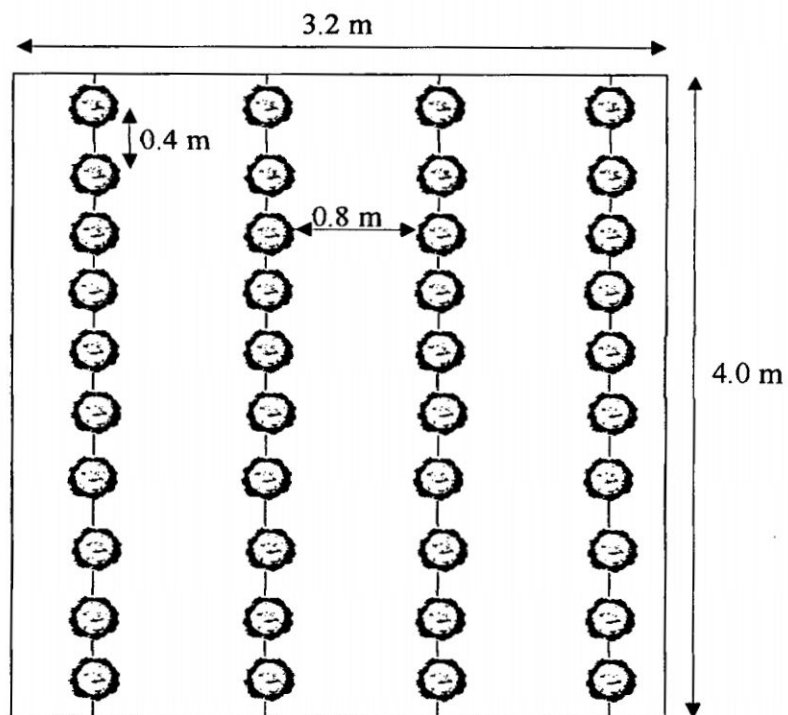
T4	T11	T9	T6	T3	T7	T10	T12	T5	T1	T2	T8	4.0 m
----	-----	----	----	----	----	-----	-----	----	----	----	----	-------

BLOQUE IV

10	T12	T9	T1	T4	T5	T7	T8	T2	T6	T3	T11	4.0 m
----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-------

38.40 m

UNIDAD EXPERIMENTAL (T_n)



2.12. ANALISIS ESTADISTICO

Con los datos obtenidos se efectuó el ANVA y se realizaron las pruebas de los efectos simples y las pruebas respectivas de Tukey, para comparar promedios entre los factores en estudio.

2.13. INSTALACION Y CONDUCCION DEL EXPERIMENTO

A. Descomposición del estiércol

El estiércol de vacuno se trasladó al Centro Experimental de Canaán para su descomposición en la compostera. Esta se procedió a tender en una cama

de 20 cm de espesor, luego se humedeció con agua y posteriormente se puso una capa de ceniza de un espesor de 5 cm y así sucesivamente hasta alcanzar un altura de 80 cm de la mezcla estiércol - ceniza, finalmente se procedió a tapar herméticamente con plástico y costales para evitar la volatilización del nitrógeno que resulte de la descomposición del estiércol.

Cada 15 días se retiró los costales para que se ventile el estiércol y se humedezca, luego volverlo a tapar, este procedimiento se realizó durante tres meses y medio, hasta lograr la descomposición del estiércol, la misma que se realizó entre el 15 de agosto y el 01 de diciembre del 2011.

B. Almacigado

La siembra se realizó el 25 de octubre del 2011, en una cama de almácigo del Centro Experimental, previamente preparado, con una proporción de 2:1:1 de tierra, materia orgánica y arena. Luego se procedió a nivelar y trazar surcos pequeños a una distancia de 10 cm entre ellos, para luego sembrar las semillas, finalmente se procedió a cubrirlas con una capa de tierra y se regó utilizando una regadera.

C. Preparación del terreno

La preparación del terreno se realizó el 10 de noviembre del 2011, con un pasada de arado de disco y una de rastra hasta dejar el suelo mullido; la labor de mullido de los terrones tuvo mucho éxito debido a las condiciones climatológicas que se presentaron (poca humedad).

D. Surcado y estacado

El surcado se realizó el 30 de noviembre del 2011, con una surcadora a un distanciamiento de 0.80 m entre surco, posteriormente se procedió al estacado del campo experimental, con la ayuda de una wincha, cordel y estacas.

E. Trasplante

Se realizó el día 03 de diciembre del 2011 a los 48 días del almacigo, sobre terreno surcado y húmedo, utilizando 10 plantas por surco a 0.40 m de distancia entre plantas, a un solo lado del surco.

F. Recalce

Se realizó el 13 de diciembre del 2011, después de 10 días del trasplante, con la finalidad de corregir las fallas o vacíos en el surco, reemplazando aquellas plántulas que no tuvieron capacidad de prendimiento por otras, representando un 12.5 % de todas las plantas del experimento.

G. Abonamiento

El 02 de diciembre del 2011, un día antes del trasplante, se realizó el abonamiento utilizando el estiércol de vacuno descompuesto y la primera fertilización química, con un nivel de 80-80-60 de N-P-K, aplicando la mitad del nitrógeno y todo el fósforo y potasio; utilizando como fuente de nitrógeno la urea (46%N), fosfato diamónico (46% de P_2O_5 y 18 % de N), y cloruro de potasio (60% de K_2O); el 28 de diciembre del 2011 a los 25 días después del

trasplante, aprovechando el momento del aporque se aplicó otra fracción del nitrógeno utilizando como fuente la úrea previo riego.

H. Control de malezas

El control en todos los tratamientos se realizó a partir del 18 de enero del 2012, el deshierbo mecánico se realizó a la 6^{ta} y 10^{ma} SDT, el control continuo cada 25 días a partir del aporque (tres controles el 23 de enero, 18 febrero, 13 marzo 2012) y el control con herbicida oxyfluorfen aplicado a la dosis de 1.5 l.ha⁻¹ en dos oportunidades el 18 de enero y el 18 de febrero del 2012 a los 30 y 60 días después del trasplante, respectivamente, porque la primera aplicación se realizó con cuidado para no dañar a las plantas de coliflor razón por la cual el efecto del herbicida sobre las malezas no fue al 100 % efectiva , y sumándole a esta algunos factores ambientales que favorecieron el rápido desarrollo de las malezas se hizo necesaria una nueva aplicación.

I. riegos

Se realizaron 04 riegos ligeros durante el periodo vegetativo del cultivo, el primer riego se realizó el 03 de diciembre en el momento del trasplante, el segundo riego el 07 de diciembre cuatro días después del trasplante, el tercer riego el 15 de diciembre del 2011, luego el 10 de enero se realizó el cuarto riego, posteriormente ya no se regó porque inicio la temporada de lluvia.

J. Aporque

Esta actividad se realizó el 28 de diciembre del 2011, con la finalidad de cubrir con tierra la base de la planta para evitar que la excesiva humedad causada por la lluvia afecte los tallos y raíces de las plantas produciendo las pudriciones, y para dar soporte a las plantas.

K. control fitosanitario

El control fitosanitario se realizó en 3 oportunidades con la finalidad de prevenir el ataque de insectos como el grillo (*Gryllus assimilis*), langosta (*Schistocera peirón peruvian*), diabrotica (*Diabrotica spp*), mariposa blanca (*Leptophobia aripa*) y pulgones (*Brevycorine brassicae*), el control contra los insectos se realizó, en la primera, segunda y tercera fumigación, también se fumigó contra las enfermedades fungosas (tercera fumigación). La primera fumigación se realizó el 14 de diciembre del 2011, a los 11 días después del trasplante, la segunda el 14 de enero del 2012, 41 días después del trasplante, la tercera el 14 de febrero del 2012, 71 días después del trasplante. Se utilizó el Cyperklyn a una dosis de 0.300 litros/200 litros de agua, adicionándole el Aderal como adherente a una dosis de 0.160 litros/200 litros de agua, para las enfermedades fungosas se utilizó el Fytoklín a razón de 0.500 kg/200 litros de agua y Aderal 0.160 litros/200 litros de agua.

L. Blanqueo

Esta actividad se realizó a partir del 19 de marzo del 2012, cuando las pellas se estaban formando. Se procedió a doblar las hojas cercanas a las pellas sobre estas y protegerlas del los rayos del sol y evitar su amarillamiento, las hojas no deben estar en contacto directo con las pellas.

LL. Cosecha

Esta labor se realizó a partir del 25 de marzo hasta el 10 de abril del 2012, cuando la planta presentó pellas bien compactas, grandes y blanquecinas. Con un cuchillo se cortó por debajo de la pella, dejando 4 a 5 hojas en el tallo, para permitir que las hojas cubran las pellas y no se dañen al golpearse durante el transporte al mercado, luego se procedió a colocarlos en un lugar sombreado para evitar su deshidratación con el sol.

2.14. VARIABLES EVALUADAS

2.14.1. DE LAS MALEZAS

A. Población de malezas

Se realizó, utilizando un muestreador de 0.5m x 0.5m, colocando al azar en los dos surcos centrales de cada parcela, luego se procedió al conteo y clasificación de las malezas por especie. En las parcelas sin deshierbo durante el periodo vegetativo del cultivo se realizó cada 15 días.

B. Altura de malezas y cultivo

En las mismas áreas muestreadas se evaluó la altura de las malezas, tomándose el promedio en cm, midiendo desde la base hasta la parte terminal de las malezas utilizando un flexómetro. Para el caso del cultivo se midió la altura de 10 plantas por unidad experimental. Se efectuó antes de cada evaluación de acuerdo a los tratamientos.

C. Biomasa fresca y seca de las malezas

Luego de realizado la clasificación, conteo y medición de la altura de las malezas presentes en el muestreador se procedió al pesado para determinar la biomasa fresca, seguidamente se tomó una muestra previamente mezclada y picada de cada tratamiento, se llevó a la estufa para la deshidratación a temperatura constante 60°C, hasta obtener el peso uniforme, finalmente por relación se obtuvo el porcentaje de biomasa seca para cada tratamiento.

2.14.2. DEL CULTIVO

A. Longitud de pella

Con la ayuda de una regla graduada, se midió la longitud de 10 pellas, desde la base hasta el borde superior de la pella de coliflor y se determinó el promedio para cada unidad experimental.

B. Diámetro de pella

Se midió el diámetro de 10 pellas de coliflor, con la ayuda de una regla graduada y se determinó el promedio para cada unidad experimental.

C. Peso de pella

Se procedió a determinar el peso de 10 pellas de coliflor, con la ayuda de una balanza y se determinó el promedio para cada unidad experimental. Las pellas se limpiaron para dejarlos sin hojas en la base y realizar el peso solamente de la pella.

D. Número de pellas comerciales

Se procedió al conteo del número de pellas comerciales de coliflor cosechadas en cada unidad experimental y en cada oportunidad, las que no fueron comerciales, no fueron consideradas para ese fin. Por pella comercial se entiende una pella compacta sin aberturas en las inflorescencias y totalmente blanquecinas (esto se logró realizando la actividad del blanqueo).

E. Rendimiento y clasificación de la coliflor

Se cosechó los dos surcos centrales dejando 0.50 m en los bordes (cabecera y base) de la parcela para evitar el efecto de bordes, en un área de 4.8 m², luego se pesaron y por relación se obtuvo el rendimiento en cada tratamiento expresado en t.ha.⁻¹ Robles (2004), realiza la clasificación de las pellas por peso y de acuerdo a la siguiente escala.

Pelias de primera: Mayor de 1000 gr

Pelias de segunda: Entre 500 a 1000 gr

Pelias de tercera: Menor de 500 gr.

2.14.3. RENTABILIDAD ECONÓMICA DE LOS TRATAMIENTOS

Una vez terminada la evaluación de las variables en estudio, se procedió a comercializar las coliflores de acuerdo a la calidad y categoría, posteriormente se procedió a calcular la rentabilidad para cada tratamiento, utilizando la siguiente fórmula.

$$I.R = (\text{Utilidad neta} / \text{Costo total}) \times 100$$

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSION

3.1. DE LAS MALEZAS

3.1.1. POBLACION DE MALEZAS A LA 6^{ta} SEMANA DESPUES DEL TRASPLANTE DE LA COLIFLOR

En el cuadro 3.1, se muestra la población de malezas a la 6^{ta} semana después del trasplante del cultivo de coliflor, donde con el tratamiento T₅ (sin deshierbo con 2.5 t.ha⁻¹ de estiércol) se obtiene la mayor población con 1 980 001 malezas.ha⁻¹ en esta etapa, siendo la especie predominante la *Acalipha arvensis* con 800 000 malezas.ha⁻¹, representando el 40.40%; seguida de la *Portulaca oleraceae* y la *Anoda cristata* con 300 000 y 286 667 malezas.ha⁻¹, representando el 15.15 y 14.48 % respectivamente; el tratamiento T₆ (sin deshierbo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 1 802 085 malezas.ha⁻¹ es el que ocupa el segundo lugar, siendo la especie mas predominante dentro de este tratamiento la *Acalipha arvensis* con 820 054 malezas.ha⁻¹, representando el 45.51%; seguida de la *Portulaca oleracea* y

la *Galinsoga parviflora* con 340 000 y 180 700 malezas.ha⁻¹ , representando el 18.87 y 10.03% respectivamente; el tratamiento T₄ (sin deshierbo con 00.0 t.ha⁻¹ de estiércol) se encuentra en tercer lugar con una población de malezas de 1 659 317 malezas.ha⁻¹, en la que predomina la especie *Acalipha arvensis* con 570 000 malezas.ha⁻¹, representando el 34.35%; le sigue la especie *Anoda cristata* y la *Portulaca oleracea* con 260 150 y 260 000 malezas.ha⁻¹, representando el 15.68% y 15.67 % respectivamente; el tratamiento con menor población de malezas lo tiene el tratamiento T₇ (oxyfluorfen con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 1 354 644 malezas.ha⁻¹, donde la especie que mas predomina es la *Acalipha arvensis* con 440 000 malezas.ha⁻¹, representando el 32.48%, le sigue la especie la *Portulaca oleracea* y *Galinsoga parviflora* con 266 667 y 200 000 malezas.ha⁻¹, representando el 19.69% y 14.76 % respectivamente.

La población de malezas en cada tratamiento está condicionada por factores como la temperatura, humedad, tipo de suelo, ubicación, tipo de cultivo y dispersión de la semilla de las malezas en el campo de cultivo.

Además en el cuadro 3.1 se observa una población de 18 especies, con presencia de alguno de ellos en todos los tratamientos.

Cuadro 3.1: Población de malezas a la 6^{ta} semana después del trasplante de la coliflor en Canaán – 2 750 msnm.

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	E (00.0 t.ha ⁻¹)						E (2.50 t.ha ⁻¹)						E (5.00 t.ha ⁻¹)					
			Sin Deshierbo (T4)		oxyfluorfen (T7)		Sin Deshierbo (T5)		oxyfluorfen (T8)		Sin Deshierbo (T6)		oxyfluorfen (T9)		Sin Deshierbo		oxyfluorfen			
			población	%	población	%	población	%	población	%	población	%	población	%	población	%	población	%		
1	Aseruchada	<i>Acaliftha arvensis</i>	570 000	34.35	440 000	32.48	800 000	40.40	440 000	30.14	820 054	45.51	361 852	25.70						
2	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	260 000	15.67	266 667	19.69	300 000	15.15	266 667	18.27	340 000	18.87	285 645	20.29						
3	Galinsoga	<i>Galinsoga parviflora</i>	200 000	12.05	200 000	14.76	220 000	11.11	220 560	15.11	180 700	10.03	256 845	18.25						
4	Malva	<i>Anoda cristata</i>	260 150	15.68	160 000	11.81	286 667	14.48	190 000	13.01	0	0.00	145 562	10.34						
5	Paspalum	<i>Paspalum sp.</i>	51 500	3.10	60 000	4.43	60 000	3.03	85 500	5.86	63 462	3.52	60 523	4.30						
6	Oreganillo	<i>Arenaria sp.</i>	40 150	2.42	60 000	4.43	46 667	2.36	60 000	4.11	43 667	2.42	68 745	4.88						
7	Pasto llorón	<i>Eragrostis curvula</i>	75 500	4.55	20 000	1.48	86 667	4.38	25 000	1.71	64 500	3.58	22 695	1.61						
8	Mostaza	<i>Brassica campestris</i>	55000	3.31	13 333	0.98	60 000	3.03	13 333	0.91	70 900	3.93	18 692	1.33						
9	Nabo silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	23 667	1.43	40 000	2.95	26 667	1.35	40 000	2.74	26 667	1.48	47 685	3.39						
10	Melilotus	<i>Melilotus officinalis</i>	20 450	1.23	40 000	2.95	26 667	1.35	40 000	2.74	28 400	1.58	31 684	2.25						
11	Puchqu Puchqu	<i>Oxalis corniculata</i>	35 000	2.11	13 854	1.02	40 000	2.02	15 600	1.07	44 600	2.47	11 680	0.83						
12	Ataño	<i>Amaranthus spinosus</i>	15 400	0.93	13 333	0.98	0	0.00	18 600	1.27	26 840	1.49	33 654	2.39						
13	Silkkau	<i>Bidens pilosa</i>	10 200	0.61	14 600	1.08	13 333	0.67	18 500	1.27	17 800	0.99	21 574	1.53						
14	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	22 650	1.37	0	0.00	0	0.00	11 900	0.82	39 867	2.21	8 754	0.62						
15	kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	12 600	0.76	0	0.00	0	0.00	7 500	0.51	16 820	0.93	14 682	1.04						
16	Quinoa silvestre	<i>Chenopodium album</i>	7 050	0.42	0	0.00	0	0.00	6 780	0.46	9 786	0.54	11 658	0.83						
17	Capulí silvestre	<i>Nycandra sp.</i>	0	0.00	12 857	0.95	13 333	0.67	0	0.00	5 462	0.30	1 540	0.11						
18	Alfalfa	<i>Medicago hispida</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2 560	0.14	4 265	0.30						
TOTAL			1 659 317	100.00	1 354 644	100.00	1 980 001	100.00	1 459 940	100.00	1 802 085	100.00	1 407 735	100.00						

Cuadro 3.2: Familia de malezas presentes en el tratamiento T₅ (sin deshierbo con 2.5 t.ha⁻¹ de estiércol) a la 6^{ta} semana después del trasplante (SDT) en el cultivo de coliflor.

Nº	FAMILIAS	Nº DE ESPECIES	MALEZAS.ha ⁻¹	%
1	Euphorbiaceae	1	800 000	40.40
2	Portulaceae	1	300 000	15.15
3	Malvaceae	1	286 667	14.48
4	Compositae	3	233 333	11.78
5	Gramineae	4	173 334	8.75
6	Cruciferae	2	73 333	3.70
7	Cariophyllaceae	1	46 667	2.36
8	Oxalidaceae	1	40 000	2.02
9	Leguminosaceae	2	26 667	1.35
10	Amaranthaceae	1	0	0.00
11	Chenopodiaceae	1	0	0.00
TOTAL		18	1 980 001	100.00

En el cuadro 3.2, se observa un total 11 familias, presentes en el tratamiento T₅ (sin deshierbo con 2.5 t.ha⁻¹ de estiércol) a la 6^{ta} semana después del trasplante en el cultivo de coliflor, donde la familia de las Euphorbiaceae con una especie alcanza la mayor población con 800 000 malezas.ha⁻¹, representando el 40.40 %; seguido de la Portulaceae con 300 000 malezas.ha⁻¹ y una especie, representando el 15.15 %; en tercer lugar se encuentra la familia Malvaceae con 286 667 malezas.ha⁻¹ con una especie,

representando el 14.48 %; la familia Leguminosaceae con 26 667 malezas.ha⁻¹ y dos especies, reporta la menor población de malezas, representando el 1.35 % de la población total de malezas.

González (2010), a la 6^{ta} semana después de la siembra (SDS) en el cultivo de quinua, encontró que la familia Compositae reportó la mayor población de malezas con 1 656 000 malezas.ha⁻¹, representando el 47.31%; seguido de la familia Euphorbiaceae con 440 000 malezas.ha⁻¹ con el 12.57% y la familia Amaranthaceae con 348 000 malezas.ha⁻¹ con el 9.94%.

Robles (2004), en su trabajo de investigación la 7^{ma} semana después del trasplante, en el cultivo de coliflor, encontró 09 familias de malezas, observándose que la familia Malvaceae con 218 000 malezas.ha⁻¹, y una especie representó el 38.48% de la población; mientras que las familias Gramíneae, Compositae, Papilionaceae y Euphorbiaceae con 147 000 malezas.ha⁻¹, 100 000 malezas.ha⁻¹ y los dos últimos ambos con 23 000 malezas.ha⁻¹ respectivamente, representaron el 25.95%,17.65%, 4.06% y 4.06% respectivamente. Las familias con menor porcentaje fueron: la Portulacaceae con 18 000 malezas.ha⁻¹, Crucíferae con 15 000 malezas.ha⁻¹, Chenopodiaceae con 15 000 malezas.ha⁻¹ y Amaranthaceae con 7 500 malezas.ha⁻¹ cuyos valores porcentuales oscilaron desde 3.18% y 1.32%.

En el centro experimental de Canaán, Vílchez (2002), encontró 1 410 000 malezas.ha⁻¹; Beingolea (1991), en el cultivo de la col encontró 6 310 710 malezas.ha⁻¹; Acevedo (1987), encontró una población de 10 268 232 malezas.ha⁻¹, Vílchez (2004), encontró 2 048 319 malezas.ha⁻¹ a la 6^{ta} semana después del trasplante; siendo estos valores mayores a lo

encontrado de 1 270 833 malezas.ha⁻¹, Montero (1987), encontró 399 545 malezas.ha⁻¹, Bautista (1987) en el cultivo de zanahoria, encontró 1 146 637 malezas.ha⁻¹ en el cultivo de tomate, Marquina (2006), encontró en el cultivo de la coliflor 92 000 malezas.ha⁻¹ a la 4^{ta} semana después del trasplante; siendo estos valores inferiores a lo encontrado de 1 270 833 malezas.ha⁻¹.

De todo lo anterior, la menor o mayor población de malezas presentes en cada tratamiento esta condicionado por factores como temperatura, humedad, tipo de suelo, tipo de cultivo, distribución y dispersión de la semilla de las malezas en el campo de cultivo, las prácticas de manejo del cultivo como el riego y escarda, son un factor también a considerar para la emergencia de las malezas. Así mismo se debe tener en cuenta que el ascenso de la población de malezas se debe a que las malezas germinan escalonadamente permitiendo la sucesión de más de una generación durante el ciclo vegetativo del cultivo, debido al poder germinativo de la semilla y a la latencia que posee.

Vílchez (2004), encontró en su trabajo de investigación la mayor población de malezas a la 6^{ta} semana después del trasplante en el cultivo de tomate, constituido por 17 especies y agrupadas en 11 familias, siendo la *Portulaca oleraceae* la que obtuvo el 22.6% de la población total de malezas con 2 048 319 malezas.ha⁻¹.

Bautista (1987), en el cultivo de la zanahoria encontró un total de 18 especies de malezas siendo las mas representativas las especies *Galinsoga parviflora*, *Eragrostis curvula* y *Acalipha arvensis*, agrupadas en 10 familias donde la familia gramíneae constituía el 29.49% del total de malezas.

Bustíos (1999), en el cultivo de la col, encontró 16 especies en la que sobresalía la especie *Portulaca oleracea*, *Galinsoga parviflora* y *Amaranthus spinosus* en 39.55%, 29.37% y 9.13% respectivamente, todas agrupadas en 13 familias, donde las familias Compositae, Leguminosaceae y Malvaceae representaron el 29.41%, 3.62% y 3.42% del total de la población de malezas presentes respectivamente.

3.1.2 POBLACION DE MALEZAS A LA 10^{ma} SEMANA DESPUES DEL TRASPLANTE DE LA COLIFLOR

En el cuadro 3.3, se muestra la población de malezas a la 10^{ma} semana después del trasplante del cultivo de coliflor, donde con el tratamiento T₅ (sin deshierbo con 2.5 t.ha⁻¹ de estiércol) obtiene la mayor población con 1 993 515 malezas.ha⁻¹ en esta etapa, siendo la especie predominante la *Acalipha arvensis* con 759 000 malezas.ha⁻¹, representando el 38.10%; seguida de la *Portulaca oleracea* y la *Anoda cristata* con 295 000 y 286 667 malezas.ha⁻¹ respectivamente; representando el 14.80 y 14.40 % respectivamente; el tratamiento T₆ (sin deshierbo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 1 867 964 malezas.ha⁻¹ es la que ocupa el segundo lugar, siendo la especie mas predominante dentro de este tratamiento la *Acalipha arvensis* con 820 054 malezas.ha⁻¹, representando el 43.90%; seguida de la *Portulaca oleracea* y la *Galinsoga parviflora* con 340 000 y 180 700 malezas.ha⁻¹ representando el 18.20 y 9.70% respectivamente; el tratamiento T₄ (sin deshierbo con 00.0 t.ha⁻¹ de estiércol) se encuentra en tercer lugar con una población de malezas de 1 859 317 malezas.ha⁻¹, en la que predomina la especie

Acalipha arvensis con 770 000 malezas.ha⁻¹, representando el 41.40%; le sigue la especie *Anoda cristata* y la *Portulaca oleracea* con 260 150 y 260 000 malezas.ha⁻¹ representando el 14.10% y 14.00 % respectivamente; el tratamiento que presentó la menor población de malezas fue el tratamiento T₇ (oxyfluorfen con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 126 976 malezas.ha⁻¹, donde la especie que predomina es la *Paspalum sp* con 21 452 malezas.ha⁻¹, representando el 23.70%; seguida de las especies *Acalipha arvensis* y *Malvastrum sp* con 21 452 y 18 752 malezas.ha⁻¹ representando el 16.90% y 14.80 % respectivamente del total de población de malezas en este tratamiento.

La competencia de las malezas varía con la distancia de surcos, densidad de plantación, de siembra, nutrientes en el suelo, la capacidad de retención de humedad por el suelo, la sanidad del cultivo, otros factores de manejo, del ambiente de un lugar específico a otro y de un tiempo a otro. La estabilidad de las poblaciones dependerá de la densidad, condiciones ambientales, efectos de plagas y enfermedades que las afecten y fundamentalmente del accionar del hombre a través de las prácticas culturales que aplique.

La variación en la edad y estadio de crecimiento dentro de plantas individuales de las poblaciones de malezas y el clima pueden ser factores que hagan impredecible el resultado del control químico; los herbicidas selectivos pueden provocar altos niveles de mortalidad, pero con frecuencia la dosis a utilizar y el momento de aplicación requieren atención precisa particularmente cuando se emplea tratamientos de post-emergencia. Así

mismo las especies y una misma maleza son variadas dependiendo del lugar, época y tipo de cultivo.

Helfgott (1986), indica que la población de malezas disminuye por efecto de la competitividad y a un proceso alelopático a medida que las plantas crecen.

Cuadro 3.3: Población de malezas a la 10^{ma} semana después del trasplante de la coliflor en Canaán – 2750 msnm.

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	E (00.0 t.ha ⁻¹)						E (2.50 t.ha ⁻¹)						E (5.00 t.ha ⁻¹)					
			Sin Deshierbo		oxyfluorfen		(T7)		Sin Deshierbo		oxyfluorfen		(T8)		Sin Deshierbo		oxyfluorfen		(T9)	
			población	%	población	%	población	%	población	%	población	%	población	%	población	%	población	%	población	%
			(T4)		(T7)		(T5)		(T8)		(T6)		(T9)							
1	Aseruchada	<i>Acalifha arvensis</i>	770 000	41.4	21 452	16.9	759 000	38.1	26 591	19.6	820 054	43.9	41 257	26.6						
2	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	260 000	14.0	1 754	13.6	295 000	14.8	23 542	17.4	340 000	18.2	23 565	15.2						
3	Galinsoga	<i>Galinsoga parviflora</i>	200 000	10.8	17 562	13.8	223 421	11.2	27 543	20.3	180 700	9.7	21 354	13.8						
4	Maiva	<i>Anoda cristata</i>	260 150	14.1	9 568	7.5	286 667	14.4	8 452	6.2	0	0.0	11 254	7.3						
5	Pasto llorón	<i>Eragrostis curvula</i>	75 500	4.1	0	0.0	86 667	4.3	4 625	3.4	64 500	3.5	3 265	2.1						
6	Paspalum	<i>Paspalum sp.</i>	51 500	2.8	30 124	23.7	62 000	3.1	0	0.0	63 462	3.4	0	0.0						
7	Mostaza	<i>Brassica campestris</i>	55 000	3.0	0	0.0	60 000	3.0	0	0.0	70 900	3.8	0	0.0						
8	Malvastrum	<i>Malvastrum sp.</i>	0	0.0	18 752	14.8	53 333	2.7	21 352	15.8	65 879	3.5	23 547	15.2						
9	Oreganillo	<i>Arenaria sp.</i>	40 150	2.2	0	0.0	46 667	2.3	0	0.0	43 667	2.3	0	0.0						
10	Puchqu Puchqu	<i>Oxalis corniculata</i>	35 000	1.9	0	0.0	40 000	2.0	0	0.0	44 600	2.4	0	0.0						
11	Nabo silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	23 667	1.3	0	0.0	28 310	1.4	0	0.0	26 667	1.4	0	0.0						
12	Melilotus	<i>Melilotus officinalis</i>	20 450	1.1	0	0.0	26 667	1.3	0	0.0	28 400	1.5	0	0.0						
13	Sillkau	<i>Bidens pilosa</i>	10 200	0.5	3 685	2.9	13 333	0.7	7 654	5.7	17 800	1.0	10 750	6.9						
14	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	22 650	1.2	0	0.0	0	0.0	0	0.0	39 867	2.1	0	0.0						
15	Ataño	<i>Amaranthus spinosus</i>	15 400	0.8	0	0.0	0	0.0	5 845	4.3	26 840	1.4	7 542	4.9						
16	kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	12 600	0.7	5 684	4.5	0	0.0	3 625	2.7	16 820	0.9	6 854	4.4						
17	Capulí silvestre	<i>Nycandra sp.</i>	0	0.0	2 895	2.3	12 450	0.6	3 689	2.7	5 462	0.3	4 132	2.7						
18	Quinua silvestre	<i>Chenopodium album</i>	7 050	0.4	0	0.0	0	0.0	2 450	1.8	9 786	0.5	1 568	1.0						
19	Alfalfa	<i>Medicago hispida</i>	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	2 560	0.1	0	0.0						
TOTAL			1 859 317	100.0	126 976	100.0	1 993 515	100.0	135 368	100.0	1 867 964	100.0	155 088	100.0						

Cuadro 3.4: Familia de malezas presentes en el tratamiento T₅ (sin deshierbo con 2.5 t.ha⁻¹ de estiércol) a la 10^{ma} semana después del trasplante en el cultivo de coliflor.

Nº	FAMILIAS	Nº DE ESPECIES	PLANTAS. ha ⁻¹	%
1	Euphorbiaceae	1	759 000	38.07
2	Malvaceae	2	340 000	17.06
3	Portulaceae	1	295 000	14.80
4	Compositae	3	236 754	11.88
5	Gramineae	4	176 977	8.88
6	Cruciferae	2	72 450	3.63
7	Cariophyllaceae	1	46 667	2.34
8	Oxalidaceae	1	40 000	2.01
9	Leguminosaceae	2	26 667	1.34
10	Amaranthaceae	1	0	0.00
11	Chenopodiaceae	1	0	0.00
TOTAL		19	1 993 515	100.00

En el cuadro 3.4, se observa en el tratamiento T₅ (sin deshierbo con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol) a la 10^{ma} semana después del trasplante en el cultivo de coliflor un total 11 familias, donde predomina la familia de las Euphorbiaceae con 759 000 malezas.ha⁻¹, con una especie representando el 38.07 %; seguido de la familia Malvaceae con 340 000 malezas.ha⁻¹, con dos especies representando el 17.06%; la familia Portulaceae con 295 000 malezas.ha⁻¹, con una especie se encuentra en tercer lugar, representando el 14.80 %; la

familia leguminosaceae es la que reporta la menor población de malezas en este tratamiento con 26 667 malezas.ha⁻¹, con dos especie representando el 0.34 % del total de la población de malezas.

García y Fernández (1991), afirman que debido a la elevada prolificidad de las malezas, el número de plantas establecidas en un cultivo suele ser muy elevado. Esta superioridad les proporciona una ventaja competitiva respecto del cultivo.

Cacñahuaray (2004), en el cultivo de brócoli en el Centro Experimental de Canaán, registró la mayor población de malezas a la 10^{ma} semana después del trasplante (SDT), con 1 180 615 malezas.ha⁻¹ y una menor población a la 12^{va} semana después del trasplante (SDT) con 847 076 malezas.ha⁻¹; siendo las malezas más frecuentes la Galinsoga, atajo y nabo silvestre. La familia más frecuente fue la Compositae con 42,54% de la población total.

González (2009), en su trabajo de tesis en el cultivo de quinua, encontró a la 10^{ma} semana después de la siembra (SDS), un total de 12 familias siendo la familia Compositae con 1 386 000 malezas.ha⁻¹, la que presentó la mayor población de malezas representando el 30.31% ; le siguió la Euphorbiaceae con 380 000 malezas.ha⁻¹ representando el 10.47%; la Amaranthaceae con 268 000 malezas.ha⁻¹ se ubicó en tercer lugar y representó el 7.55%; en el último lugar con la menor producción de malezas encontró la familia Solanácea con 3 500 malezas.ha⁻¹ , representando solo el 0,10%.

Cerna (1994), afirma que producto de la competencia entre las malezas y el cultivo, persisten las malezas con característica más vigorosas y

competitivas. Esta acción ecológica se manifiesta más en poblaciones heterogéneas de malezas anuales en cultivos anuales y perennes.

Bautista (2007), menciona que la germinación de semillas de malezas se ve muy disminuida con la profundidad, donde los niveles de oxígeno son bajos, hay ausencia de luz y temperaturas bajas.

3.1.3. POBLACION DE MALEZAS A LA 14^{ava} SEMANA DESPUES DEL TRASPLANTE DE LA COLIFLOR

En el cuadro 3.5, se muestra la población de malezas a la 14^{ava} semana después del trasplante del cultivo de coliflor, donde con el tratamiento T₄ (sin deshierbo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) reportó la mayor población con 1 797 658 malezas.ha⁻¹ en esta etapa, siendo la especie predominante la *Acalipha arvensis* con 650 320 malezas.ha⁻¹, representando el 36.18%; seguida de la *Anoda cristata* y *Portulaca oleracea* con 262 352 y 245 360 malezas.ha⁻¹, representando el 14.59% y 13.65 % respectivamente; el tratamiento T₅ (sin deshierbo con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol) con 1 789 733 malezas.ha⁻¹ es el que ocupa el segundo lugar, siendo la especie mas predominante dentro de este tratamiento la *Acalipha arvensis* con 620 523 malezas.ha⁻¹, representando el 34.67%; seguida de la *Portulaca oleracea* y la *Galisonga parviflora* con 380 560 y 290 563 malezas.ha⁻¹, representando el 21.26 y 16.23% respectivamente; el tratamiento T₆ (sin deshierbo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) se encuentra en tercer lugar con una población de malezas de 1 755 479 malezas.ha⁻¹, en la que predomina la especie *Acalipha arvensis* con 778 958 malezas.ha⁻¹, representando el 44.17%; le sigue la especie la *Portulaca*

oleracea y *Galinsoga parviflora* con 335 564 y 180 700 malezas.ha⁻¹, representando el 39.12 % y 10.29 % respectivamente; el tratamiento que reporta la menor población de malezas es el tratamiento T₇ (oxyfluorfen con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 7 749 malezas.ha⁻¹, donde la especie que mas predomina es la *Amaranthus spinosus* con 2 754 malezas.ha⁻¹, representando el 35.54%, seguida de las especies *Eragrostis curvula* y *Raphanus raphanistrum* con 2 530 y 2 465 malezas.ha⁻¹ representando el 32.65% y 31.81 % respectivamente del total de población de malezas presentes en este tratamiento.

La menor o mayor población de malezas presentes en cada tratamiento esta condicionado por factores como Temperatura, humedad, tipo de suelo, ubicación, tipo de cultivo, dispersión de la semilla de las malezas en el campo y el manejo agronómico que se le pueda dar (número de deshierbes que se le haga, realización de labores agronómicas propiamente dichas como el aporque y los riegos).

Casavilca (2008), en su trabajo de investigación encontró la mayor población de malezas a la 12^{ava} semana después de la siembra y 12^{ava} semana después del trasplante del tomate, en el tratamiento T₁₂ con 746 667 malezas.ha⁻¹, donde predominaron las especies *Galinsoga parviflora*, *Anoda cristata* y *Acalipha arvensis* con 133 333, 106 667 y 106 667 malezas.ha⁻¹ respectivamente; el tratamiento con la más baja población de malezas fue el tratamiento T₈ con 133 333 malezas.ha⁻¹, donde predominaron las especies *Acalipha arvensis*, *Galinsoga parviflora* y *Paspalum sp*, con 66 666, 53 333 y 13 333 malezas.ha⁻¹ respectivamente.

Cuadro 3.5: Población de malezas a la 14^{ava} semana después del trasplante de la coliflor en Canaán – 2750 msnm.

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	E (00.0 t.ha ⁻¹)						E (2.50 t.ha ⁻¹)						E (5.00 t.ha ⁻¹)					
			Sin Deshierbo (T4)		oxyfluorfen (T7)		Sin Deshierbo (T5)		oxyfluorfen (T8)		Sin Deshierbo (T6)		oxyfluorfen (T9)		Sin Deshierbo (T6)		oxyfluorfen (T9)			
			población	%	población	%	población	%	población	%	población	%	población	%	población	%	población	%		
1	Aserruchada	<i>Acalifha anvensis</i>	650 320	36.18	0	0.00	620 523	34.67	0	0.00	778 958	44.37	0	0.00	0	0.00				
2	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	245 360	13.65	0	0.00	380 560	21.26	0	0.00	335 564	19.12	0	0.00	0	0.00				
3	Galinsoga	<i>Galinsoga parviflora</i>	195 300	10.86	0	0.00	290 563	16.23	0	0.00	180 700	10.29	0	0.00	0	0.00				
4	Malva	<i>Anoda cristata</i>	262 352	14.59	0	0.00	123 523	6.90	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00				
5	Pasto llorón	<i>Eragrostis curvula</i>	74 652	4.15	2 530	32.65	86667	4.84	3 265	25.54	64 500	3.67	3 856	22.35	0	0.00				
6	Paspalum	<i>Paspalum sp.</i>	55 689	3.10	0	0.00	61 542	3.44	0	0.00	63 462	3.62	0	0.00	0	0.00				
7	Mostaza	<i>Brassica campestris</i>	45 685	2.54	0	0.00	59 685	3.33	0	0.00	69 584	3.96	0	0.00	0	0.00				
8	kikuyo	<i>Pennizetum clandestinum</i>	83 635	4.65	0	0.00	0	0.00	0	0.00	16 820	0.96	3 624	21.01	0	0.00				
9	Oreganillo	<i>Arenaria sp.</i>	43 652	2.43	0	0.00	46 667	2.61	0	0.00	43 667	2.49	0	0.00	0	0.00				
10	Puchqu Puchqu	<i>Oxalis corniculata</i>	35 000	1.95	0	0.00	42 658	2.38	0	0.00	44 600	2.54	0	0.00	0	0.00				
11	Nabo silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	23 667	1.32	2 465	31.81	26 667	1.49	2 658	20.79	26 667	1.52	4 852	28.12	0	0.00				
12	Melilotus	<i>Melilotus officinalis</i>	20 450	1.14	0	0.00	24 568	1.37	0	0.00	29 542	1.68	0	0.00	0	0.00				
13	Ataço	<i>Amaranthus spinosus</i>	19 652	1.09	2 754	35.54	0	0.00	6 859	53.66	26 840	1.53	3 569	20.69	0	0.00				
14	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	18 695	1.04	0	0.00	0	0.00	0	0.00	38 967	2.22	0	0.00	0	0.00				
15	Silkau	<i>Bidens pilosa</i>	13 562	0.75	0	0.00	13 245	0.74	0	0.00	17 800	1.01	1 352	7.84	0	0.00				
16	Capuli silvestre	<i>Nycandra sp.</i>	1 352	0.08	0	0.00	12 865	0.72	0	0.00	5 462	0.31	0	0.00	0	0.00				
17	Quinua silvestre	<i>Chenopodium album</i>	8 635	0.48	0	0.00	0	0.00	0	0.00	9 786	0.56	0	0.00	0	0.00				
18	Alfalfa	<i>Medicago hispida</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	2 560	0.15	0	0.00	0	0.00				
19	Malvastrum	<i>Malvastrum sp.</i>	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00	0	0.00				
TOTAL			1 797 658	100.00	7 749	100.00	1 789 733	100.00	12 782	100	1 755 479	100.00	17 253	100.00	17 253	100.00				

Cuadro 3.6: Familia de malezas presentes en el tratamiento T₄ (sin deshierbo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) a la 14^{ava} semana después del trasplante en el cultivo de coliflor.

Nº	FAMILIAS	Nº DE ESPECIES	PLANTAS. Ha ⁻¹	%
1	Euphorbiaceae	1	650 320	36.18
2	Malvaceae	2	262 352	14.59
3	Portulaceae	1	245 360	13.65
4	Gramineae	4	237 643	13.22
5	Compositae	3	227 557	12.66
6	Cruciferae	2	47 037	2.62
7	Cariophyllaceae	1	43 652	2.43
8	Oxalidaceae	1	35 000	1.95
9	Leguminosaceae	2	20 450	1.14
10	Amaranthaceae	1	19 652	1.09
11	Chenopodiaceae	1	8 635	0.48
TOTAL		19	1 797 658	100.00

En el cuadro 3.6, se observa en el tratamiento T₄ (sin deshierbo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) a la 14^{ava} semana después del trasplante en el cultivo de coliflor con un total de 11 familias, donde predomina la familia de las Euphorbiaceae con 650 320 malezas.ha⁻¹, con una especie, representando el 36.18%; seguido de la Malvaceae con 262 352 malezas.ha⁻¹, con dos especies, representando el 14.59%; la familia Portulaceae con 245 360 malezas.ha⁻¹, con una especie se ubica en tercer lugar representando el

13.65 %; la familia Chenopodiaceae con 8 635 malezas.ha⁻¹ , con una especie es la que presenta menor población de malezas en este tratamiento y en esta etapa del cultivo con el 0.48%.

Casavilca (2008), encontró en su trabajo de investigación a la 12^{ava} semana después del trasplante del cultivo de tomate, que las malezas alcanzaron una población total de 373 428 malezas.ha⁻¹, con 8 familias y 12 especies siendo la más predominante la familia Malvaceae con 83 333 malezas.ha⁻¹ representando el 22.32%, seguido de las Compositae con 75 873 malezas.ha⁻¹, representando el 20.32% y con 2 especies; la familia Euphorbiaceae con 71 111 malezas.ha⁻¹ con una especie se encontró en tercer lugar representando el 19.04%; la familia Gramineae con 63 111 malezas.ha⁻¹ con tres especies representó el 16.90%; y finalmente la familia Chenopodiaceae con 8 889 malezas.ha⁻¹, representó el 2.38%.

3.1.4. COMPARATIVO DE LA POBLACIÓN DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE COLIFLOR A LA 6^{ta}, 10^{ma} y 14^{ava} SEMANA DESPUES DEL TRASPLANTE

En el cuadro 3.7, se observa que a la 6^{ta} semana después del trasplante del cultivo de coliflor el T₅ (sin deshierbo con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol) tiene una población de 1 980 001 malezas.ha⁻¹, a la 10^{ma} semana el T₅ (sin deshierbo con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol) incrementa la población 1 993 515 malezas.ha⁻¹ y a la 14^{ava} semana el T₄ (sin deshierbo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) muestra una población de 1 797 658 malezas.ha⁻¹, donde se puede observar el

incremento de las malezas de la 6^{ta} a la 10^{ma} SDT en el mismo T₅ debido a su capacidad de persistencia y contar con una característica importante de las malezas de tener una germinación escalonada, además que el suelo posee una humedad a capacidad de campo constante y con un índice de área foliar adecuado para el desarrollo de las malezas. A partir de la 10^{ma} semana la población de malezas decrece en todos los tratamientos. A la 14^{ava} SDT la mayor población lo reportó el T₄ con 1 797 658 malezas.ha⁻¹ en comparación a los demás tratamientos en la misma fecha.

Gonzales (2010), en su trabajo de investigación sobre coberturas vegetales y densidades de siembra en el control de malezas en el cultivo de quinua encontró los siguientes resultados, a la 2^{da} SDS encontró la mayor población con 4 644 000 malezas.ha⁻¹; luego la población desciende gradualmente a la 4^{ta} SDS a una población de malezas 3 672 000 malezas.ha⁻¹, a la 6^{ta} SDS a una población de 3 500 000 malezas.ha⁻¹; a la 8^{va} SDS a una población de 3 160 000 malezas.ha⁻¹; alcanzando a la 10^{ma} SDS una población de 4 168 000 malezas.ha⁻¹.

Al comparar los resultados del presente experimento con otros trabajos de investigación realizados en diversas localidades de la Provincia de Huamanga de la Región de Ayacucho y en diferentes cultivos, la población de malezas halladas se encuentra por debajo de lo encontrado por otros autores, tal es así que Rivas (1985), en el cultivo de maíz registra 7 600 000 malezas.ha⁻¹, Ramos (1987) en Wayllapampa en el cultivo de maíz determinó una población de 7 317 709 malezas.ha⁻¹, (Acevedo, 1987),

manifiesta que en el Centro Experimental de Canaán en el cultivo de maíz encontró una población de 10 268 232 malezas.ha⁻¹.

En el Centro Experimental de Canaán-Ayacucho, De la Cruz (2006), en el cultivo de arveja variedad Remate encontró una población de 4 664 000 malezas.ha⁻¹. Zárate (2005), en el cultivo de zanahoria encontró una población de 3 528 000 malezas.ha⁻¹. Gamboa (2007), en el cultivo de coliflor encontró una población de 3 551 666 malezas.ha⁻¹.

Cuadro: 3.7: Comparativo de la población de malezas a la 6^{ta}, 10^{ma} y 14^{ava} SDT en los diferentes tratamientos con presencia de mayor población de malezas

Nº	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	6 ^{ta} (SDT) T5	10 ^{ma} (SDT) T5	14 ^{ava} (SDT) T4
1	Puchqu Puchqu	<i>Oxalis corniculata</i>	40 000	40000	35 000
2	Galinsoga	<i>Galinsoga parviflora</i>	220 000	223 421	195 300
3	Malva	<i>Anoda cristata</i>	286 667	286 667	262 352
4	Pasto llorón	<i>Eragrostis curvula</i>	86 667	86 667	74 652
5	Sillkau	<i>Bidens pilosa</i>	13 333	13 333	13 562
6	Nabo silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	26 667	28 310	23 667
7	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	300 000	295 000	245 360
8	Aserruchada	<i>Acalipha arvensis</i>	800 000	759 000	650 320
9	Mostaza	<i>Brassica campestris</i>	60 000	60 000	45,685
10	Melilotus	<i>Melilotus officinalis</i>	26 667	26 667	20 450
11	Oreganillo	<i>Arenaria sp.</i>	46 667	46 667	43 652
12	Paspalum	<i>Paspalum sp.</i>	60 000	62 000	55 689
13	Capulí silvestre	<i>Nycandria sp.</i>	13 333	12 450	1 352
14	Ataño	<i>Amaranthus spinosus</i>	0	0	19 652
15	kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	0	0	83 635
16	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	0	0	18 695
17	Alfalfa	<i>Medicago hispida</i>	0	0	0
18	Quinoa silvestre	<i>Chenopodium album</i>	0	0	8 635
19	Malvastrum	<i>Malvastrum sp.</i>	0	53 333	0
TOTAL			1 980 001	1 993 515	1 797 658

3.1.5. ALTURA DE LAS MALEZAS

En el cuadro 3.8, se observa la altura de las malezas a la 6^{ta}, 10^{ma} y 14^{ava} semana después del trasplante (SDT) en el cultivo de coliflor, en la que existe una tendencia a incrementar la altura de las malezas desde la 6^{ta} hasta la 14^{ava} semana, debido a su normal crecimiento y desarrollo, donde las especies con mayor altura son la *Raphanus raphanistrum* con 61 cm, *Chenopodium album* con 56 cm, *Amaranthus spinosus* con 53 cm y *Taraxacum officinale* con 52 cm; estas malezas tienden a competir con el cultivo de coliflor con mayor intensidad que las otras malezas, debido a su tamaño y que proyectan mayor sombra. La maleza que alcanzó menor altura es el *Pennisetum clandestinum* con 04 cm a la 14^{ava} semana. La determinación de la altura de planta se realizó para establecer la influencia que tiene el tamaño de las malezas sobre el crecimiento y desarrollo de las plantas de coliflor, la altura que alcanzan las malezas también depende de factores como la temperatura, agua, luz, nutrientes, espacio, compitiendo directamente por estos elementos con el cultivo de coliflor.

Vílchez (2004), menciona que las malezas que alcanzaron mayor altura en el cultivo de tomate en Canaán, a la 9^{na} semana después del trasplante fueron la *Chenopodium álbum*, *Solanum sp*, *Triticum sativum*, *Eragrostis curvula* y la *Galinsoga parviflora* con 51.9, 39.5, 33.9, 21.5 y 21.3 cm, respectivamente. Vitta (2002), menciona que uno de los factores que condicionan el resultado de la competencia por la luz es la diferencia de altura de los componentes de la mezcla de plantas; incluso diferencias muy

pequeñas de altura pueden tener un marcado efecto sobre los niveles de intercepción de la luz de cada uno de los componentes de la mezcla de plantas. Helfgott (1986), menciona que las malezas que prosperan bien y tienen mayor altura, son aquellas que tienen una mayor escala de tolerancia y que está determinada genéticamente, con la posibilidad de aprovechar al máximo las condiciones ambientales en relación al cultivo.

Cuadro 3.8: Altura de las malezas a la 6^{ta}, 10^{ma} y 14^{ava} semana en el cultivo de coliflor, en Canaán, 2750 msnm.

N°	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	ALTURA DE MALEZAS (en cm)		
			6 ^{ta} SDT	10 ^{ma} SDT	14 ^{ava} SDT
1	Puchqu Puchqu	<i>Oxalis corniculata</i>	13	16	36
2	Galinsoga	<i>Galinsoga parviflora</i>	08	19	38
3	Malva	<i>Anoda cristata</i>	13	30	45
4	Pasto llorón	<i>Eragrostis curvula</i>	10	16	29
5	Sillkau	<i>Bidens pilosa</i>	15	40	52
6	Nabo silvestre	<i>Raphanus raphanistrum</i>	26	48	61
7	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	09	15	36
8	Aserruchada	<i>Acalipha arvensis</i>	20	36	48
9	Mostaza	<i>Brassica campestris</i>	10	37	47
10	Melilotus	<i>Melilotus officinalis</i>	11	31	49
11	Oreganillo	<i>Arcnaria sp.</i>	10	23	29
12	Paspalum	<i>Paspalum sp.</i>	06	13	21
13	Capulí silvestre	<i>Nycandra sp.</i>	13	28	39
14	Ataño	<i>Amaranthus spinosus</i>	09	41	53
15	Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	01	03	04
16	Diente de león	<i>Taraxacum officinale</i>	13	41	52
17	Alfalfa	<i>Medicago hispida</i>	10	25	37
18	Quinoa silvestre	<i>Chenopodium album</i>	20	37	56
19	Malvastrum	<i>Malvastrum sp.</i>	07	23	35

3.1.6. BIOMASA FRESCA Y SECA DE LAS MALEZAS A LA 6^{ta}, 10^{ma} Y 14^{ava} SEMANA DESPUES DEL TRASPLANTE (SDT) EN kg.m⁻²

El cuadro 3.9, muestra la biomasa seca y fresca de las malezas a la 6^{ta} semana después del trasplante, existiendo una alta significación estadística en bloques y en el efecto principal del estiércol, no existe significación estadística para el control de malezas, este resultado es lógico en vista que aún no existe el control de las malezas hasta esta fecha y que los diferentes tipos de malezas se encuentran en pleno desarrollo en el campo de cultivo.

Cuadro 3.9: Cuadrados medios de la biomasa fresca y seca de las malezas a la 6^{ta} SDT en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm.

F.V.	GL	Cuadrados Medios	
		Biomasa fresca	Biomasa seca
Bloque	3	0.143 **	0.0058 **
Estiércol (E)	2	0.169 **	0.007 **
Control de malezas (C)	3	0.013 ns	0.0006 ns
Inter (E x C)	6	0.046 ns	0.002 ns
Error	33	0.030	0.001
Total	47		
C.V. (%)		16.05	16.09

En el Gráfico 3.1 se observa la biomasa fresca y seca de malezas en Kg.m^{-2} , en niveles de estiércol a la 6^{ta} SDT, donde la biomasa de la maleza se incrementa conforme se incrementa el aporte del estiércol de vacuno, tal es así con la incorporación de 5.0 t.ha^{-1} de estiércol de vacuno se obtuvo en promedio 4.80 kg.m^{-2} ($48\ 000 \text{ kg.ha}^{-1}$) de biomasa fresca y 0.96 kg.m^{-2} ($9\ 600 \text{ kg.ha}^{-1}$) de biomasa seca. Con la incorporación de 2.5 t.ha^{-1} de materia orgánica se obtuvo 4.24 kg.m^{-2} ($42\ 400 \text{ kg.ha}^{-1}$) y 0.84 kg.m^{-2} ($8\ 400 \text{ kg.ha}^{-1}$) de biomasa fresca y seca, respectivamente, consecuentemente la biomasa fresca y seca también sigue la tendencia de incrementar en dicho tratamiento. Cuando no se incorpora estiércol de vacuno, la biomasa verde y seca de las malezas son menores obteniéndose entre 4.00 kg.m^{-2} ($40\ 000 \text{ kg.ha}^{-1}$) y 0.80 kg.m^{-2} ($8\ 000 \text{ kg.ha}^{-1}$) de biomasa fresca y seca, respectivamente.

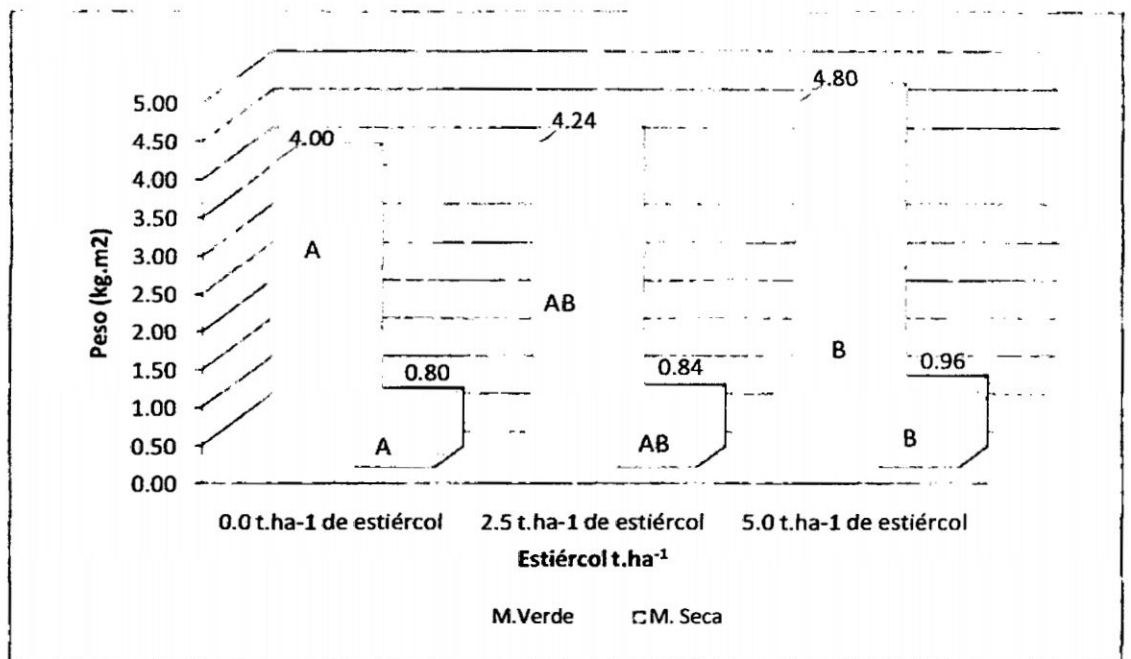


Gráfico 3.1. Biomasa fresca y seca de malezas en kg.m^{-2} en niveles de estiércol a la 6^{ta} SDT. Cosecha 2750 mm

Robles (2004), en su trabajo de investigación en el cultivo de coliflor (sin uso de estiércol de vacuno) para la producción de biomasa fresca a la 5^{ta} SDT, encontró que la mayor producción de biomasa fresca se obtuvo con el tratamiento T₇ (sin deshierbo durante todo el periodo vegetativo), con 1 467 kg.ha⁻¹ de biomasa fresca, seguido por T₅ (con deshierbo a la 5^{ta} SDT) y T₆ (con deshierbo a la 7^{ma} SDT), existiendo significación estadística entre estos tratamientos. Los valores más bajos se obtuvieron con T₃ (con deshierbo a la 3^{ra} y 5^{ta} SDT), T₈ (con oxyfluorfen 0.75 l.ha⁻¹), T₁₀ (con oxyfluorfen a 2.25 l.ha⁻¹) y T₉ (con oxyfluorfen a 1.50 l.ha⁻¹); con valores de 450; 345; 340 y 317 kg.ha⁻¹ de biomasa fresca, sin que exista significación estadística entre estos tratamientos.

Robles (2004), en su trabajo de tesis en el cultivo de coliflor (sin uso de estiércol de vacuno) encontró, para la producción de biomasa seca correspondiente a la 5^{ta} SDT, que el tratamiento T₇ (sin deshierbo durante todo el periodo vegetativo) obtuvo el promedio más alto, seguido por el T₅ (con deshierbo a 5^{ta} SDT), T₆ (con deshierbo a la 7^{ma} SDT), T₂ (con deshierbo a la 3^{ra} SDT) y T₄ (con deshierbes a la 3^{ra}, 5^{ta} y 7^{ma} SDT con promedios de 93.5; 81.25; 78.75; 68.73 y 58.25 kg.ha⁻¹ de biomasa seca, sin ninguna significación estadística entre estos tratamientos, y los promedios más bajos se obtuvieron con T₈ (con oxyfluorfen a 0.75 l.ha⁻¹), T₉ (con oxyfluorfen a 1.50 l.ha⁻¹) y T₁₀ (con oxyfluorfen a 2.25 l.ha⁻¹), con promedios de 39.25; 37.75 y 35.75 kg.ha⁻¹ de biomasa seca respectivamente, no encontrándose ninguna significación estadística entre estos tratamientos.

Cuadro 3.10: Cuadrados medios de la biomasa fresca y seca de las malezas a la 10^{ma} SDT en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm.

F.V.	GL	Cuadrado Medio	
		Biomasa fresca	Biomasa Seca
Bloque	3	0.072 ns	0.003 **
Estiércol (E)	2	0.011 ns	0.0004 n s
Control de malezas (C)	2	21.360 **	0.855 **
Inter (E x C)	4	0.0026 ns	0.0001 ns
Error	24	0.039	0.001
Total	35		
C.V. (%)		14.72	14.61

En el cuadro 3.10, se observa los cuadrados medios de la biomasa fresca y seca de las malezas a la 10^{ma} SDT, donde existe alta significación estadística en las fuentes de variación de bloques y en control de malezas, no existe significación estadística para los niveles de estiércol y en la interacción estiércol y control de malezas. Este resultado es lógico, en vista que ya se realizó el control de las malezas a la 6^{ta} SDT en algunos tratamientos, además se puede indicar, que no existe variación de las diferentes tipos de malezas presentes en el campo experimental, es decir, son casi las mismas especies presentes en cada uno de las parcelas demostrativas.

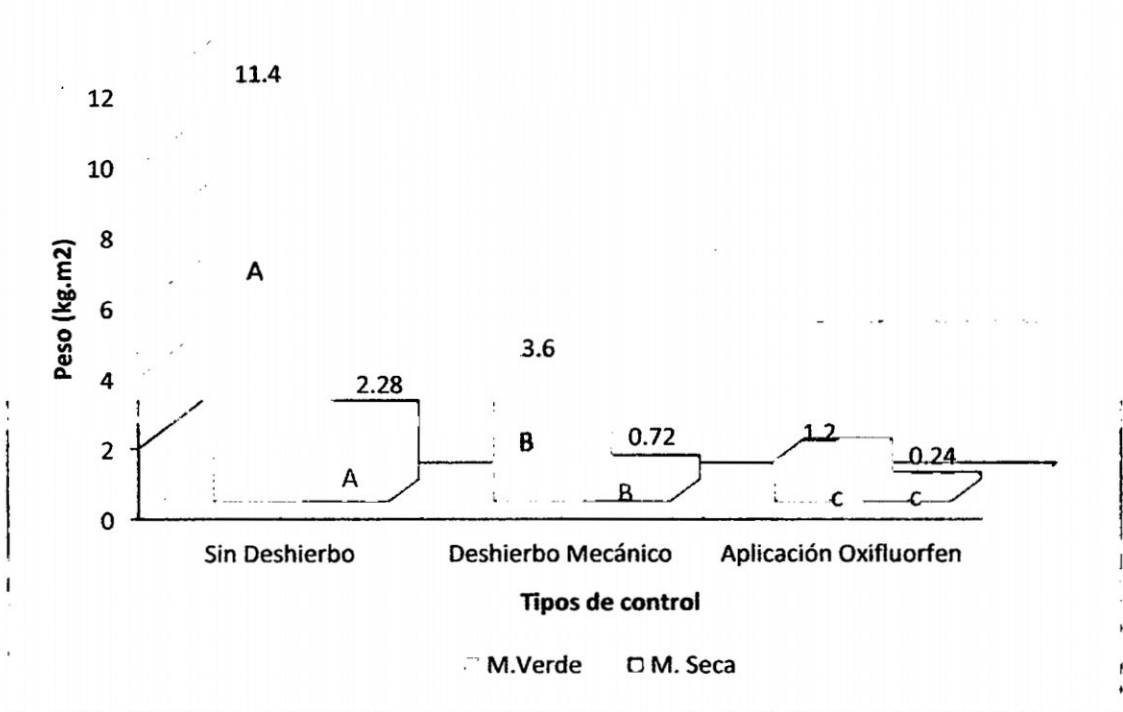


Gráfico 3.2: Biomasa fresca y seca de malezas en kg.m² en el control de malezas a las 10^{ma} SDT en promedio de niveles de estiércol. Canaán 2750 msnm.

En el Gráfico 3.2, se puede observar la biomasa fresca y seca de malezas en Kg.m², en el control de malezas a la 10^{ma} SDT, en promedio de los niveles de estiércol, donde el tratamiento sin deshierbo es el que muestra un mayor peso de biomasa fresca y seca, con 11.4 kg.m² (114 000 kg.ha⁻¹) y 2.28 kg.m² (22 800 kg.ha⁻¹) respectivamente, seguido por el tratamiento con deshierbo mecánico que ocupa el segundo lugar con 3.6 kg.m² (36 000 kg.ha⁻¹) y 0.72 kg.m² (7 200 kg.ha⁻¹) respectivamente, finalmente se encuentra el tratamiento con aplicación de oxyfluorfen que tiene el menor peso de biomasa fresca y seca con 1.2 kg.m² (12 000 kg.ha⁻¹) y 0.24 kg.m² (2 400 kg.ha⁻¹) respectivamente, debido a que existe una respuesta al control de la malezas.

Esta variación se debe a la influencia que tiene básicamente el control de malezas utilizado, observándose claramente que los tratamientos donde no se realizaron los deshierbes tienen mayor biomasa fresca y seca a la 10^{ma} semana porque las malezas obtuvieron mayor tamaño y acumularon mayor biomasa, en comparación a los tratamientos en las que se practicaron el control de malezas en la misma fecha evitando que las primeras malezas que crecieron continúen su desarrollo y por ende la acumulación de mayor biomasa fresca y seca.

Otro factor que influye en el incremento de la biomasa fresca y seca, es el clima, pues, el experimento se desarrolló en época de lluvia, con alta humedad relativa y temperatura, la cual permitió que las malezas se desarrollen satisfactoriamente durante todo su ciclo de vida, sin pasar por épocas críticas. El abonamiento con estiércol de vacuno fue otro factor que permitió un adecuado crecimiento y desarrollo de las malezas en los diferentes tratamientos, al proporcionarles los nutrientes necesarios.

Gonzales (2010), en su trabajo de investigación sobre coberturas vegetales y densidades de siembra en el control de malezas en el cultivo de quinua, a la 10^{ma} SDS encontró 58.6 t.ha⁻¹ y 8.80 t.ha⁻¹, de biomasa fresca y seca. A su vez menciona que el incremento del peso de la biomasa fresca y seca es como respuesta a la interacción de las variables del factor climático como: la luminosidad, temperatura, radiación solar, lluvias, etc. y la absorción de los nutrientes por el cultivo que determinan los cambios fenológicos de la planta, en base a las características de las malezas.

Láinez (2003), en el Centro Experimental de Canaán-Ayacucho a la 10^{ma} SDT del cultivo de la col encontró 5 150 y 615.33 kg.ha⁻¹ de biomasa fresca y seca de las malezas, respectivamente, estos resultados obtenidos son inferiores a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación. Helfgott (1986), menciona que el consumo de agua por las malezas es mayor, en muchos casos con mayor rapidez que el cultivo, ya que las malezas requieren de mayor cantidad de agua para producir una unidad de biomasa seca. Cerna (1994), menciona que las malezas herbáceas poseen mayor capacidad de absorción de agua en etapas jóvenes que en fases de reproducción.

Cuadro 3.11: Cuadrados medios de la biomasa fresca y seca de las malezas a la 14^{ava} SDT en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm.

F.V.	GL	Cuadrado Medio	
		Biomasa fresca	Biomasa seca
Bloque	3	0.0994 *	0.0038 ns
Estiércol (E)	2	0.057 ns	0.002 ns
Control de malezas (C)	1	55.419 **	2.2143 **
Inter (E x C)	2	0.1159 ns	0.0004 ns
Error	15	0.0298	0.012
Total	23		
C.V. (%)		7.54	7.70

El cuadro 3.11, se observa los cuadrados medios de la biomasa fresca y seca de las malezas a la 14^{ava} SDT, donde existe alta significación

estadística en la fuente de variación formas de control de malezas, no existe, significación estadística para los niveles de estiércol y en la interacción estiércol malezas, este resultado es lógico en vista que ya se está realizando el control de las malezas, se puede indicar también, que en esta etapa existe variación de las diferentes tipos de malezas que se encuentran en pleno desarrollo.

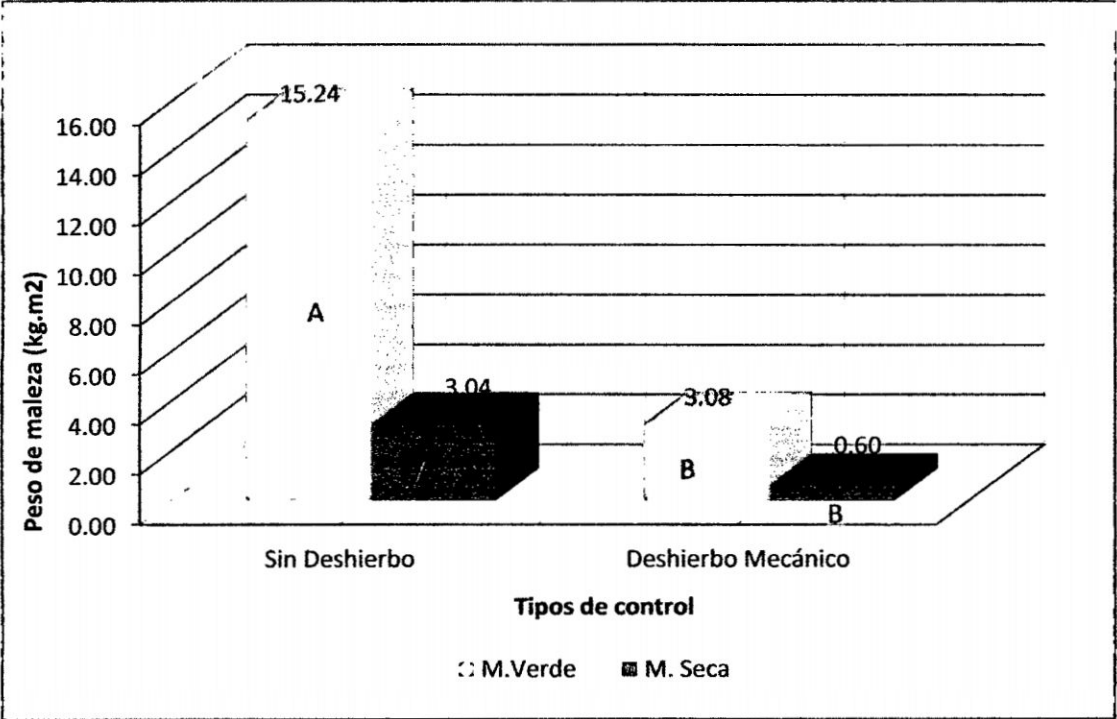


Gráfico 3.3: Promedio de biomasa fresca y seca malezas en kg.m⁻² en el factor control de malezas a la 14^{ava} SDT, en promedio de niveles de estiércol Canaán 2750 msnm.

El gráfico 3.3, muestra que el rendimiento de la biomasa fresca y seca en Kg.m⁻², a la 14^{ava} SDT, en promedio de los niveles de estiércol, donde el tratamiento sin deshierbo es el que muestra una superioridad de biomasa fresca y seca, con 15.24 kg.m⁻² (152 400 kg.ha⁻¹) y 3.04 kg.m⁻² (30 400 kg.ha⁻¹) respectivamente, también se puede observar que el tratamiento

deshierbo mecánico presenta menor biomasa fresca y seca con 3.08 kg.m^{-2} ($30\ 800 \text{ kg.ha}^{-1}$) y 0.60 kg.m^{-2} ($6\ 000 \text{ kg.ha}^{-1}$) respectivamente, debido a que existe una respuesta a la forma de control de la maleza. En esta etapa se observa un ligero incremento de biomasa fresca y seca en comparación con la biomasa fresca y seca a la 10^{ma} SDT, este ligero incremento se debe básicamente porque las malezas en los tratamientos sin deshierbo ya están terminado de cumplir su ciclo de vida en la que su desarrollo foliar disminuye y son los que más tiempo se quedaron en el campo, para los tratamientos con deshierbo mecánico las malezas se desarrollaron después de haber sufrido el segundo deshierbo y son las que también se quedaron más tiempo en el campo. El incremento del peso de la biomasa fresca y seca en esta etapa es como respuesta a la interacción de las variables del factor climático como: la luminosidad, temperatura, radiación solar, lluvias, etc. El factor suelo, la absorción de los nutrientes por el cultivo que determinan los cambios fenológicos de la planta, en base a las características de las malezas y la intervención del hombre a través del control de malezas.

3.2. DE LA COLIFLOR

3.2.1. FACTORES DE PRECOCIDAD

Se evaluaron los días que permanecieron en el almácigo, prendimiento, inicio de formación de pella y madurez de cosecha, no se realizó ningún análisis estadístico ya que las diferencias observadas son de una aproximación y estas se pueden tomar entre un rango de días. Para las

variables de días después de la siembra en el cuadro 3.12 se muestra que las plántulas de coliflor estuvieron en la almácigo durante 48 días, el prendimiento de las plántulas después del trasplante a campo definitivo demoró entre 8 a 10 días, el inicio de la formación de pella para cada tratamiento se dio entre los 95 a 102 días después del trasplante, la madures se alcanzaron en diferentes fechas y se dio entre los 86 a 115 días después del trasplante. Esta variación de días a inicio de formación de pellas y madures comercial, fueron influenciados por los diferentes factores en estudio, se observa que en los tratamientos sin deshierbo con diferentes niveles de estiércol los días del inicio de formación de pella y de madures de cosecha son menores, contrario a aquellos tratamientos con aplicación de oxyfluorfen y diferentes niveles de estiércol que necesitaron mas días para el inicio de formación de pella y madurez de cosecha.

En resumen el tratamiento testigo sin deshierbo es el que se manifiesta como el más precoz y los más tardíos se manifiestan con los controles, pero con el nivel de 5.0 t.ha^{-1} de estiércol, esto se ajusta también a los buenos rendimientos de los controles de la maleza con el nivel de abonamiento mencionado.

Cuadro 3.12: Variables de precocidad en el cultivo de coliflor, en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm.

Tratamientos	Combinaciones	Almacigo (DDS)	Prendimiento (DDT)	Inicio de Formación de Pella (DDT)	Madurez de Cosecha (DDT)
T ₁	C ₁ Xe ₁	48	8-10	95	101-105
T ₂	C ₁ Xe ₂	48	8-10	98	105-109
T ₃	C ₁ Xe ₃	48	8-10	98	105-109
T ₄	C ₂ Xe ₁	48	8-10	80	86-90
T ₅	C ₂ Xe ₂	48	8-10	83	89-93
T ₆	C ₂ Xe ₃	48	8-10	87	93-97
T ₇	C ₃ Xe ₁	48	8-10	105	111-115
T ₈	C ₃ Xe ₂	48	8-10	104	110-114
T ₉	C ₃ Xe ₃	48	8-10	105	111-115
T ₁₀	C ₄ Xe ₁	48	8-10	100	106-110
T ₁₁	C ₄ Xe ₂	48	8-10	100	106-110
T ₁₂	C ₄ Xe ₃	48	8-10	102	108-112

Tamaro (1981), expresa que la coliflor es una hortaliza que necesita estar en la almaciguera lo suficiente entre 45 y 50 días hasta que tenga tallos y hojas fuertes, para adaptarse al terreno definitivo, el inicio de formación de pella se da luego de obtener un buen desarrollo foliar y esta influye directamente en la buena calidad de la pella, la cosecha se realiza cuando la inflorescencia ha alcanzado su máximo desarrollo y tamaño y antes de que empiece a abrirse, debe estar totalmente compacta. La coliflor se cosecha a su madurez comercial que alcanza entre los 120 a 150 días.

Camasca (1994), señala a la cosecha como un proceso final de la actividad agrícola de la coliflor que se realiza a partir de 120 días en variedades precoces y las tardías después de 150 días. Estos reportes coinciden con nuestro experimento, que llegó a la madurez de cosecha a los 150 días considerando el tiempo de almacigado y a los 110 días después del trasplante, la variedad bola de nieve se considera como una variedad precoz.

3.2.2. FACTORES DE RENDIMIENTO

3.2.2.1. Altura de la planta de coliflor

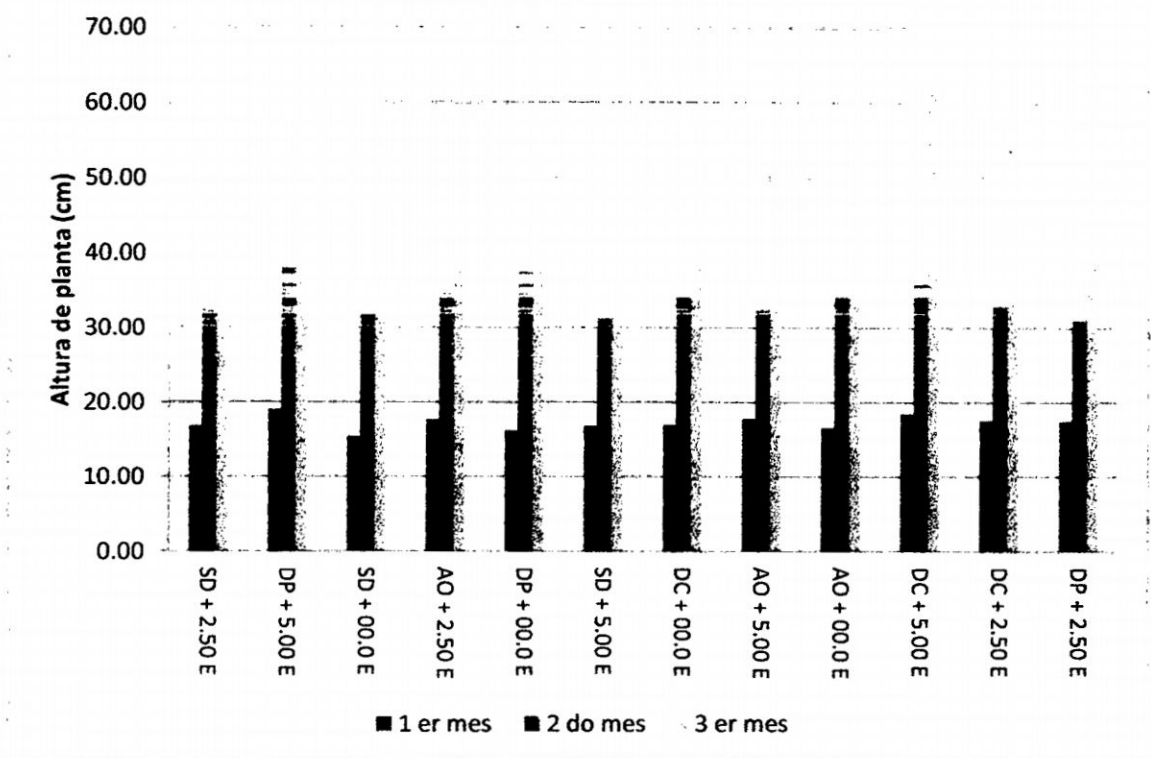


Gráfico 3.4: Altura de la planta de coliflor en los diferentes tratamientos.

Canaán 2750 msnm.

El gráfico 3.4, muestra la influencia del abonamiento con estiércol y los diferentes tipos de control en el tamaño de la planta de coliflor, donde con el tratamiento T₁₂ (deshierbo continuo con 5.00 t.ha⁻¹ estiércol) se alcanzó una altura de 62 cm, a diferencia del tratamiento T₆ (sin deshierbo y con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con la cual se obtuvo 33 cm. Estos resultados nos permiten indicar que la respuesta del cultivo de coliflor al control de malezas y al abonamiento es satisfactoria, puesto que cuando se realiza un adecuado control de malezas y se aplica cantidades adecuadas de abono, la planta se desarrolla óptimamente. La mayor altura también revela que las plantas forman mayor biomasa y son las que potencialmente tiene un mayor peso de pella.

Ibay (2009), en un estudio bioagronómico de 16 cultivares de brócoli en Riobamba – Ecuador, encontró un rango para la altura de planta entre 60.20 y 43.41 cm a los 85 días después del trasplante, estos valores coinciden con los obtenidos en el presente experimento que a los 3 meses (90 días) alcanzan entre 62 a 31 cm de altura de planta.

Robles (2004), en su trabajo de investigación en el cultivo de coliflor (sin estiércol de vacuno) a la 7^{ma} SDT, observó que con el tratamiento T₇ (sin deshierbo durante todo el periodo vegetativo) se obtuvo la mayor longitud del cultivo 21.4 cm, seguido por el tratamiento T₁₀ (con oxyfluorfen 2.25 l.ha⁻¹) y T₉ (con oxyfluorfen 1.5 l.ha⁻¹), con 20.3 y 20 cm pero sin diferencia significativa estadísticamente entre éstos, los tratamientos que reportaron las longitudes más bajas fueron, T₁ (con deshierbo continuo durante todo el periodo vegetativo), T₄ (con deshierbes a la 3^{ra}, 5^{ta} y 7^{ma} SDT) y T₃ (con

deshierbes a la 3^{ra} y 5^{ta} SDT), con 18.8, 18.5 y 18.5 cm, respectivamente sin ninguna significación estadística. Estos resultados demuestran que en los tratamientos donde se dejaron con malezas por cierto tiempo alcanzaron la mayor longitud del cultivo, debido a que estas plantas estuvieron en competencia con las malezas por espacio, nutrientes, agua, tratando de alcanzar la luz, produciéndose plantas ahiladas y etioladas; debido al efecto de la competencia. La diferencia encontrada entre el resultado obtenido por robles y el presente trabajo de investigación, se debe principalmente a la diferente época en la que se realizó el trabajo de investigación (época de lluvia y de seco).

3.2.2.2. Longitud de pella

Cuadro 3.13: Análisis de variancia de la longitud de pella de los diferentes tratamientos en coliflor. Canaán 2750 msnm.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	3	2.1808	0.7269	2.25	0.1009 ns
Estiércol (E)	2	6.1354	3.0677	9.49	0.0006 **
Control de malezas (C)	3	176.1470	58.7150	181.69	<.0001**
Inter (E x C)	6	5.0112	0.8352	2.58	0.0365 *
Error	33	10.6641	0.3231		
Total	47	200.1312			

C.V. = 5.64 %

El Cuadro 3.13, muestra el análisis de variancia de la longitud de pella de la coliflor, existe alta significación estadística para los efectos principales de los factores estudiados, así mismo existe significación estadística para la interacción de los niveles de estiércol y de malezas. El estudio de la interacción se hace más interesante y justificado, por ello el análisis es en base a sus efectos simples. El coeficiente de variación nos indica que el experimento conducido tiene buena precisión (5.64%).

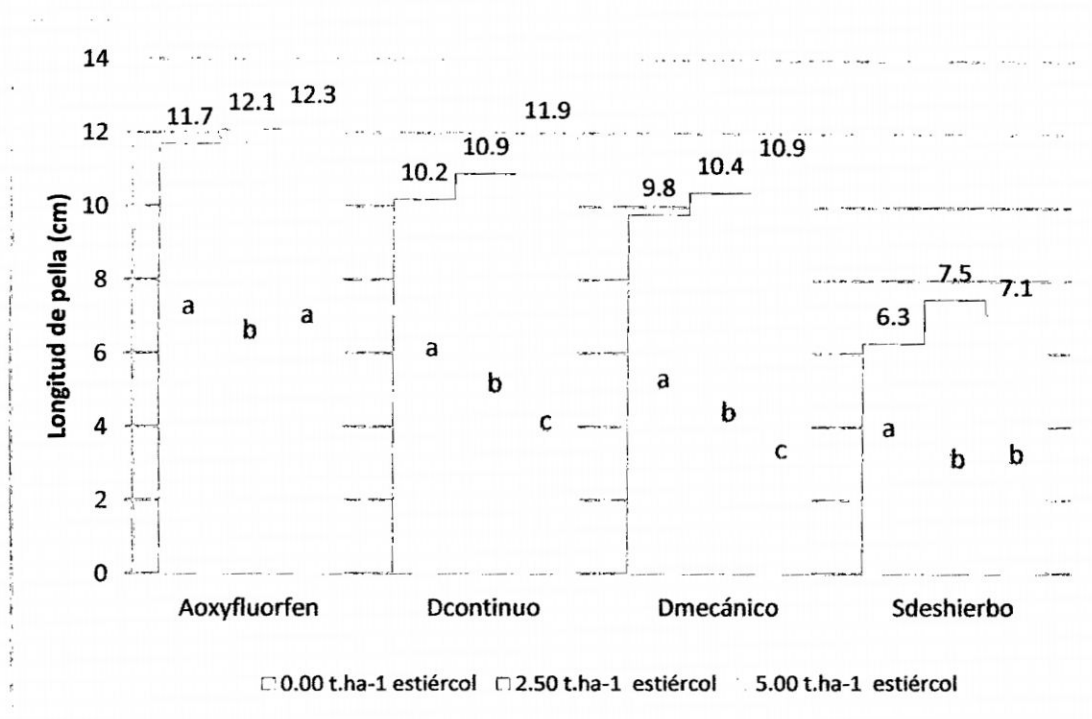


Gráfico3.5: Análisis de los efectos simples de niveles de estiércol en el control de las malezas para la longitud de pella. Canaán. 2750 msnm.

En el gráfico 3.5, se observa el análisis de los efectos simples de niveles de estiércol en control de las malezas para la longitud de pella, en la que se puede notar que cuando no se realiza el deshierbo y no se abona el campo de cultivo de la coliflor, la pella alcanza una menor longitud 6.3 cm, mientras

cuando se realiza el control de malezas con el herbicida oxyfluorfen y se aplica 5.0 t.ha⁻¹ de estiércol las pellas alcanzan mayor longitud de 12.3 cm.

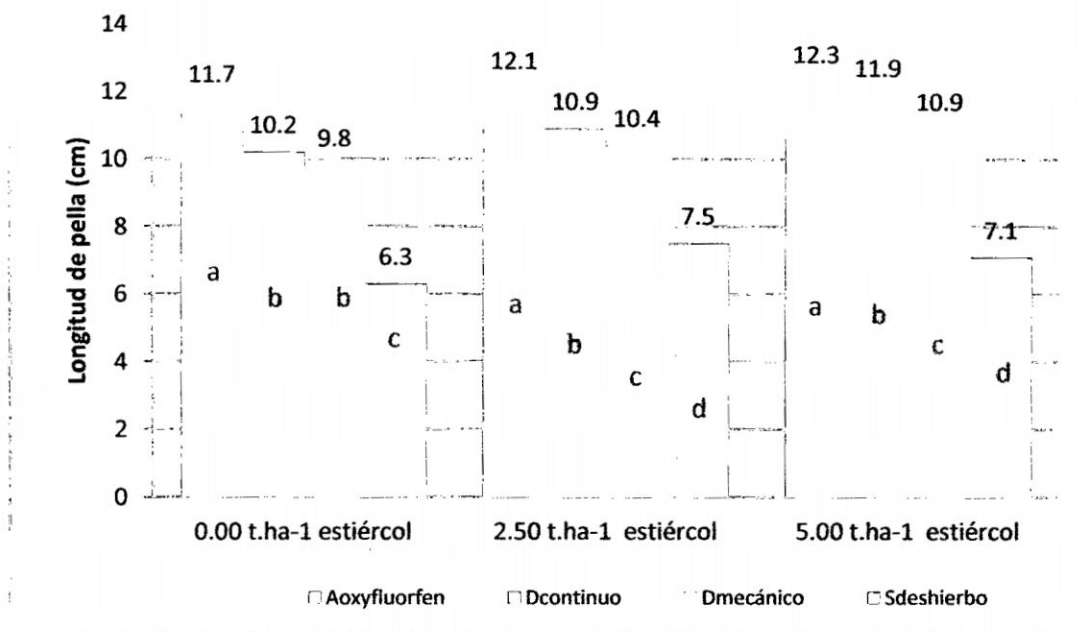


Gráfico 3.6: Análisis de los efectos simples de control de las malezas en cada nivel de estiércol de vacuno para la longitud de pella. Canaán 2750 msnm.

El gráfico 3.6, muestra el analisis de los efectos simples de control de las malezas en cada nivel de estiércol de vacuno para la longitud de pella, de tal manera que cuando se abona las plantas de coliflor con el tratamiento T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ estiércol), se registra una mayor longitud de pella con 12.3 cm, este resultado tambien se observa con el tratamiento T₈ (oxyfluorfen con 2.50 t.ha⁻¹ estiércol) y con el tratamiento T₇ (oxyfluorfen con 0.00 t.ha⁻¹ estiércol), con una longitud de pella de 12.1 cm y 11.7 cm respectivamente.

La menor longitud se obtiene con el tratamiento T₄ control de malezas (sin deshierbo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 6.3 cm.

Robles (2004), en su trabajo de investigación encontró la mayor longitud de pella en el tratamiento T₈ (con oxyfluorfen 0.75 l.ha⁻¹) con 10.9 cm, seguido por el T₃ (con deshierbo a la 3^{ra} y 5^{ta} SDT), T₁ (con deshierbo durante todo el periodo vegetativo), T₉ (con oxyfluorfen 1.5 l.ha⁻¹), T₁₀ (con oxyfluorfen 2.25 l.ha⁻¹) y T₄ (con deshierbo a la 3^{ra}, 5^{ta} y 7^{ma} SDT) con promedios que oscilaron entre 9.3 y 8.4 cm, entre las cuales no existe significación estadística. La menor longitud de pella se obtuvo con T₇ (sin deshierbo durante todo el periodo vegetativo), con 4.6 cm diferenciándose estadísticamente del resto de los tratamientos.

Los resultados obtenidos en los diferentes tratamientos coinciden con los resultados obtenidos en el presente experimento, en vista que la mayor longitud se alcanza con el control de la maleza con herbicida oxyfluorfen y 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno, llegando a tener una longitud de pella de 12.3 cm.

3.2.2.3. Peso promedio de pella

Cuadro 3.14: Análisis de variancia del peso promedio de la pella en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	3	0.1187	0.0395	7.40	0.0006 **
Estiércol (E)	2	0.3107	0.1553	29.06	<.0001 **
Control de malezas (C)	3	5.0129	1.6709	315.26	<.0001 **
Inter (E x C)	6	0.1432	0.0238	4.49	0.0021 **
Error	33	0.1764	0.0053		
Total	47	5.7620			

C.V. = 10.18 %

El Cuadro 3.14, muestra el análisis de variancia del peso promedio de la pella de coliflor, existe alta significación estadística para los efectos principales, y para la interacción de los niveles de estiércol y de malezas. El estudio de la interacción se hace más interesante y justificado, este resultado nos indica que tenemos que estudiar en forma conjunta los niveles de estiércol con el control de malezas, por ello el análisis es en base a sus efectos simples. El coeficiente de variación nos indica que el experimento conducido tiene buena precisión para un experimento de campo (10.18%).

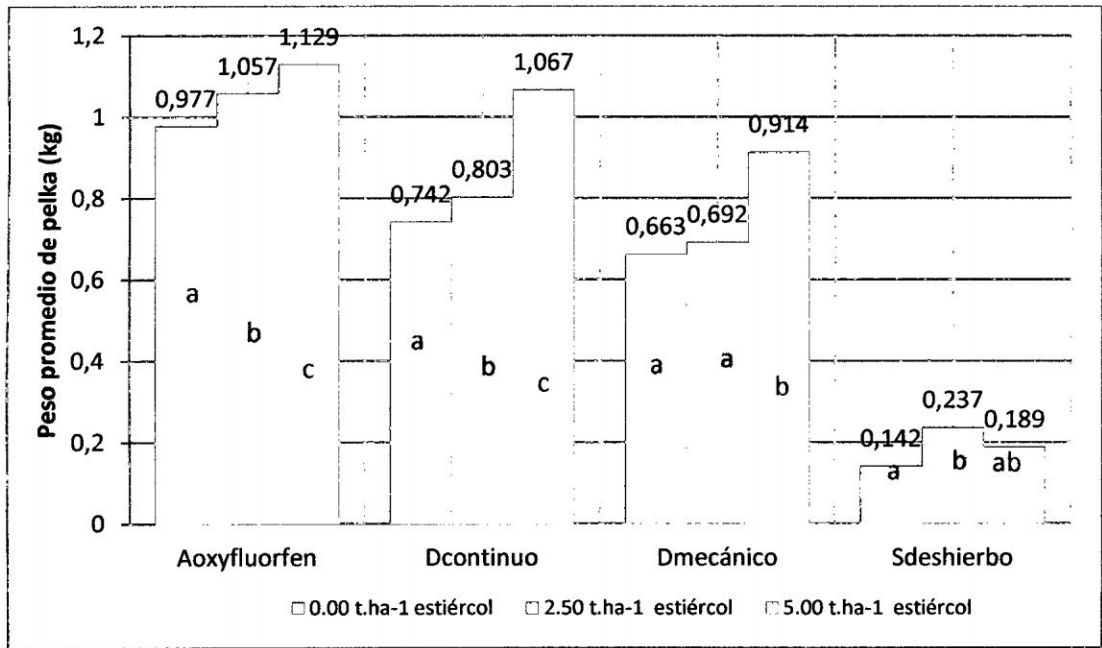


Gráfico 3.7: Análisis de los efectos simples de niveles de estiércol en control de las malezas para el peso promedio de pella. Canaán 2750 msnm.

El Gráfico 3.7, muestra el análisis de los efectos simples de niveles de estiércol en control de las malezas para el peso promedio de pella, como se observa con el tratamiento T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) se obtiene el mayor peso con 1.129 kg, seguido por el tratamientos T₁₂ (deshierbo continuo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol), T₃ (deshierbo mecánico con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 1.067 kg y 0.914 kg respectivamente, en el tratamiento T₆ (sin deshierbo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) se observa que el peso promedio de la pella 0.189 kg, es menor al peso del tratamiento T₅ (sin deshierbo pero con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol) que es de 0.237 kg. Esta variación se debe a la influencia negativa que tuvo las malezas en el aprovechamiento de los nutrientes en el cultivo de coliflor para los tratamientos control de malezas y con diferentes niveles de estiércol.

Cabe recalcar que cuando no se realiza deshierbo alguno los pesos de las pellas son muy bajos.

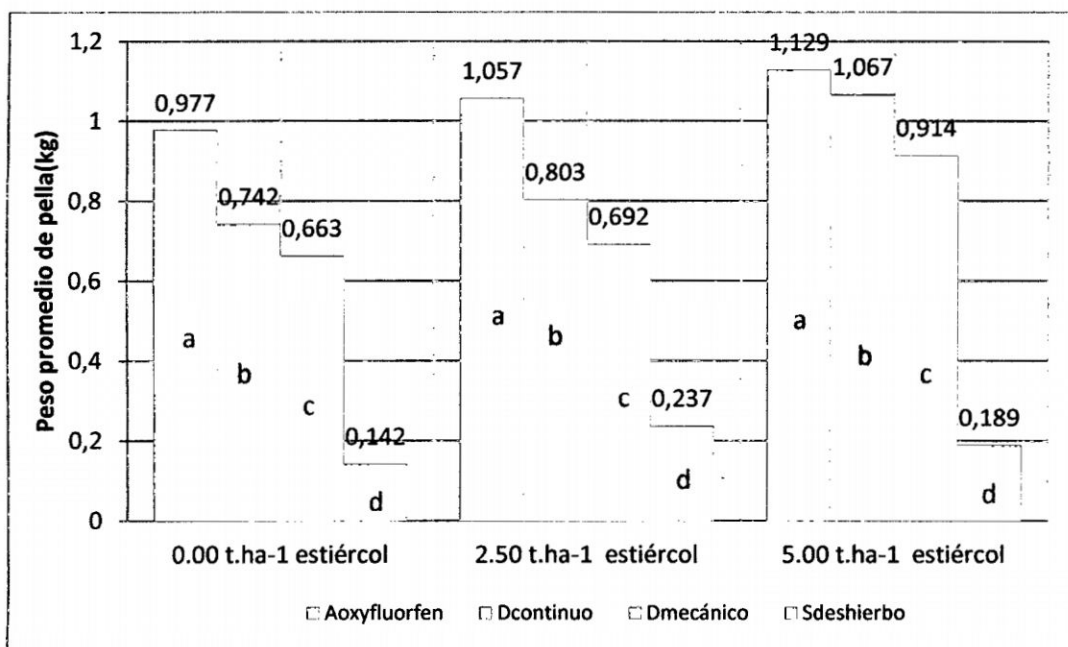


Gráfico 3.8: Análisis de los efectos simples de control de las malezas en cada nivel de estiércol para el peso promedio de pella. Canaán 2750 msnm.

El gráfico 3.8, muestra el análisis de los efectos simples de control de las malezas en cada nivel de estiércol para el peso promedio de pella y se observa que el tratamiento T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) produce un mayor peso de pella 1.129 kg. El tratamiento T₁₂ (deshierbo continuo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) y el T₈ (oxyfluorfen con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol) muestran un peso de pella de 1.067 y 1.057 kg respectivamente. Los tratamientos sin deshierbo con diferentes niveles de estiércol tiene los más bajos pesos de pella, demostrándonos que es de suma importancia el control de malezas apoyado con una buen nivel de estiércol.

Robles (2004), reportó que al efectuar la prueba de contraste de Tukey se observa que con el Tratamiento con deshierbo a la 3^{ra} y 5^{ta} SDT, obtuvo el

mayor peso de pella con 1.243 kg, seguido por el tratamiento (con oxyfluorfen 0.75 l.ha⁻¹) con 1.189; kg, entre los cuales no existe ninguna significación estadística. El peso más bajo se registró en el tratamiento (sin deshierbo durante todo el periodo vegetativo), con 0.455 kg de peso diferenciándose estadísticamente del resto de los tratamientos. Estos resultados nos dan a entender claramente que la disminución del peso promedio de las pellas de coliflor se debe a la competencia con las malezas que limita el aprovechamiento de nutrientes, agua, luz, y espacio, afectando al cultivo en sus características comerciales finales. Los valores obtenidos son similares a los obtenidos en el presente experimento.

3.2.2.4. Diámetro de la pella

Cuadro 3.15: Análisis de variancia del diámetro de la pella en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm.

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	3	8.767	2.922	6.664	0.00016 **
Estiércol (E)	2	34.633	17.317	39.482	<0.0001 **
Control de malezas (C)	3	536.105	178.701	407.332	<0.0001 **
Inter (E x C)	6	20.354	3.392	7.750	<0.0001 **
Error	33	14.475	0.4386		
Total	47	614.334			

C.V. = 7.5 %

El Cuadro 3.15, muestra el análisis de variancia del diámetro de la pella de coliflor, donde existe alta significación estadística para los efectos principales y la interacción de los niveles de estiércol y de malezas. El estudio de la interacción se hace más interesante y justificado, este resultado nos indica que tenemos que estudiar en forma conjunta los niveles de estiércol y el control de malezas, por ello el análisis es en base a sus efectos simples. El coeficiente de variación (7.5%) nos indica que el experimento conducido tiene buena precisión para los resultados de un experimento de campo.

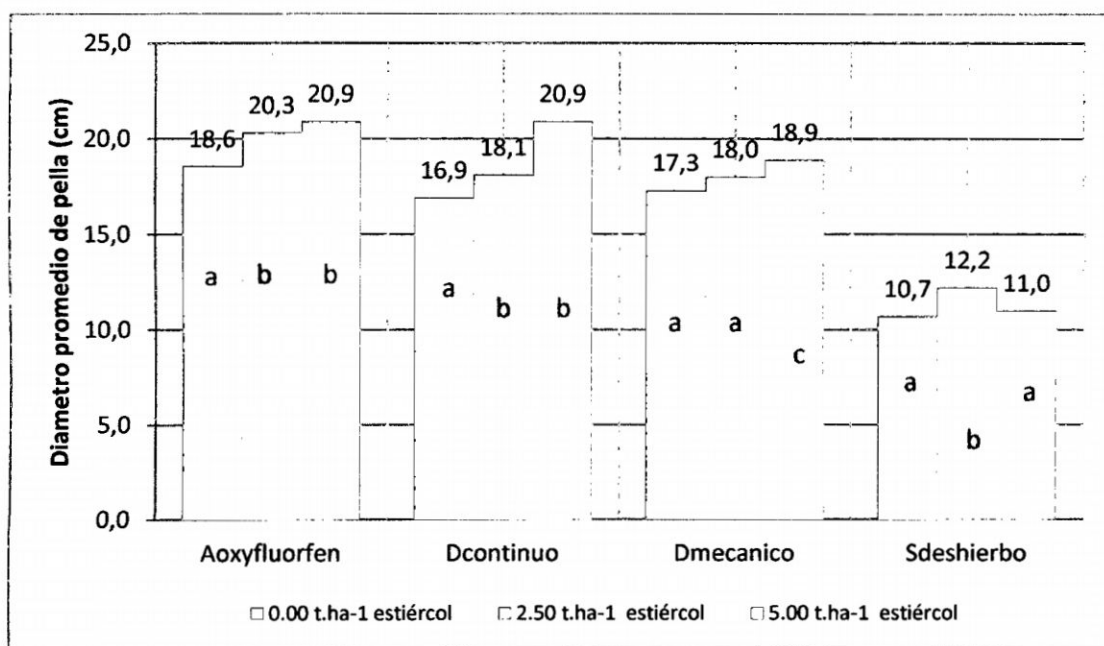


Gráfico 3.9: Análisis de los efectos simples de cada nivel de estiércol en control de las malezas para el diámetro promedio de pella. Canaán 2750 msnm.

El Gráfico 3.9, muestra el análisis de los efectos simples de cada nivel de estiércol en control de las malezas para el diámetro promedio de pella, el tratamiento control de malezas T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) y

el tratamiento T₁₂ (deshierbo continuo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) son los que reportan un mayor promedio del diámetro de la pella de coliflor con 20.9 kg y 20.9 kg respectivamente, superando estadísticamente a los tratamientos sin estiércol, las plantas con menor diámetro de pella están en los tratamientos sin deshierbo y con diferentes niveles de estiércol, reafirmando la importancia del control de malezas en los cultivos, especialmente en las hortalizas como la coliflor.

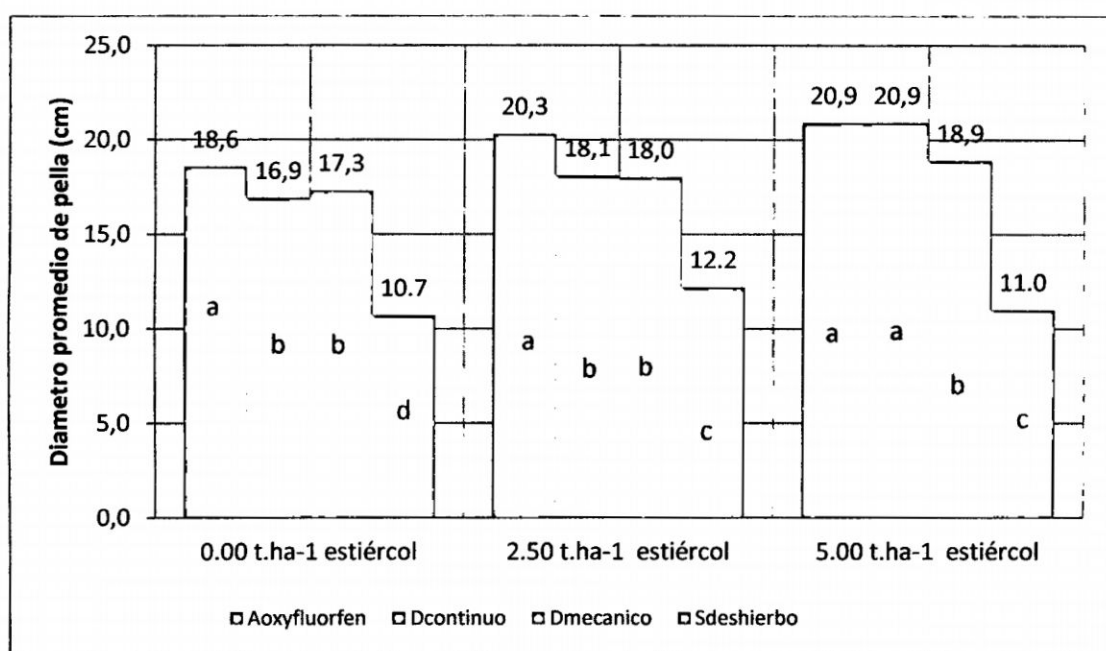


Gráfico 3.10: Análisis de los efectos simples de control de la maleza en cada nivel de estiércol para el diámetro promedio de pella. Canaán 2750 msnm.

El gráfico 3.10, muestran los efectos simples del control de malezas en cada nivel de abonamiento de estiércol para el diámetro de pella. Existe una respuesta del nivel de estiércol de 5.00 t.ha⁻¹ y esta es mayor con el uso del herbicida oxyfluorfen y el deshierbo continuo que muestran superioridad estadística frente a los demás tratamientos. El control sin deshierbo muestra un menor diámetro de pella con todos los niveles de estiércol, tal es así que

incrementándose los niveles de estiércol se incrementa los valores del diámetro de pella tal como se muestra en el grafico 3.10

Robles (2004), expresa que realizando la prueba de contraste de Tukey se puede observar que con el tratamiento (con oxyfluorfen 0.75 l.ha^{-1}), se obtuvo el mayor promedio de diámetro de pella seguido por el tratamiento (con deshierbo continuo), con promedios desde 13.6 hasta 11.7 cm de diámetro respectivamente, entre los cuales no existe ninguna significación estadística. El menor diámetro de pella se obtuvo con el tratamiento (sin deshierbo durante todo el periodo vegetativo) con 6.5 cm. de diámetro, diferenciándose estadísticamente del resto de los tratamientos.

Fernández, (1991); Cerna, (1994) y Beingolea, (1984), manifiestan que esta disminución del diámetro de la pella de la coliflor, se debe a la competencia de malezas que limita el aprovechamiento de nutrientes, agua, luz, espacio; afecta al cultivo en sus características. Los resultados mostrados por los autores para los tratamientos con deshierbes muestran diámetros de 16 a 20 cm y para los tratamientos sin deshierbo alcanzan apenas 6 a 8 cm que pierden el valor comercial. Los resultados concuerdan con los obtenidos en el presente experimento.

3.2.2.5 Rendimiento de la pella

Cuadro 3.16. Análisis de variancia del rendimiento de pella en los diferentes tratamientos. Canaán 2750 msnm

F.V.	GL	SC	CM	Fc	Pr>F
Bloque	3	115958097	38652699	7.401	0.0006 **
Estiércol (E)	2	303328372	151664186	29.031	<0.0001 **
Control de malezas (C)	3	4896871317	1632290439	312.402	<0.0001 **
Inter (E x C)	6	139814145	23302358	4.461	0.0021 **
Error	33	172407820	5224479		
Total	47	5628379751			

C.V. = 10.19 %

El Cuadro 3.16, muestra el análisis de variancia del rendimiento de la pella de coliflor, existe alta significación estadística para los efectos principales y la interacción de los niveles de estiércol y el control de malezas. Este resultado nos indica que tenemos que estudiar en forma conjunta los niveles de estiércol con el control de malezas, por ello el análisis es en base a sus efectos simples. El coeficiente de variación de (10.19%) nos indica que el experimento conducido tiene buena precisión para un experimento de campo y tratándose de la interacción de los factores estudiados.

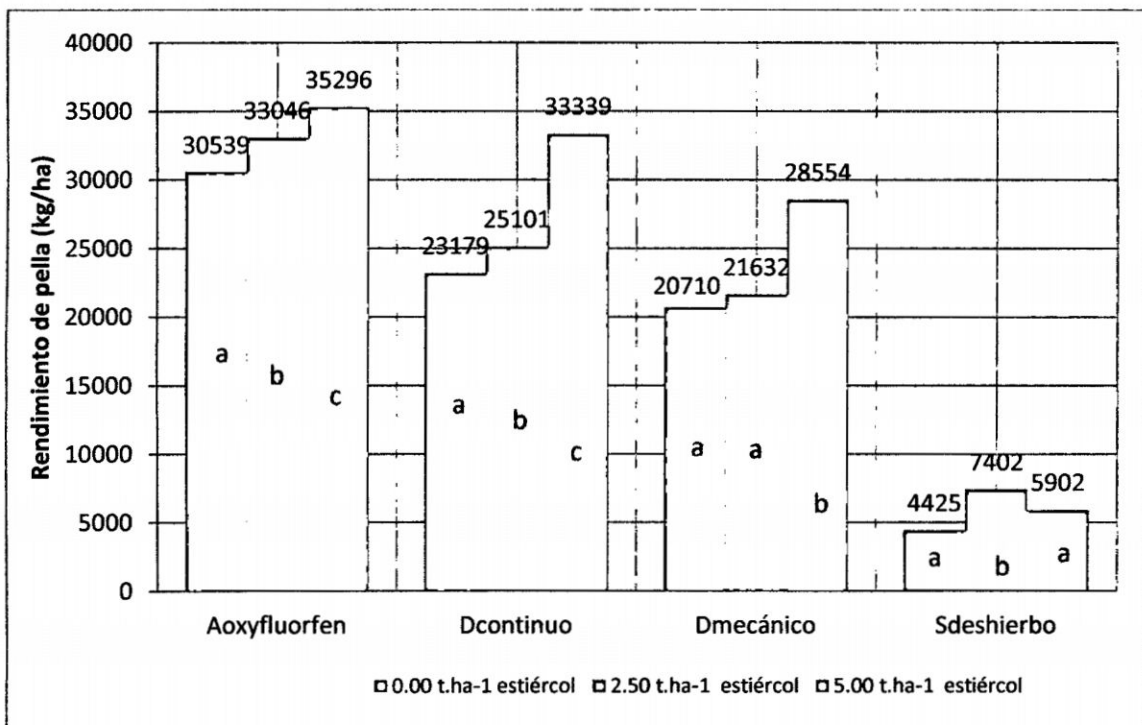


Gráfico 3.11. Análisis de los efectos simples de cada nivel de estiércol en control de las malezas para el rendimiento total de pella. Canaán 2750 msnm.

El gráfico 3.11, muestra el análisis de los efectos simples de cada nivel de estiércol en control de las malezas para el rendimiento total de pella, donde con el herbicida oxyfluorfen y todos los niveles de estiércol, se alcanzan los mayores rendimientos en comparación a las otras formas de control de malezas, con 35 296, 33 046, 33 539 kg.ha⁻¹ de pella con 5.00, 2.50, 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol respectivamente, seguido por el deshierbo continuo que alcanzó valores de 33 339, 25 101 y 23 179 kg.ha⁻¹ de pella con 5.00, 2.50, 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol respectivamente.

Los rendimientos más bajos se obtuvieron en los tratamientos sin deshierbo con los tres niveles de estiércol.

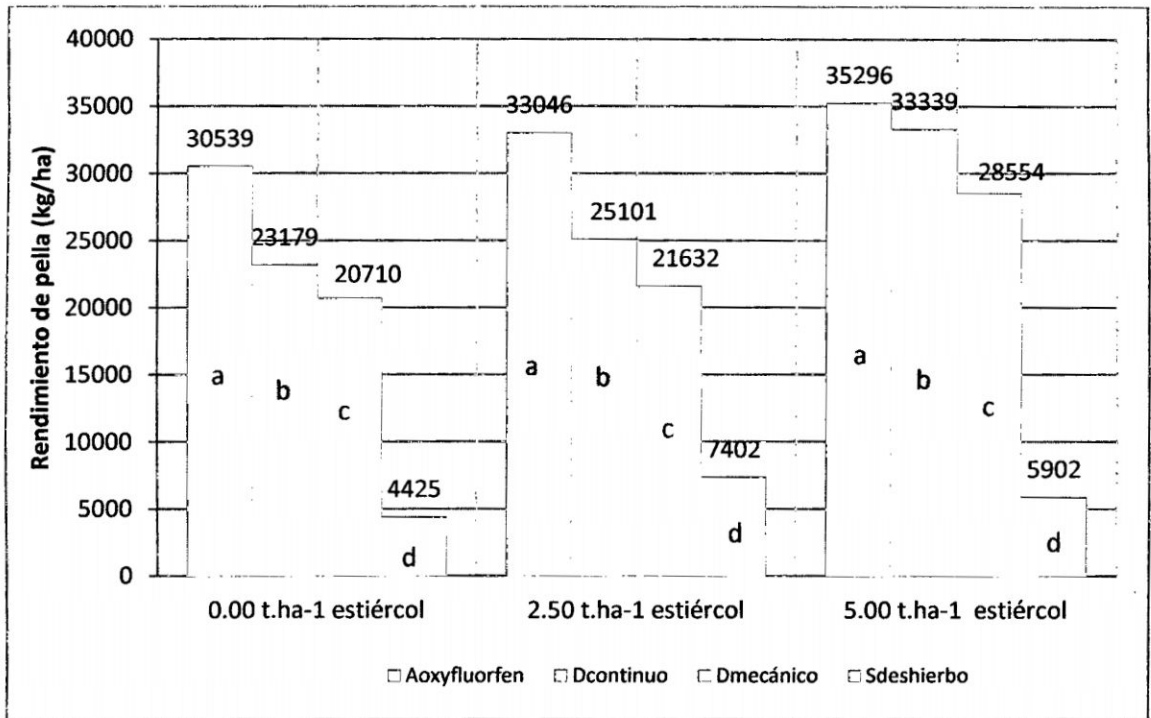


Gráfico 3.12. Análisis de los efectos simples de las formas de control de la maleza en cada nivel de estiércol para el rendimiento total de pella. Canaán 2750 msnm.

El gráfico 3.12, muestra los mayores rendimientos de pella, se obtienen con la aplicación de 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol en las diferentes formas de control de malezas con 35 296, 33 339 y 28554 kg.ha⁻¹, a excepción del tratamiento sin dehierbo; seguido por los tratamientos donde se aplicaron 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol en las diferentes formas de control de malezas con 33046, 25 101, 21 632, 7 402 kg.ha⁻¹ y finalmente los rendimientos mas bajos lo obtuvieron los tratamientos donde nos se aplicaron estiércol.

Córdova (1994), en el trabajo de tesis en el cultivo de coliflor, realizado en Ayacucho obtuvo de los diferentes tratamientos un rendimiento de 28 a 70 t.ha⁻¹. Todo esto gracias a los diferentes tratamientos probando factores de

distancia y abonamiento orgánico. Esta productividad obtenida por el autor está de acuerdo a lo producido en el presente trabajo

Camasca (1994), señala, a la cosecha como un proceso final de la actividad agrícola de la coliflor que se realiza a partir de 120 días en variedades precoces y las tardías después de 150 días. Manualmente se recoge con ayuda de una lampa, machete o un cuchillo filo; los rendimientos van desde 1200 a 1400 docenas en variedades criollas y 1600 docenas en variedades de Snowball, Súper Snowball. Nuestro experimento supera esta productividad obtenida por el autor mencionado, sabiendo que el peso por pella tiene un promedio de 1.0 kg. La superioridad mostrada es el resultado del sistema de control de la maleza, que es una labor fundamental en la coliflor que es un cultivo poco competitivo con las malezas.

SAG (2005), menciona que el cultivo debe mantenerse limpio de malas hierbas hasta el inicio de la cosecha, por tanto, se controlarán las malas hierbas con herbicidas selectivos empleados en pre-trasplante o pos-trasplante del cultivo y/o a través de ^oescardas mecánicas con el aporcado a los 15 ó 30 días del trasplante o, bien combinar el empleo de herbicidas localizados en el lomo del surco y aporcados en el vacío con aperos adecuados. Adicionando una buena fertilización de: 100 Kg. de Nitrógeno (N₂), 100 Kg. de Fósforo (P₂), 90 Kg. de Potasio (K). Se obtuvo un rendimiento total de 28 a 30 t.ha⁻¹ entre la categoría de primera, segunda y tercera. Este resultado comercial llevado a cabo en el país de Honduras coincide con nuestro trabajo.

Robles (2004), menciona que la disminución del rendimiento de las pellas de coliflor se manifiesta con más claridad en aquellos tratamientos donde se deja por más tiempo con presencia de malezas; esto se debe a la competencia ocasionada por las malezas que interfieren en el aprovechamiento de nutrientes, agua, luz, y espacio, afectando en el rendimiento del cultivo y por consiguiente ocasiona pérdidas económicas. En el trabajo de tesis realizado en Ayacucho obtuvo de los diferentes tratamientos un rendimiento de 34.66 a 40.71 t.ha⁻¹. La fertilidad del suelo también juega un papel muy importante en el rendimiento del cultivo, un suelo pobre en contenido de materia orgánica, tendrá bajas condiciones físicas, químicas y biológicas, trayendo como consecuencia una reducción en el rendimiento del cultivo. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en el presente trabajo demostrando que el control de maleza es de gran importancia.

Ibay (2009), en la localidad de Riobamba-Ecuador, a la evaluación de 16 cultivares de brocoli encontró rendimientos de pella desde 35850 a 21 805 kg.ha⁻¹ estos resultados coinciden con el presente trabajo y nos permite establecer que para una productividad sostenible se debe efectuar el control de malezas y la adición de abonamiento orgánico compostado durante 3 meses.

3.2.3. RENTABILIDAD ECONOMICA DE LOS TRATAMIENTOS

Cuadro 3.17. Rendimiento, costos de producción, utilidad neta y rentabilidad de los tratamientos en el cultivo de coliflor. Canaán 2750 msnm.

Tratamientos	Rendimiento (t.ha ⁻¹)	Categoría de Pellas			Venta total S/.	Costo de producción S/.	Utilidad neta S/.	Rentabilidad %
		Primera (N°)	Segunda (N°)	Tercera (N°)				
		S/. 1.00	S/. 0.50	S/. 0.30				
T ₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha ⁻¹ estiércol)	35296.88	25149	6706	1677	29005.21	8643.88	20361.33	235.56
T ₁₂ (deshierbo continuo con 5.00 t.ha ⁻¹ estiércol)	33339.84	22171	7918	1584	26605.20	9384.31	17220.88	183.51
T ₈ (oxyfluorfen con 2.50 t.ha ⁻¹ estiércol)	33046.88	17184	6609	2644	21282.19	8262.63	13019.56	157.57
T ₃ (deshierbo mecánico a la 6 ^{ta} y 10 ^{ma} SDT con 5.00 t.ha ⁻¹ estiércol)	28554.69	14920	8138	4069	20209.58	8656.50	11553.08	133.46
T ₁₁ (deshierbo continuo con 2.50 t.ha ⁻¹ estiércol)	25101.56	11045	6024	3012	14960.53	7860.75	7099.78	90.32
T ₇ (oxifluorfen con 0.00 t.ha ⁻¹ estiércol)	30539.06	5344	8551	7482	11,864.43	8524.00	3340.43	39.19
T ₂ (deshierbo mecánico a la 6 ^{ta} y 10 ^{ma} SDT con 2.50 t.ha ⁻¹ estiércol)	21632.81	5192	8653	3461	10556.81	7901.50	2655.31	33.61
T ₁ (deshierbo mecánico a la 6 ^{ta} y 10 ^{ma} SDT con 0.00 t.ha ⁻¹ estiércol)	20710.94	3624	5799	5074	8046.20	7626.50	419.70	5.50
T ₁₀ (deshierbo continuo con 0.00 t.ha ⁻¹ estiércol)	23179.69	2434	7302	6490	8031.76	8169.00	-137.24	-1.68
T ₅ (sin deshierbo con 2.50 t.ha ⁻¹ estiércol)	7402.34	296	829	4738	2131.88	4497.50	-2365.63	-52.60
T ₆ (sin deshierbo con 5.00 t.ha ⁻¹ estiércol)	5902.34	168	561	4878	1912.06	6073.06	-4161.00	-68.52
T ₄ (sin deshierbo con 0.00 t.ha ⁻¹ estiércol)	4425.78	62	867	2169	1146.28	5633.69	-4487.41	-79.65

El cuadro 3.17, observamos que los tratamientos con mayor rentabilidad son el T₉ y T₁₂ en las que se hizo el control de malezas, con herbicida oxyfluorfen y deshierbo mecánico con la adición de 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol

respectivamente, estos tratamientos arrojaron los más altos rendimientos de pella. Con una rentabilidad de 235.56 % y 183.51 % respectivamente, también se observa que el T₈ control de malezas con herbicida y 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol reporta una rentabilidad de 157.57%, estos tratamientos son los que tienen las más altas utilidades brutas de S/ 20361.33, S/ 17220.88 y S/ 13019.56 respectivamente. Los tratamientos T₁₀ (Deshierbo continuo con 0.00 t.ha⁻¹ estiércol) y sin deshierbo con 5.00, 2.5 y 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol (testigo) muestran una pérdida en la rentabilidad con -1.68, -68.52, -52.60, y -79.65%, respectivamente, demostrándonos de este modo la necesidad de realizar el control de malezas. En los tratamientos con incorporación de estiércol no se incluye el costo del beneficio por el efecto residual de la materia orgánica, lo que se podrá tomar en cuenta para posteriores, dentro de una rotación de cultivos. El mérito económico de los tratamientos se obtuvo en base a los costos de producción, la venta, la utilidad bruta y la rentabilidad. En todas las hortalizas la rentabilidad muestra valores altos, pero siempre y cuando la demanda sea alta

Robles (2004), en su trabajo de investigación en el cultivo de coliflor, obtuvo los siguientes resultados, con el T₃ (con deshierbes a la 3^{ra} y 5^{ta} SDT) tuvo un rendimiento de 39.92 t.ha⁻¹ y un 213% de rentabilidad, siendo esta la más alta; seguido por el T₈ (oxyfluorfen 0.75l.ha⁻¹), con un rendimiento de 38.85 t.ha⁻¹ y 194% de rentabilidad; el T₄ (Desh. 3^{ra}, 5^{ta} y 7^{ma} SDT) tuvo una rentabilidad de 40.71 t.ha⁻¹ y 172%, ubicándose en el tercer lugar de rentabilidad; El T₇ (sin deshierbo), registro el menor rendimiento con 16.70 t.ha⁻¹ y -15% de rentabilidad.

Córdova (1994), en el trabajo de investigación en el cultivo de coliflor realizado en Ayacucho obtuvo de los diferentes tratamientos un rendimiento de 28.00 a 70.12 t.ha⁻¹. Todo esto gracias a los diferentes tratamientos probando factores de distancia y abonamiento orgánico.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- 1) La mayor población de malezas a la 10^{ma} SDT se encontró en el T₅ (sin deshierbo con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol) con una población de 1 993 515 malezas.ha⁻¹ perteneciente a 16 especies y 11 familias. La tendencia de la población de malezas durante el período vegetativo del cultivo de la coliflor se ajusta a una función cuadrática, incrementándose la población hasta la 10^{ma} semana, para luego descender a la 14^{ava} SDT.
- 2) La mayor biomasa fresca y seca de las malezas se reportó a la 14^{ava} SDT con el tratamiento sin deshierbo en promedio de niveles de estiércol, con 15.24 kg.m⁻² (152 200 kg.ha⁻¹) y 3.04 kg.m⁻² (30 400 kg.ha⁻¹), respectivamente. Mientras que la menor biomasa fresca y seca se obtuvo con el deshierbo mecánico en promedio de niveles de estiércol, con 3.08 kg.m⁻² (38 000 kg.ha⁻¹) y 0.60 kg.m⁻² (6 000 kg.ha⁻¹), respectivamente.

- 3) La mayor altura del cultivo de coliflor, se obtuvo con el T₁₂ (deshierbo continuo con 5.00 t.ha⁻¹ estiércol) con 62 cm, a diferencia del T₆ (sin deshierbo con 5.00 t.ha⁻¹ estiércol) con la que se obtuvo la menor altura con 33 cm.
- 4) El prendimiento ocurrió entre 8 a 10 días después del trasplante (DDT), el inicio de formación de la pella ocurrió entre los 80 y 105 días después del trasplante (DDT) y la cosecha se realizó entre los 86 a 115 días, esta variación es producto de los niveles crecientes de estiércol y la práctica de control de malezas, ambos influenciados por los factores climáticos.
- 5) La mayor longitud de pella se obtuvo con el T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 12.3 cm, mientras que la menor longitud de pella se obtuvo con el T₄ (sin deshierbo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 6.3 cm.
- 6) El mayor peso promedio de pella se obtuvo con el T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 1.129 kg, mientras el menor peso lo tuvo el T₄ (sin deshierbo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 0.142 Kg.
- 7) Los mayores diámetros de pella lo obtuvieron los tratamientos T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) y T₁₂ (deshierbo continuo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) ambos con 20.9 cm, mientras que el T₄ (sin deshierbo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) registro el menor diámetro de pella con 10.70 cm.

- 8) El mayor rendimiento de pella se alcanzó con el T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) con 35 296 kg.ha⁻¹, mientras que el menor rendimiento le obtuvo el T₄ (sin deshierbo con 0.0 t.ha⁻¹ de estiércol) con 4 425 kg.ha⁻¹.
- 9) Las mayores rentabilidades se obtuvieron con los tratamientos T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) y T₁₂ (Deshierbo continuo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol), los que mostraron una rentabilidad de 235.56 % y 183.51 % respectivamente.

4.2. RECOMENDACIONES

Para las condiciones en que se condujo el experimento se recomienda:

- 1 Realizar el control de las malezas en el cultivo de la coliflor, con la aplicación del herbicida oxyfluorfen a dosis 1.50 lt.ha^{-1} , por haber reportado la más alta rentabilidad económica.
- 2 Utilizar 5.00 t.ha^{-1} de estiércol de vacuno, por sus bondades que ofrece en el mejoramiento de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, tendientes a una agricultura sostenible.
- 3 Repetir el experimento utilizando mayores niveles de estiércol de vacuno, debido a las ventajas que ofrece el abono orgánico, variabilidad de malezas, tipo de suelo y clima.

RESUMEN

La Tesis CONTROL DE MALEZAS Y NIVELES DE ESTIÉRCOL DE VACUNO EN EL RENDIMIENTO DE COLIFLOR (*Brassica oleracea. var. Botrytis L*) CANAAN 2750 msnm – AYACUCHO, se condujo en el Centro Experimental de Canaán, ubicado en el Distrito de Ayacucho, Provincia de Huamanga. La siembra en almacigo se ejecutó el 25 de octubre del 2011, el trasplante se realizó el 03 de diciembre del 2011 y cosechándose desde el 16 de marzo hasta el 5 de abril del 2012. Los tratamientos utilizados fueron: T₁ (deshierbo mecánico a la 6^{ta} y 10^{ma} SDT con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol), T₂ (deshierbo mecánico a la 6^{ta} y 10^{ma} SDT con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol) T₃ (deshierbo mecánico a la 6^{ta} y 10^{ma} SDT con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol), T₄(sin deshierbo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol), T₅ (sin deshierbo con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol), T₆(sin deshierbo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol), T₇ (oxyfluorfen con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol), T₈ (oxyfluorfen con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol), T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol), T₁₀ (deshierbo continuo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol) T₁₁ (deshierbo continuo con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol),T₁₂ (deshierbo continuo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol). Los objetivos del presente trabajo fueron de a) Determinar la forma más adecuada de control de malezas, b) Establecer el nivel adecuado de estiércol de vacuno por hectárea en función a los rendimientos más altos de la coliflor y c) Determinar la rentabilidad económica de los tratamientos. De acuerdo a los resultados se ha llegado a las siguientes conclusiones: Las plántulas permanecieron 48 días en el almacigo, el inicio de formación de la pella ocurrió entre los 80 a 105 días después del trasplante y la cosecha se realizó

entre los 86 a 120 días después del trasplante, esta variación es producto de los niveles crecientes de estiércol. El mayor peso promedio de pella 1.129 kg se obtiene con T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol). El mayor diámetro de pella que se alcanza en el presente experimento se dio con el T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol) y el T₁₂ (deshierbo continuo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol), los valores obtenidos fueron de 20.9 cm para ambos tratamientos. El mayor rendimiento de pella se alcanzó con los tratamientos T₉ y T₁₂, deshierbo con herbicida y el deshierbo continuo ambos con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol respectivamente, con una productividad de 35 296.88 y 33 339.84 kg.ha⁻¹ respectivamente. El mejor mérito económico se obtuvo con el T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol), y T₁₂ (Deshierbo continuo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol), los que mostraron un 235.56 % y 183.51 % de rentabilidad respectivamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ARCA, M. 1970. Manejo de suelos. Departamento de Suelos y Geología. Programa de Agronomía U.N.A: La Molina, Perú.
2. BAUTISTA, G. R. 2004. Manejo Agrícola de Malezas. Imprenta Amistad. Ayacucho - Perú
3. BAUTISTA, G. R. 1988. Comparativo de Herbicidas Para el Control de Malezas en el Cultivo de Zanahoria (*Daucus Carota*). Trabajo de investigación – UNSCH. Ayacucho- Perú. Zanahoria
4. BAUTISTA, G. R. 1987. Efectos de Diferentes Dosis de Afalón 50 PM y Sencor 70 PM en el Control de Malezas en el Cultivo de la Zanahoria. (*Daucus Carota*). Tesis. UNSCH. Ayacucho – Perú.
5. BAUTISTA, G. R. 2010. Manejo Agrícola de Malezas. Biblioteca Nacional del Perú. 2da Edic. Corregida. Ayacucho-Perú.
6. BAYER, 1990 – 2002. Afalón: Herbicida Selectivo. Boletín informativo. Colombia.
7. BECERRA. 1967. Importancia de la Materia Orgánica en el Abonamiento de Cultivos. Edit. Mundi.
8. BEINGOLEA, J. 1984. Avance de Investigación Sobre Identificación de Malezas en Ayacucho. Informe. Ayacucho – Perú.
9. BEINGOLEA, J. 1974. Efecto de las Malezas en el Cultivo del Frijol. Programa de Agronomía. Ayacucho-Perú.
10. BEINGOLEA, V 1991. Época Crítica de la Competencia de Malezas en el Cultivo de la Col (*Brassica oleracea L.*) Var. Drumhead

- perfección en Canaán a 2750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú.
11. BULLON, O.1985. Producción y Protección Vegetal de Cultivo. 1^{ra} Edic. Edit. Jurídica. S.R.L. LIMA - PERU.
 12. CACÑAHUARAY, H. C. 2004. Respuesta de oxyfluorfen y Número de Deshierbos en el Rendimiento de Brócoli. Canaán a 2750 msnm Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo
 13. CAMASCA, V.A. 1994. Horticultura Práctica. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. UNSCH: Ayacucho - Perú.
 14. CHAPMAN Y CARTES P. 1976. Producción Agrícola Principios y Prácticas. Editorial Acribia. Zaragoza-España.
 15. CASAVILCA, J. 2008. "Control de Malezas en Dos Sistemas de Siembra de Tomate (*Lycopersicum sculentum*). Variedad Rio Grande. En Canaán a 2750 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNSCH. Ayacucho-Perú.
 16. CASSERES, E. 1980. Producción de Hortalizas. Edit. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA). San José – Costa Rica.
 17. CERNA B, L. 1994. Manejo Mejorado de las Malezas. CONCITEC. Lima-Perú.
 18. CURT, F.D. 2000. Nutrición Mineral y Fertilización. Edit. Océano. Madrid- España.
 19. DE LA CRUZ, P. 2006. Densidad de Plantas y Control de Malezas en el Rendimiento de Arveja (*Pisum sativum* L.) Variedad Remate en Canaán a 2750 msnm Ayacucho. Tesis Ing. Agrónomo.

20. DOMINGUEZ. 1984. Importancia de los Fertilizantes Orgánicos. Edit. Buenos Aires.
21. FERNANDEZ G, J. 2000. Enciclopedia Práctica de Agricultura y la Ganadería. Océano Grupo Editorial, S.A. España.
22. GAMBOA, C.J. 2007. Influencia de Niveles de Guano y Deshierbos en el Rendimiento de Coliflor. Ayacucho Perú. Tesis Ingeniero Agrónomo.
23. GARCIA Y FERNANDEZ, C. 1991. Fundamentos Sobre Malas Hierbas y Herbicidas. Ediciones Mundi Prensa. Madrid-España.
24. GONZALES H, C. 2010. Coberturas Vegetales y Densidades de Siembra en el Control de Malezas en el Cultivo de Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd). Canaán 2750 msnm – Ayacucho. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNSCH. Ayacucho – Perú.
25. HELFGOTT, S.1986. Control de Malezas UNA- La Molina. Lima – Perú.
26. HUALLANCA C, J. 1988. Determinación de la Época Crítica de Competencia de las Malezas en el Cultivo de la Lechuga en Canaán a 2750 msnm. Trabajo de Investigación - UNSCH. Ayacucho. Perú.
27. IBAÑEZ, R. y AGUIRRE, G .1983. Manual de Práctica de Fertilidad de Suelos. UNSCH. Ayacucho – Perú.
28. IBAY, L 2009. Estudio Bioagronómico de 16 Cultivares de Coliflor (*Brassica oleracea* L Var Botrytis) Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Facultad de Recursos Naturales. Quito - Ecuador

29. LAINEZ G, E. 2003. Respuesta de la Col (*Brassica oleracea L.*) a la Aplicación de oxyfluorfen y Deshierbos en Canaán a 2750 msnm. Tesis. Ingeniero Agrónomo. Fac. Cs. Agrarias – UNSCH. Ayacucho - Perú.
30. MAROTO, V. J.1983. Horticultura Herbácea Especial. Ediciones Mundi Prensa. Madrid– España.
31. MARZOCCA, A.1976. Manual de Malezas. Edit. Hemisferio Sur. S.A. 1^{ra} Edic. Buenos Aires - Argentina
32. MEDINA, E. 1969. Periodos Críticos de Competencias de Malezas en el Cultivo de Cebolla. Tesis-UNA La Molina. Lima-Perú.
33. ONG TALLER. 1997. “Producción de Orégano Orgánico”. Edit. Akuarella Impresores. Arequipa - Perú.
34. RAMOS, F. 1987. Efecto de Cinco Dosis de Gesaprin, Basagran y U-46, para el Control de Malezas en el Cultivo de Maíz, para Forraje en Wallapampa a 2400 msnm. Tesis Ingeniero Agrónomo, UNSCH- Ayacucho-España.
35. RAMOS, E. Y RALLO, L. 1992. Nueva Horticultura. Tecnología y Economía de los Sistemas Hortícolas Intensivos. Ediciones Mundi Prensa. Madrid-España.
36. RIVAS F, A. 1985. Determinación de la Época Crítica de Competencia de Malezas en el Cultivo del Maíz. Informe de Prácticas Profesionales. UNSCH-Ayacucho-Perú.
37. ROBBINS. 1955. Distribución de Malas Hierbas. Edit. Hispanoamericana. México.

38. ROBLES, C. E. 2004. Respuesta de la Aplicación de oxyfluorfen y Número de Deshierbos en el Rendimiento de la Coliflor (*Brassica oleracea* var. Botrytis) Canaán 2 750 msnm – Ayacucho”. Tesis Ingeniero Agrónomo. UNSCH - Ayacucho – Perú.
39. SICHA C, G. 1989. Determinación de la Época Crítica de Competencia de Malezas en el Cultivo de Zanahoria, en Canaán a 2750 msnm. Trabajo de Investigación UNSCH. Ayacucho-Perú.
40. SAG, (Secretaria de Agricultura y Ganadería, HN), ER, (ERAZO CONSULTOR, HN). 2005. Cultivo de la Coliflor (*Brassica oleraceae* var botrytis). Tegucigalpa, Honduras.
41. TAMARO, D. 1981. Manual de Horticultura. Edit. Gustavo Gill S.A: México.
42. TISCORNIA, R. 1989. Hortalizas de hoja. Edit. Albatros. Buenos aires- Argentina.
43. TISDALE Y NELSON.1977. Manual del manejo de los fertilizantes Orgánicos. Edit. Zúñiga.
44. VILLARIAS, J. 1981.Guía de Aplicación de Herbicidas. Ediciones Mundi – Prensa. Madrid -España.
45. VITTA, J. 2002. Cátedra de Malezas: Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Rosario. CC14. 2123 Zavalla. Argentina.
<http://www.fcagr.unr.edu.ar/malezas/Cursos.htm>
46. http://www.lasprovincias.es/prensa/20070518/economia/granja-ganado-vacuno-convertira_20070518.html.

ANEXO

COSTOS DE PRODUCCION

Cultivo : Coliflor Variedad : Snowball
 Superficie : 1 Ha Campaña : 2011-2012
 Tecnología : Media Lugar : C:E Canaán-UNSCH

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U(S/.)	TOTAL(S/)
A. COSTOS DIRECTOS				
1.- Preparación del terreno				740.00
Limpieza del terreno	Jornal	1	30.00	30.00
Aradura	H/M	6	50.00	300.00
Rastra	H/M	2	110.00	220.00
Mullido y nivelado	Jornal	3	30.00	90.00
Surcado	H/M	2	50.00	100.00
2.- Siembra, almacigo y transporte				390.00
Almacigado	Jornal	1	30.00	30.00
Riegos	Jornal	1	30.00	30.00
Deshierbes	Jornal	1	30.00	30.00
Trasplante	Jornal	10	30.00	300.00
3.- Labores culturales				750.00
Aplicación de abono de base	Jornal	5	30.00	150.00
Recalce	Jornal	3	30.00	90.00
Aporque	Jornal	10	30.00	300.00
Riegos	Jornal	3	30.00	90.00
Aplicación de 2da fracción de N	Jornal	2	30.00	60.00
Control fitosanitario	Jornal	2	30.00	60.00
4.-Cosechas.				180.00
Corte, limpieza y selección	Jornal	6	30.00	180.00
5.- Insumos y pesticidas				837.50
Análisis del suelo	unidad	1	120.00	120.00
Semilla	kg	1	150.00	150.00
Urea	saco(50kg)	1.5	80.00	120.00
Fosfato diamónico	saco(50kg)	2	105.00	210.00
Cloruro de potasio	saco(50kg)	0.6	75.00	45.00
Oxyfluorfen	Lt	0.75	150.00	112.50
Cyperklyn	Lt	1	50.00	50.00
Fytoklin	Lt	1	30.00	30.00
6.- Herramientas (Alquiler)				150.00
Azadones	unidad	10	1.00	10.00
Picos	unidad	20	1.00	20.00
Mochilas de fumigar	unidad	12	10.00	120.00
7.- Transporte				500.00
Insumos y pesticidas	Contrata	1	500.00	500.00
COSTO DIRECTO SUB TOTAL.				3547.50

COSTO DE PRODUCCION DE LOS TRATAMIENTOS

T₁ (Deshierbo mecánico con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				4147.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
Deshierbo(6ta y 10ma SDT: 02 deshierbes)	Jornal	20	30.00	600.00
Estiércol de vacuno	Jornal	0		
b.- COSTOS INDIRECTOS				3479.00
Renta de la tierra	campaña	1	600.00	600.00
Guardianía(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	414.75	414.75
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	207.38	207.38
Transporte	kg	20710.94	0.08	1656.88
COSTO TOTAL(A+B)				7626.50
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		20710.94		
Primera	kg	3624	1.00	3624.41
Segunda	kg	5799	0.50	2899.53
Tercera	kg	5074	0.30	1522.25
Número de pellas por ha	unidad	14498		
Venta total del producto(S/)				8046.20
D.- MARGEN ECONOMICO				
Costo total(S/)				7626.50
Venta total (S/)				8046.20
Utilidad neta(S/)				419.70
Rentabilidad (%)				5.50

T₂ (Deshierbo mecánico con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				4322.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
Deshierbo(6ta y 10ma SDT)	Jornal	20	30.00	600.00
Estiércol de vacuno	kg	2500	0.07	175.00
b.- COSTOS INDIRECTOS				3579.00
Renta de la tierra	campaña	1	600.00	600.00
Guardianía(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	432.25	432.25
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	216.13	216.13
Gastos de comercialización	kg	21632.81	0.08	1730.63
COSTO TOTAL(A+B)				7901.50
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		21632.81		
Primera	kg	5192	1.00	5191.88
Segunda	kg	8653	0.50	4326.56
Tercera	kg	3461	0.30	1038.38
Numero de pellas por Ha	unidad	17306		
Venta total del producto(S/)				10556.81
D.- MARGEN ECONOMICO.				
Costo total(S/)				7901.50
Venta total (S/)				10556.81
Utilidad neta(S/)				2655.31
Rentabilidad (%).				33.61

T₃ (Deshierbo mecánico con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				4497.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
Deshierbo(6ta y 10ma SDT)	Jornal	20	30.00	600.00
Estiércol de vacuno	kg	5000	0.07	350.00
b.- COSTOS INDIRECTOS				4159.00
Renta de la tierra	campana	1	600.00	600.00
Guardianía(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	449.75	449.75
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	224.88	224.88
Gastos de comercialización	kg	28554.69	0.08	2284.38
COSTO TOTAL(A+B)				8656.50
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		28554.69		
Primera	kg	14920	1.00	14919.82
Segunda	kg	8138	0.50	4069.04
Tercera	kg	4069	0.30	1220.71
Numero de pellas por Ha	unidad	27127		
Venta total del producto(S/)				20209.58
D.- MARGEN ECONOMICO.				
Costo total(S/)				8656.50
Venta total (S/)				20209.58
Utilidad neta(S/)				11553.08
Rentabilidad (%).				133.46

T₄ (Sin deshierbo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				3547.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
Deshierbo	ninguno			0.00
Estiércol de vacuno	kg	0	0.07	0.00
b.- COSTOS INDIRECTOS				2086.19
Renta de la tierra	campaña	1	600.00	600.00
Guardianía(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	354.75	354.75
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	177.38	177.38
Gastos de comercialización	kg	4425.78	0.08	354.06
COSTO TOTAL(A+B)				5633.69
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		4425.78		
Primera	kg	62	1.00	61.96
Segunda	kg	867	0.50	433.73
Tercera	kg	2169	0.30	650.59
Numero de pellas por Ha	unidad	3098		
Venta total del producto(S/)				1146.28
D.- MARGEN ECONOMICO.				
Costo total(S/)				5633.69
Venta total (S/)				1146.28
Utilidad neta(S/)				-4487.41
Rentabilidad (%).				-79.65

T₅ (Sin deshierbo con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				3722.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
Deshierbo	ninguno			0.00
Estiércol de vacuno	kg	2500	0.07	175.00
b.- COSTOS INDIRECTOS				2350.56
Renta de la tierra	campaña	1	600.00	600.00
Guardianía(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	372.25	372.25
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	186.13	186.13
Gastos de comercialización	kg	7402.34	0.08	592.19
COSTO TOTAL(A+B)				6073.06
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		7402.34		
Primera	kg	296	1.00	296.09
Segunda	kg	829	0.50	414.53
Tercera	kg	4738	0.30	1421.25
Numero de pellas por Ha	unidad	5922		
Venta total del producto(S/)				2131.88
D.- MARGEN ECONOMICO.				
Costo total(S/)				6073.06
Venta total (S/)				2131.88
Utilidad neta(S/)				-3941.19
Rentabilidad (%).				-64.90

T₆ (Sin deshierbo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				3897.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
Deshierbo	ninguno			0.00
Estiércol de vacuno	kg	5000	0.07	350.00
b.- COSTOS INDIRECTOS				2256.81
Renta de la tierra	campana	1	600.00	600.00
Guardianía(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	389.75	389.75
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	194.88	194.88
Gastos de comercialización	kg	5902.34	0.08	472.19
COSTO TOTAL(A+B)				4497.50
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		5902.34		
Primera	kg	168	1.00	168.22
Segunda	kg	561	0.50	280.36
Tercera	kg	4878	0.30	1463.49
Numero de pellas por Ha	unidad	5607		
Venta total del producto(S/)				1912.06
D.- MARGEN ECONOMICO.				
Costo total(S/)				4497.50
Venta total (S/)				1912.06
Utilidad neta(S/)				-2585.44
Rentabilidad (%).				-57.49

T₇ (oxyfluorfen con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				3667.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
(aplicación de oxyfluorfen (02))	Jornal	4	30.00	120.00
Estiércol de vacuno	kg	0	0.07	0.00
b.- COSTOS INDIRECTOS				4193.25
Renta de la tierra	campaña	1	600.00	600.00
Guardianía(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	366.75	366.75
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	183.38	183.38
Gastos de comercialización	kg	30539.06	0.08	2443.13
COSTO TOTAL(A+B)				7860.75
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		30539.06		
Primera	kg	5344	1.00	5344.34
Segunda	kg	8551	0.50	4275.47
Tercera	kg	7482	0.30	2244.62
Numero de pellas por Ha	unidad	21377		
Venta total del producto(S/)				11864.43
D.- MARGEN ECONOMICO.				
Costo total(S/)				7860.75
Venta total (S/)				11864.43
Utilidad neta(S/)				4003.68
Rentabilidad (%)				50.93

T₈ (oxyfluorfen con 2.50 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				3842.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
(aplicación de oxyfluorfen (02))	Jornal	4	30.00	120.00
Estiércol de vacuno	kg	2500	0.07	175.00
b.- COSTOS INDIRECTOS				4420.13
Renta de la tierra	campana	1	600.00	600.00
Guardianía(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	384.25	384.25
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	192.13	192.13
Gastos de comercialización	kg	33046.88	0.08	2643.75
COSTO TOTAL(A+B)				8262.63
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		33046.88		
Primera	kg	17184	1.00	17184.38
Segunda	kg	6609	0.50	3304.69
Tercera	kg	2644	0.30	793.13
Numero de pellas por Ha	unidad	26438		
Venta total del producto(S/)				21282.19
D.- MARGEN ECONOMICO.				
Costo total(S/)				8262.63
Venta total (S/)				21282.19
Utilidad neta(S/)				13019.56
Rentabilidad (%).				157.57

T₉ (oxyfluorfen con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				4017.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
(aplicación de oxyfluorfen (02))	Jornal	4	30.00	120.00
Estiércol de vacuno	kg	5000	0.07	350.00
b.- COSTOS INDIRECTOS				4626.38
Renta de la tierra	campaña	1	600.00	600.00
Guardiania(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	401.75	401.75
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	200.88	200.88
Gastos de comercialización	kg	35296.88	0.08	2823.75
COSTO TOTAL(A+B)				8643.88
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		35296.88		
Primera	kg	25149	1.00	25149.02
Segunda	kg	6706	0.50	3353.20
Tercera	kg	1677	0.30	502.98
Numero de pellas por Ha	unidad	33532		
Venta total del producto(S/)				29005.21
D.- MARGEN ECONOMICO.				
Costo total(S/)				8643.88
Venta total (S/)				29005.21
Utilidad neta(S/)				20361.33
Rentabilidad (%).				235.56

T₁₀ (Deshierbo continuo con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				4447.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
Deshierbo(03)	Jornal	30	30.00	900.00
Estiércol de vacuno	kg	0	0.07	0.00
b.- COSTOS INDIRECTOS				3721.50
Renta de la tierra	campana	1	600.00	600.00
Guardianía(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	444.75	444.75
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	222.38	222.38
Gastos de comercialización	kg	23179.69	0.08	1854.38
COSTO TOTAL(A+B)				8169.00
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		23179.69		
Primera	kg	2434	1.00	2433.87
Segunda	kg	7302	0.50	3650.80
Tercera	kg	6490	0.30	1947.09
Numero de pellas por Ha	unidad	16226		
Venta total del producto(S/)				8031.76
D.- MARGEN ECONOMICO.				
Costo total(S/)				8169.00
Venta total (S/)				8031.76
Utilidad neta(S/)				-137.24
Rentabilidad (%).				-1.68

T₁₁(Deshierbo continuo con 2.5 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				4622.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
Deshierbo(03)	Jornal	30	30.00	900.00
Estiércol de vacuno	kg	2500	0.07	175.00
b.- COSTOS INDIRECTOS				3901.50
Renta de la tierra	campana	1	600.00	600.00
Guardianía(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	462.25	462.25
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	231.13	231.13
Gastos de comercialización	kg	25101.56	0.08	2008.13
COSTO TOTAL(A+B)				8524.00
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		25101.56		
Primera	kg	11045	1.00	11044.69
Segunda	kg	6024	0.50	3012.19
Tercera	kg	3012	0.30	903.66
Numero de pellas por Ha	Unidad	20081		
Venta total del producto(S/)				14960.53
D.- MARGEN ECONOMICO.				
Costo total(S/)				8524.00
Venta total (S/)				14960.53
Utilidad neta(S/)				6436.53
Rentabilidad (%).				75.51

T₁₂ (Deshierbo continuo con 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno)

Descripción	Unidad	Cantidad	P.U (S/)	TOTAL
A.- COSTOS DIRECTOS				4797.50
Sub total costos directos sin estiércol y deshierbo				3547.50
Deshierbo(03)	Jornal	30	30.00	900.00
Estiércol de vacuno	kg	5000	0.07	350.00
b.- COSTOS INDIRECTOS				4586.81
Renta de la tierra	campana	1	600.00	600.00
Guardianía(4 meses x 150)	meses	4	150.00	600.00
Gastos administrativos(10%A)	porcentaje	10	479.75	479.75
Imprevistos(5%A)	porcentaje	5	239.88	239.88
Gastos de comercialización	kg	33339.84	0.08	2667.19
COSTO TOTAL(A+B)				9384.31
C.-ANALISIS ECONOMICO				
Rendimiento (t.ha ⁻¹)		33339.84		
Primera	kg	22171	1.00	22171.00
Segunda	kg	7918	0.50	3959.11
Tercera	kg	1584	0.30	475.09
Numero de pellas por Ha	Unidad	31673		
Venta total del producto(S/)				26605.20
D.- MARGEN ECONOMICO.				
Costo total(S/)				9384.31
Venta total (S/)				26605.20
Utilidad neta(S/)				17220.88
Rentabilidad (%).				183.51

FOTOGRAFIAS DEL TRABAJO DE INVESTIGACION

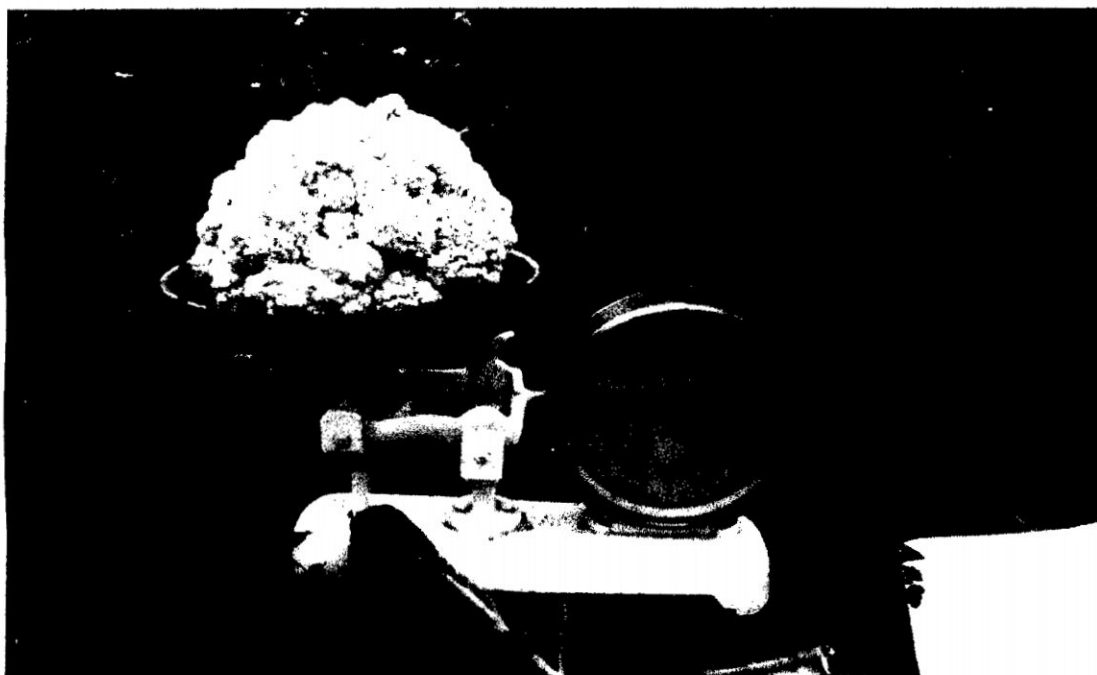
Tratamiento sin deshierbo con diferentes niveles de estiércol de vacuno



Tratamiento deshierbo continuo con diferentes niveles de estiércol de vacuno



Pella de coliflor de primera calidad de 2 kg de peso



Tesista evaluando el peso de las pellas de coliflor



Pellas de coliflor, grandes, compactas y blanquecinas obtenidas en el tratamiento con oxyfluorfen y 5.00 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno



Pellas de coliflor obtenidas en el tratamiento sin deshierbo y con 0.00 t.ha⁻¹ de estiércol de vacuno

