

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS
Y AMBIENTALES

ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

TESIS DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

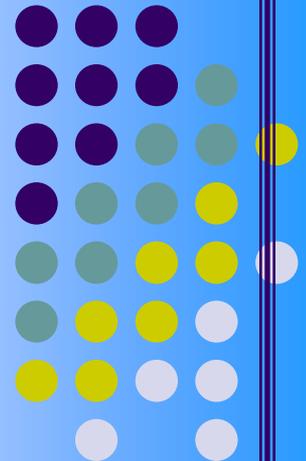
AUTOR: TERÁN LARA MARITZA VANESSA

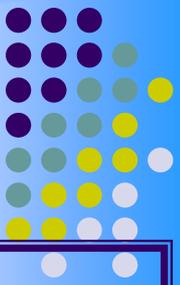
DIRECTOR: Ing. Germán Terán

ASESORES: Ing. Franklin Valverde

Ing. Galo Varela

Ing. Eduardo Gordillo



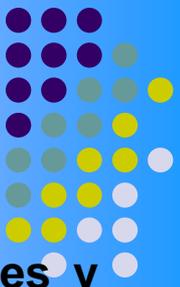


TEMA:

**“EFECTO DE LA APLICACIÓN DE
CUATRO DOSIS DE CURINAZA Y
GALLINAZA EN EL
CULTIVO DE ACELGA
(Beta Vulgaris L.)”**



INTRODUCCIÓN



La acelga (*Beta Vulgaris*), goza de numerosas aplicaciones medicinales y alimenticias, por ser emoliente, refrescante, digestiva, diurética, diaforética y nutritiva.

La acelga por ser una hortaliza de consumo fresco y directo debe ser cultivada bajo un estricto control de calidad; es decir sin residuos tóxicos por la utilización de agroquímicos, ya que estos contaminan el medio ambiente (Altieri M, 1997).

La horticultura es una de las áreas agrícolas de mayor rentabilidad, la misma que podría sufrir cambios negativos debido a su manejo, ya que la utilización de fertilizantes químicos afectan la calidad del producto, a diferencia de los productos cultivados en forma orgánica, los cuales tienden a crecer en el mercado nacional e internacional (Suquilanda M, 1996).

Para Palacios M, (1999), el impacto ecológico y socio-económico producido por la agricultura moderna (agricultura de alto costo energético) recién nos está llevando a comprender sus grandes limitaciones para resolver el problema de la seguridad alimentaría. Su aplicación no solo ha provocado la degradación de los recursos naturales, sino también es el responsable de la erosión del conocimiento campesino.



En el Ecuador, cada vez son más los agricultores que se están dedicando a cultivar hortalizas, motivados por su manejo que se puede hacer en pequeños espacios de terreno; el periodo vegetativo de la mayoría de ellas es muy corto y son cultivos que producen buenos ingresos económicos (Suquilanda M, 1996).

Los sectores donde se producen mas hortalizas se encuentran ubicados en las provincias de Imbabura, Pichincha, Tungurahua, Chimborazo y Azuay en la sierra. La mayor parte de la producción hortícola se dedica al consumo local; mientras que, otra parte se expende en los mercados de los países vecinos, Colombia y Perú (Suquilanda M, 1996).

Concientes de que la agricultura convencional, contribuye a la contaminación de los Recursos Naturales (aire, suelo y agua), se debe buscar nuevas alternativas de abonos orgánicos como el de los abonos de gallina y cuy, los cuales aportan nutrientes para el desarrollo del cultivo al mismo tiempo que restauran la fertilidad del suelo, promoviendo el equilibrio natural.

Esta investigación, se basa en la aplicación de cuatro dosis de gallinaza y curinaza frente a dos testigos, un químico y un absoluto, en el cultivo de acelga, permitiendo generar información confiable en este tema.

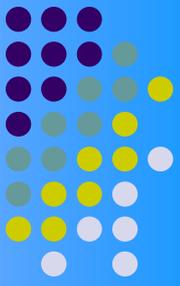
OBJETIVOS



OBJETIVO GENERAL

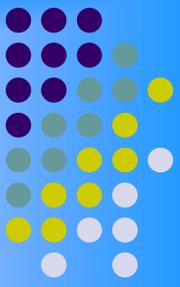
- **Evaluar el efecto de la aplicación de cuatro dosis y dos fuentes de abonos orgánicos (curinaza – gallinaza), en el rendimiento de acelga (*Bata Vulgaris*).**

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



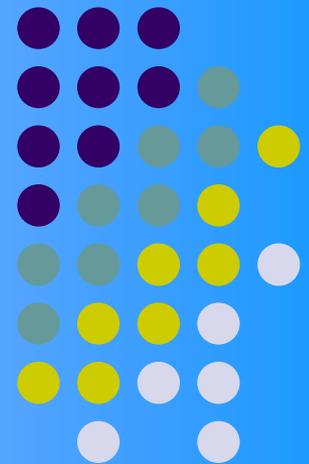
- **Determinar la composición química de la gallinaza y curinaza utilizada en esta investigación**
- **Evaluar la respuesta del cultivo de acelga a la aplicación de dosis de gallinaza y curinaza**
- **Diferenciar la respuesta del cultivo de acelga a la aplicación de abonos orgánicos y químicos.**
- **Realizar el análisis económico de cada tratamiento.**

FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

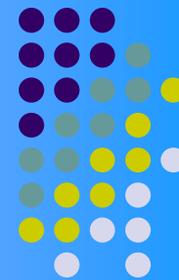


- **La aplicación de dosis de gallinaza y curinaza, tiene influencia en el rendimiento del cultivo de acelga (*Beta Vulgaris*).**

MATERIALES Y MÉTODOS



MATERIALES, EQUIPOS E INSUMOS



MATERIALES

Flexómetro

Pirola

Estacas

Herramientas agrícolas

EQUIPOS

Tractor

Balanza

Bomba de fumigar

INSUMOS

Semilla:
Fordhook Giant

Insecticidas:
Dipel

Fungicidas:
Score 250 EC

Abonos

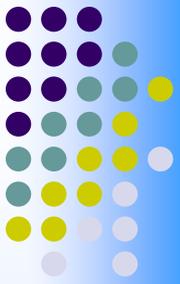
Químicos

Gallinaza

Curinaza

MÉTODOS

CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

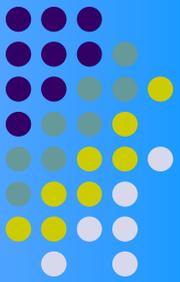


UBICACIÓN	LOCALIDAD
Provincia	Imbabura
Cantón	Antonio Ante
Parroquia	Imbaya
Latitud	00°22'13,06"
Longitud	78°09'1.09"



CARACTERÍSTICAS AGRO CLIMÁTICAS

CARACTERÍSTICAS	IMBABURA ÁREA DEL EXPERIMENTO
Altitud	2100 msnm.
Clima	Templado seco
Temperatura media anual	18-20 °C
Precipitación media anual	736 mm



FACTOR EN ESTUDIO

- ❖ Los factores en estudio fueron las fuentes y dosis de abonos orgánicos.

Factor A: Fuentes de Abono Orgánico

F1 = Gallinaza

F2 = Curinaza

Factor B: Dosis de Abonos Orgánicos TM/ha

D1 = 3

D2 = 6

D3 = 9

D4 = 12

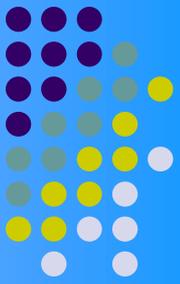
2 Testigos

FQ = Fertilización Química: 100Kg/ha de N

SF = Testigo Absoluto: Sin fertilización

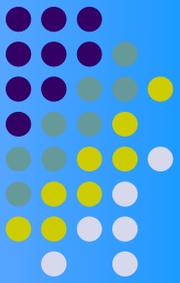
TRATAMIENTOS

De la combinación de los factores en estudio se obtuvieron 8 tratamientos más dos testigos.



TRATAMIENTOS	CODIGO	FUENTES	NIVELES	
			TM/Ha	Kg/Ha
T1	F1D1	Gallinaza	3	0
T2	F1D2	Gallinaza	6	0
T3	F1D3	Gallinaza	9	0
T4	F1D4	Gallinaza	12	0
T5	F2D1	Curinaza	3	0
T6	F2D2	Curinaza	6	0
T7	F2D3	Curinaza	9	0
T8	F2D4	Curinaza	12	0
T9	FQ	Fert. Quím.	0	100
T10	SF	Sin Fert.	0	0

Diseño Experimental



Diseño de bloques completos al azar

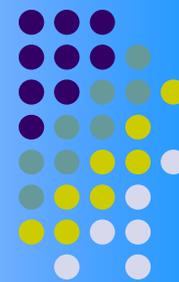
Diez tratamientos

Cuatro repeticiones

Arreglo factorial $A \times B + 2$

Donde A son las fuentes de abonos orgánicos, y B son los niveles de abonos orgánicos y dos testigos ($2 \times 4 + 2$).

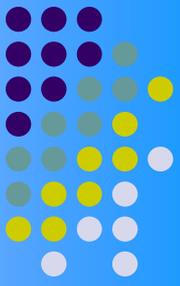
Características del experimento



Unidad experimental

- Número de unidades experimentales: 40
- Tamaño de la parcela o unidad experimental: 12.5 m²
- Distancia de siembra entre planta: 0.30 m
- Distancia de siembra entre surco: 0.50 m
- Surcos: 5
- Largo del surco: 5 m
- Número de plantas por surco: 16
- Número de plantas por unidad experimental: 80
- Número de plantas en el ensayo: 3200

Parcela Neta



La parcela neta se obtuvo eliminando 2 surcos; el primero y el quinto de cada unidad experimental, así como una planta en el extremo de cada uno de los surcos.

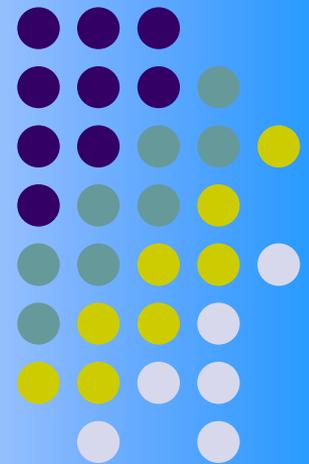
- Área de la parcela neta 6.6 m²
- Número de surcos a evaluarse 3
- Número de plantas/surco 14
- Número de plantas/parcela neta 42

VARIABLES EVALUADAS



- **Altura de plantas a los 30 días después del transplante**
- **Días a la cosecha**
- **Número de hojas (3 meses)**
- **Rendimiento**
- **Porcentaje de materia seca**

MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO



Selección del sitio experimental

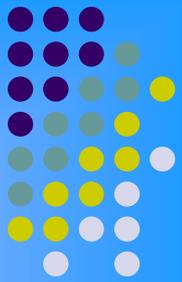


- **Análisis de suelo**
- **Preparación de los abonos orgánicos**

Características del ensayo



- **Semillero**
- **Preparación del suelo**
- **Delimitación del área del experimento**
- **Aplicación de los abonos orgánicos**



Dosis de los abonos orgánicos empleados.

TRATAMIENTOS	CODIGO	FUENTES DE MATERIA ORGANICA	DOSIS kg/parcela (12.5m²)	DOSIS TM/Ha
T1	F1D1	Gallinaza	4.5	3
T2	F1D2	Gallinaza	9	6
T3	F1D3	Gallinaza	13.5	9
T4	F1D4	Gallinaza	18	12
T5	F2D1	Curinaza	4.5	3
T6	F2D2	Curinaza	9	6
T7	F2D3	Curinaza	13.5	9
T8	F2D4	Curinaza	18	12

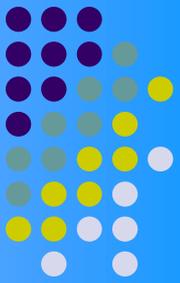


- **Trasplante**
- **Fertilización química**

Cantidad de fertilizante químico

FECHA DE APLICACION	UREA g./parcela (12.5)m²
3/9/2005	135
7/10/2005	135

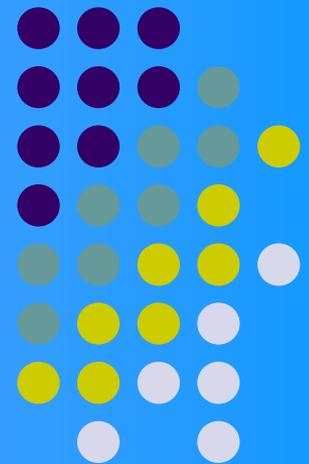
Labores Culturales



- **Riego**
- **Deshierbas**
- **Control Fitosanitario**
- **Cosecha**

RESULTADOS Y

DISCUSIÓN





Análisis químico de los abonos orgánicos

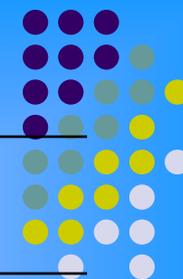
Contenidos de macro y micro nutrientes de la gallinaza y curinaza.

Abono Orgánico	R C:N	N	P	K	Ca	Mg	S	M.O	B	Zn	Cu	Fe	Mn
	%								ppm				
Gallinaza	15:1	0,52	0,81	0,37	2,15	0,66	0,08	21,3	91,5	162.3	33,6	12866	360.5
Curinaza	23:1	1.75	0.7	2.96	3.24	1.12	0.29	47.1	140.6	218.7	30.8	5637.5	256.5

Fuente: Departamento de Nutrición y Calidad, INIAP (2005)

Este cuadro presenta el resultado del análisis químico de la gallinaza y curinaza o estiercol de cuy en el cual se observa el porcentaje (%) y las partes por millón (ppm) de los macro y micro nutrientes presentes en los abonos, indispensables para la producción de cultivos.

Cantidad de N, P, K, Ca, Mg y S aplicado al suelo con las dosis de gallinaza y curinaza



Código	Cantidad						
	Dosis	Gallinaza	N	P	K	Ca	Mg
	(TM/ha)	kg/ha					
D1	3	12.48	19.44	8.88	51.6	15.84	1.92
D2	6	24.96	38.88	17.76	103.2	31.68	3.84
D3	9	37.44	58.32	26.64	154.8	47.52	5.76
D4	12	49.92	77.76	35.52	206.4	63.36	7.68
Curinaza							
	(TM/ha)	kg/ha					
D1	3	42	16.8	71.04	77.76	26.88	6.96
D2	6	84	33.6	142.08	155.52	53.76	13.92
D3	9	126	50.4	213.12	233.28	80.64	20.88
D4	12	168	67.2	284.16	311.04	107.52	27.84

Se observa la cantidad de N, P, K, Ca, Mg y S presentes en el abono orgánico de gallinaza y curinaza que se aplicó mediante diferentes dosis de fertilización, donde el D4 (12 TM/ha Curinaza), obtuvo mayor valor, aportando 168, 284.16, 311.04, 107.52 y 27.84 kg de N, K, Ca, Mg y S respectivamente, mientras que D4 (12 TM/ha Gallinaza), obtuvo mayor valor para P, aportando con 77.76 kg.

- Los abonos calientes que están constituidos por los estiércoles de pollo, gallina, pavos y palomas, son de carácter volátil, lo que significa que sus nutrientes son menos estables (Suquilanda, 2003).



Contenidos de macro nutrientes por los materiales orgánicos en sus diferentes presentaciones.

Materiales orgánicos	% materia seca					
	N	P	K	Ca	Mg	S
Gallinaza	1.88	0.77	1.80	2.10	0.69	0.30
Gallinaza ligeramente descompuesta	1.43	0.54	0.43	1.37	0.67	0.09
Gallinaza descompuesta	0.03	0.48	0.28	1.01	0.80	0.07
Bovino	1.04	0.36	1.20	1.40	0.61	0.20
Bovino ligeramente descompuesto	1.25	0.32	0.96	1.10	1.27	0.13
Bovino descompuesto	0.77	0.21	0.28	0.88	0.92	0.07
Ovino	1.81	0.57	2.50	1.50	0.55	0.38
Ovino ligeramente descompuesto	0.83	0.17	0.52	0.73	0.68	0.06
Ovino descompuesto	1.10	0.26	0.57	0.97	0.77	0.09

Fuente: Villalba, (2000)

1. Altura de plantas a los 30 días después del trasplante



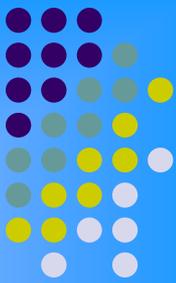
Altura de plantas en cm. para tratamientos, fuentes y dosis

Tratamientos	
No	Promedio cm.
T1	19.3
T2	19.7
T3	23.4
T4	24.5
T5	21.1
T6	21.6
T7	23.5
T8	25.5
T9	22.3
T10	19

Abonos Orgánicos	
Gallinaza	21.7
Curinaza	22.9

Dosis	
D1	20.2
D2	20.6
D3	23.4
D4	25

Análisis de varianza para altura de plantas



FV	SC	GL	CM	FC	F. Tab.	
					5%	1%
Total	596.58	39				
Bloques	96.60	3	32.2	2.73 ^{ns}	3.1	4.94
Tratamientos	181.87	9	20.21	1.72 ^{ns}	2.39	3.46
Fuentes	11.52	1	11.52	0.96 ^{ns}	4.35	8.1
Dosis	125.93	3	41.98	3.52*	3.1	4.94
FxD	4.29	3	1.43	0.12 ^{ns}	3.1	4.94
CF vs SF	22.45	1	22.45	1.55 ^{ns}	4.35	8.1
CF-SF vs R	17.69	1	17.69	1.22 ^{ns}	4.35	8.1
Error Exp.	11.78	27	11.78			

ns =no significativo

* =significativo al 5%

CV 15.62%

Promedio 21.98 cm.

El análisis de varianza, detectó diferencia significativa al 5% para dosis, en cambio fue no significativo para el resto de los componentes de la varianza, lo que significa, que hubo respuesta en el crecimiento de las plantas de acuerdo a las cuatro dosis que se aplicó en la investigación, esto se debe a que la D4 contenía mayor cantidad de nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas.

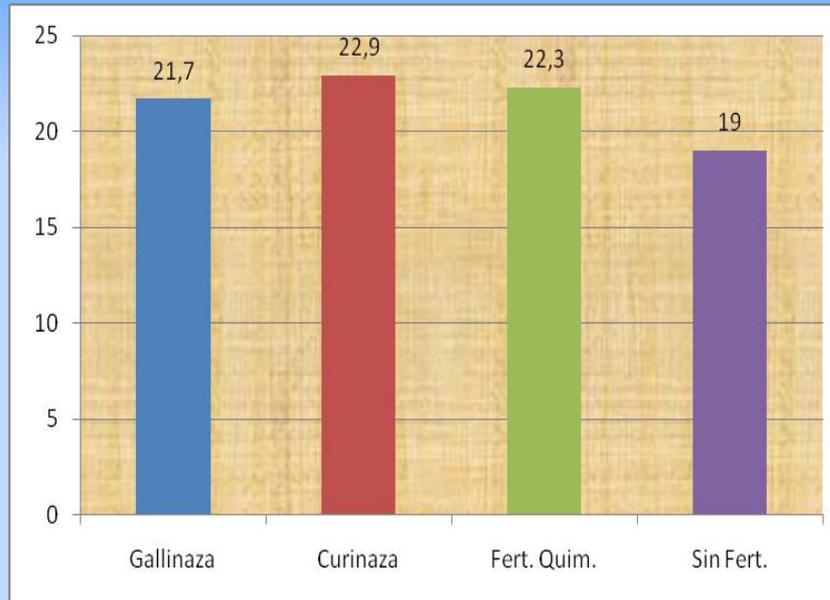


Prueba de DMS al 5 % para la altura de plantas

Dosis	Promedio	Rango
D4	25.01	A
D3	23.40	AB
D2	20.64	B
D1	20.20	B

La prueba de DMS al 5%, detectó la presencia de dos rangos, siendo los tratamientos que ocupan el primer rango los que mayor altura alcanzaron; esto puede deberse a la cantidad de N encontrado en los abonos orgánicos, tomando en cuenta además que el N es un elemento necesario para el crecimiento de las hortalizas de hojas verdes, esto coincide con: Suquilanda, 1996, quien manifiesta que, una fertilización a base de materia orgánica que puede ser de origen vegetal o animal permite el aumento del nitrógeno a (120 kg./ha) en el suelo y de la materia orgánica (4 a 6 TM/ha)

Efecto de la aplicación de gallinaza, curinaza, fertilización química y sin fertilizante para altura de plantas a los 30 días después del trasplante.



De acuerdo al gráfico se puede observar, que existe diferencia entre la aplicación de los abonos orgánicos y la fertilización química en comparación con el testigo absoluto, donde se encontró que la curinaza presenta mayor crecimiento de las plantas con una media de 22.9 cm mientras que sin fertilización presenta 19 cm.



2. Días a la cosecha

Días a la cosecha para tratamientos, fuentes y dosis



Tratamientos	
No	Promedio (días)
T1	98
T2	98
T3	97
T4	97
T5	98
T6	97
T7	97
T8	97
T9	97
T10	98
Abonos Orgánicos	
Gallinaza	98
Curinaza	97
Dosis	
D1	98
D2	98
D3	97
D4	97



Análisis de varianza para días a la cosecha

FV	SC	GL	CM	FC	F. Tab.	
					5%	1%
Total	18.78	39				
Bloques	1.28	3	0.425	1.00 ^{ns}	3.1	4.94
Tratamientos	6.03	9	0.669	1.58 ^{ns}	2.39	3.46
Fuentes	1.125	1	1.12	2.70 ^{ns}	4.35	8.1
Dosis	3.75	3	3.75	3.0 ^{ns}	3.1	4.94
FxD	0.625	3	0.20	0.50 ^{ns}	3.1	4.94
CF vs SF	0.13	1	0.13	0.24 ^{ns}	4.35	8.1
CF-SF vs R	0.40	1	0.40	0.77 ^{ns}	4.35	8.1
Error Exp.	11.47	27	11.78			

ns = no significativo

CV 0.67%

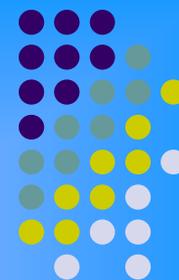
Promedio 97.3 días

El análisis de varianza para días a la cosecha, indica que no existe diferencia significativa entre los componentes de la varianza, lo que significa que no existió diferencia significativa en los días a la cosecha, ya que el cultivo presentó maduración de la hoja en el mismo tiempo.

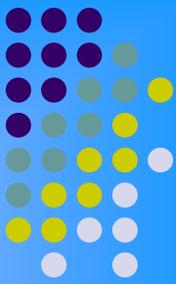
El coeficiente de variación fue de 0.67% y el promedio para días a la cosecha fue de 97 días.

3. Número de hojas cosechadas

Número de hojas cosechadas para tratamientos, fuentes y dosis



Tratamientos	
No	Promedio No de hojas
T1	249.5
T2	249.5
T3	250.5
T4	249.7
T5	250
T6	250.2
T7	251.7
T8	252.7
T9	251.2
T10	247.7
Abonos Orgánicos	
Gallinaza	249.8
Curinaza	251.1
Dosis	
D1	249.7
D2	249.8
D3	251.1
D4	251.2



Análisis de Varianza para número de hojas cosechadas

FV	SC	GL	CM	FC	F. Tab.	
					5%	1%
Total	140.40	39				
Bloques	3.40	3	1.13	0.45 ^{ns}	3.1	4.94
Tratamientos	68.90	9	7.66	3.04 [*]	2.39	3.46
Fuentes	15.12	1	15.12	5.90 [*]	4.35	8.1
Dosis	15.25	3	5.08	1.98 ^{ns}	3.1	4.94
FxD	7.62	3	2.54	0.99 ^{ns}	3.1	4.94
CF vs SF	24.50	1	24.5	7.98 [*]	4.35	8.1
CF-SF vs R	6.40	1	6.40	2.17 ^{ns}	4.35	8.1
Error Exp.	68.10	27	2.52			

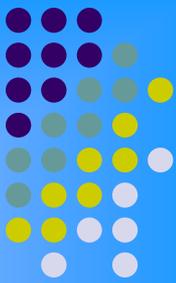
ns= no significativo

* = significativo al 5%

CV 0.63%

Promedio 250.2 hojas

El análisis de varianza, detecta diferencia significativa al 5% para tratamientos, fuentes y los testigos (CF vs SF); en tanto que para los demás componentes de la varianza fue no significativo, esto se debe a la presencia de los nutrientes esenciales en las fuentes de materias orgánicas que se aplicó en esta investigación (gallinaza y curinaza), nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de las hortalizas de hojas verdes



Prueba de DUNCAN al 5% para tratamientos

TRATAMIENTOS		
No.	Promedio	Rango
T8	252.8	A
T7	251.8	AB
T9	251.3	AB
T3	250.5	AB
T6	250.3	ABC
T5	250.0	BC
T4	249.8	BC
T1	249.5	BC
T2	249.5	BC
T10	247.8	C

La prueba de DUNCAN al 5%, detecta la presencia de tres rangos, siendo los tratamientos que ocupan los primeros rangos los que mayor número de hojas se cosechó, esto se debe a la presencia de los nutrientes encontrados de acuerdo al análisis químico, realizado a los abonos orgánicos utilizados en esta investigación.



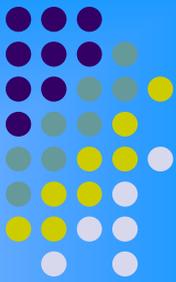
Prueba de DMS al 5% para fuentes de materia orgánica

Fuentes	Promedio	Rango
Curinaza	251.2	A
Gallinaza	249.8	B

La prueba DMS al 5%, detecta la presencia de dos rangos ya que entre las fuentes de abonos orgánicos existe diferencia significativa, siendo mayor el número de hojas que se obtuvo con curinaza, porque de acuerdo con el análisis químico la curinaza presenta mayor contenido de nitrógeno, nutriente esencial para hortalizas de hojas.

Prueba de DMS al 5%, para la comparación

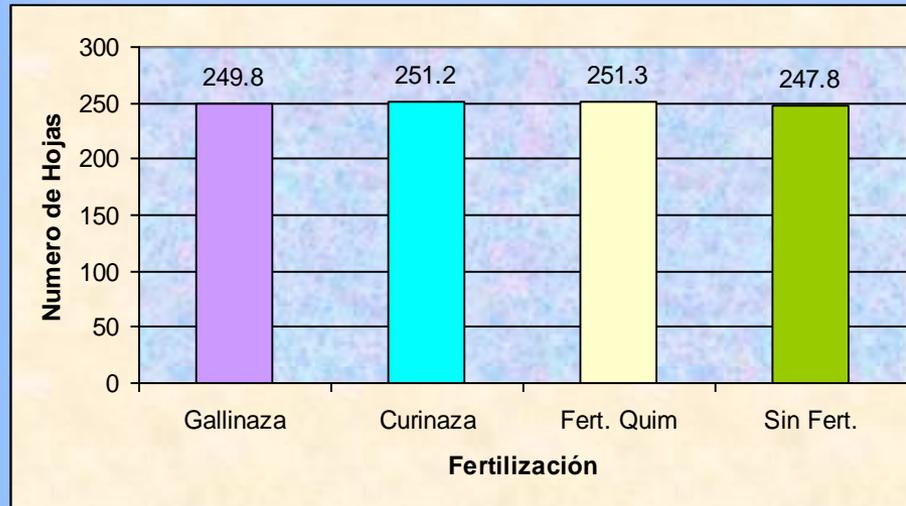
Testigos	Promedio	Rango
Con Fertilizante	251.3	A
Sin Fertilizante	247.8	B



La prueba de DMS al 5% cuadro 23, expresa que existen dos rangos, siendo el primero el mejor, esto significa que existe diferencia significativa entre los testigos ya que con la fertilización química (100 kg/ha N) se obtuvo mayor número de hojas, además el cultivo es exigente en nitrógeno, de acuerdo al análisis de suelo (anexo 2) se observa que tiene un nivel medio de N, lo que hace necesario la aplicación del fertilizante para mejoramiento de la producción.



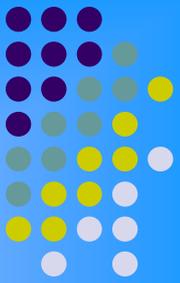
Efecto de la fertilización con gallinaza, curinaza, Fert. Química y Sin Fert. (Testigo Absoluto) para número de hojas



En el grafico observamos diferencias entre fertilizaciones, así; para fertilización química de 251.3 hojas, con curinaza 251.2, con gallinaza 249.8 hojas y sin fertilizante 247.8 hojas.

4. Rendimiento del cultivo de acelga

Rendimiento para tratamientos, fuentes y dosis (kg/par).

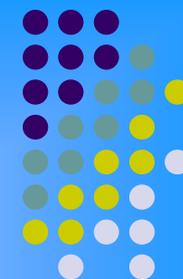


Tratamientos	
No	Rendimiento kg/par
T1	5.88
T2	5.98
T3	5.98
T4	5.88
T5	5.98
T6	6.04
T7	6.10
T8	6.20
T9	6.02
T10	5.84

Fuentes	
Gallinaza	5.97
Curinaza	6.08

Dosis	
D1	5.93
D2	6.01
D3	6.04
D4	6.12

Análisis de Varianza para el rendimiento de hojas de acelga en tres meses de evaluación en kg/par. Imbabura, Imbaya, 2005



FV	SC	GL	CM	FC	F. Tab.	
					5%	1%
Total	0.132	39				
Bloques	0.086	3	0.028	2.73 ^{ns}	3.1	4.94
Tratamientos	0.389	9	0.042	3.04 [*]	2.39	3.46
Fuentes	0.098	1	0.098	7.46 [*]	4.35	8.1
Dosis	0.148	3	0.049	4.78 [*]	3.1	4.94
FxD	0.011	3	0.004	0.33 ^{ns}	3.1	4.94
CF vs SF	0.066	1	0.066	4.02 ^{ns}	4.35	8.1
CF-SF vs R	0.056	1	0.056	3.12 ^{ns}	4.35	8.1
Error Exp.	0.086	27	0.013			

ns = no significativo

* = significativo al 5%

CV 2.08%

Promedio 6.65 kg/par.

El análisis de varianza para el rendimiento, cuadro 25, presenta diferencia significativa al 5% para tratamientos, fuentes y dosis, en cambio fue no significativo para el resto de los componentes de la varianza, lo que significa que hubo respuesta a la aplicación de los dos abonos orgánicos que se utilizaron en esta investigación, los mismos que aportaron con los nutrientes necesarios para el desarrollo del cultivo de acelga.

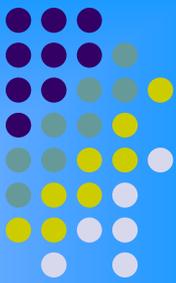
El coeficiente de variación es de 2.08 % y el promedio de 6.65 kg/par.

Prueba de DUNCAN al 5% para tratamientos



TRATAMIENTOS		
No.	Promedio	Rango
T8	6.20	A
T7	6.10	AB
T6	6.04	ABC
T9	6.02	ABC
T5	5.98	ABCD
T3	5.98	BCD
T2	5.98	BCD
T4	5.88	BCD
T1	5.88	CD
T10	5.84	D

La prueba de DUNCAN al 5%, expresa la presencia de cuatro rangos, siendo los tratamientos que ocupan el primer rango los que mayor rendimiento alcanzaron, siendo así que los tratamientos con mayor cantidad de N obtuvieron los primeros rangos, con los cuales se obtuvo mayor rendimiento

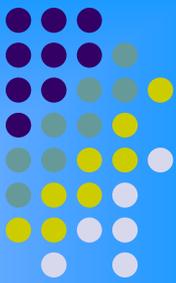


Prueba DMS al 5% para las fuentes de materia orgánica

Fuentes	Promedios	Rango
Curinaza	6.0	A
Gallinaza	5.9	B

La prueba de DMS al 5% para fuentes de materia orgánica, cuadro 27, indica la presencia de dos rangos, siendo la primera fuente que ocupa el primer rango la mejor, con la que se obtuvo mayor rendimiento, esto se debe a que la composición química que presenta la curinaza es mejor en comparación a la gallinaza (anexo 2), la gallinaza presentó mayor pérdida de nutrientes por volatilización y lixiviación en comparación a la curinaza.

Esta prueba determina estadísticamente que la mejor fuente de estiércol para la producción de acelga es la curinaza

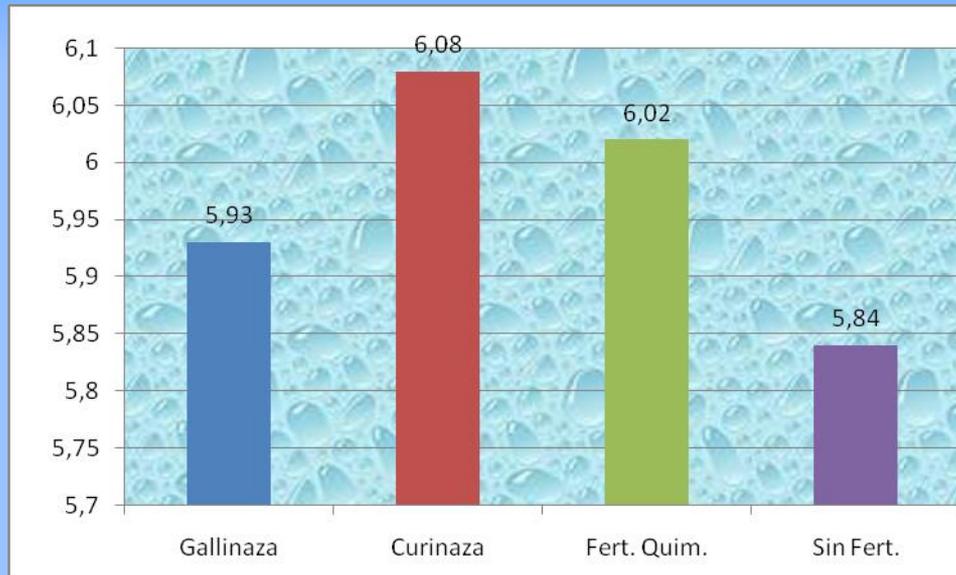


Prueba de DMS al 5% para dosis

Dosis	Promedio	Rango
D4	6.12	A
D3	6.04	AB
D2	6.01	BC
D1	5.93	C

La prueba de DMS al 5%, detecta la presencia de tres rangos siendo las dosis que ocupan el primer rango en las que mayor rendimiento se obtuvo del cultivo, observando así la importancia de la cantidad de nutrientes presentes en los abonos orgánicos y sobre todo en las dosis que se aplico.

Efecto de la aplicación de gallinaza, curinaza, fertilización química y sin fertilizante en el rendimiento del cultivo de acelga (kg/par.)



El grafico, demuestra la diferencia entre la aplicación de los abonos orgánicos utilizados en esta investigación, la curinaza presenta mayor rendimiento con una media de 6.08 k/par, la gallinaza alcanzo una media de 5.93 kg/par, en tanto que la fertilización química presento una media de 6.02 kg/par, mientras que sin fertilizante se obtuvo una media de 5.84 kg/par.



Porcentaje de materia seca

Promedios para la variable de Materia Seca, de acuerdo a los resultados del Laboratorio.



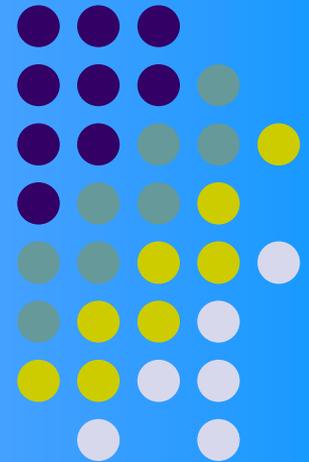
TRATAMIENTOS

N ^{ro}	Fuentes	Materia		%
		Orgánica TM/ha	N Kg/ha	Sólidos Totales
T1	Gallinaza	3	0	11.13
T2	Gallinaza	6	0	11.85
T3	Gallinaza	9	0	12.14
T4	Gallinaza	12	0	10.97
T5	Curinaza	3	0	11.14
T6	Curinaza	6	0	10.86
T7	Curinaza	9	0	10.86
T8	Curinaza	12	0	12.22
T9	Fert.Quím.	0	100	11.39
T10	Sin Fert	0	0	10.08

Estos resultados demuestran que los tratamientos contienen un promedio de 11.26 % de materia seca en las hojas comerciales y el 88.74 es agua, característica importante de las hortalizas de hojas.



ANÁLISIS ECONÓMICO

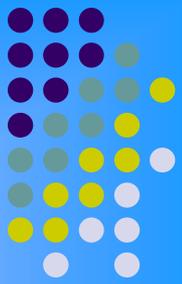


Análisis Económico del ensayo químico – orgánico en el cultivo de acelga, realizado en la provincia de Imbabura, 2005.



	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10
Rendimiento medio kg./ha	4704	4784	4784	4704	4784	4832	4880	4960	4816	4672
Rendimiento ajustado kg./ha (10%)	4233.6	4305.6	4305.6	4233.6	4305.6	4348.8	4392	4464	4334.4	4204.8
Beneficio Bruto de campo (\$/ha)	2116.8	2152.8	2152.8	2116.8	2152.8	2174.4	2196	2232	2167.2	2102.4
Costo Gallinaza (\$/ha)	100	200	300	400	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Costos Curinaza (\$/ha)	0,0	0,0	0,0	0,0	134	266	400	532	0,0	0,0
Costo del Fertilizante Químico	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	30	0,0
Costos Mano de Obra (\$/ha)	42	54	98	112	42	54	98	112	21	0,0
Total Costos que Varían (\$/ha)	142	254	398	512	176	320	498	644	52	0,0
Beneficios Netos (\$/ha)	1974.8	1898.8	1754.8	1604.8	1976.8	1854.4	1698	1588	2115.2	2102.4

Análisis de Dominancia para Tratamientos



Tratamientos	Total de Costos Varían (\$/ha)	Beneficios Netos (\$/ha)	Dominancia
T10	0	2102.4	
T9	52	2115.2	
T1	142	1974.8	D
T5	176	1976.8	D
T2	254	1898.8	D
T6	320	1854.4	D
T3	398	1754.8	D
T7	498	1698.0	D
T4	512	1604.8	D
T8	644	1588.0	D

El cuadro, muestra los tratamientos dominados por lo que, los siguientes tratamientos: T1, T5, T2, T6, T3, T4, T7, T8, no son económicamente rentables, ya que poseen un costo que varían mas elevado y menor beneficio bruto que el T10.

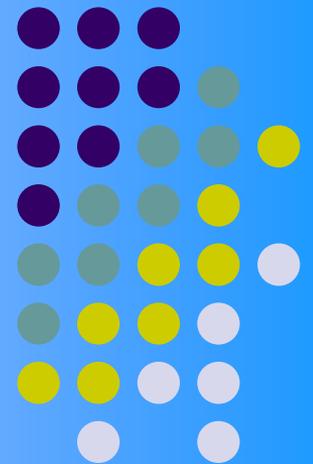


Tasa de retorno Marginal

Tratamientos	Total Costos que Varian (\$/ha)	Beneficios Netos (\$/ha)	Dominancia Marginal %
T10	0	2102.4	52.31
T9	52	2115.2	

El cuadro, presenta la tasa de retorno marginal para los tratamientos no dominados, considerando que el T9 (Fertilización Química), tiene la mayor tasa de retorno marginal (52.31%). Esto significa que por cada dólar invertido, el agricultor recibirá \$ 1.52 (un dólar con 52/100).

CONCLUSIONES



CONCLUSIONES



Del análisis de los resultados obtenidos en la presente investigación se concluye:

- La aplicación de cuatro dosis de gallinaza y curinaza no tuvo influencia en el rendimiento del cultivo de acelga (*Beta Vulgaris*).
- El compost de curinaza presentó contenidos de macro y micro nutrientes mayor a la gallinaza, debido a la pérdida de nutrientes en la gallinaza durante el proceso de compostaje por volatilización y lixiviación de los nutrientes.
- La variable; altura de plantas mostró diferencia significativa al 5% para dosis, la prueba de DMS al 5% expresó la presencia de dos rangos donde la D4 y D3 presentaron un promedio de 25.01 y 23.40 cm respectivamente; mientras que la D2 y D1 presentaron promedios de 20.64 y 20.20 cm.
- La variable; días a la cosecha no indicó diferencia significativa entre los componentes de la varianza, ya que se tuvo maduración de hojas en el mismo tiempo.



- La variable; número de hojas presentó diferencias significativas al 5% para tratamientos, fuentes y comparaciones entre los testigos. En la prueba de Duncan al 5% para tratamientos se observa la presencia de tres rangos siendo el T8, T7, T9, T3, T6 los mejores, ocupando el segundo lugar tenemos los T5, T4, T1, T2, mientras que el T10 ocupa el tercer rango.
- En la variable; número de hojas la prueba de DMS para fuentes, expresa que existen dos rangos siendo la curinaza mejor fuente de materia orgánica en comparación a la gallinaza, esto se debe a que en la curinaza según el análisis químico realizado, tuvo mayor concentración de nutrientes.
- En esta misma variable la prueba de DMS para la comparación entre los testigos igualmente señala dos rangos donde el testigo con fertilizante obtuvo un promedio de 251.3 hojas mientras que sin fertilizante se obtuvo 247.8 hojas.
- El rendimiento de acelga en su análisis estadístico presentó diferencia significativa al 5% para tratamientos, fuentes y dosis, los tratamientos con mayor rendimiento fueron T8 (12 TM/ha Curinaza) con un promedio de 6.2 kg./par; T7 (9 TM/ha curinaza) con un promedio de 6.1 kg/par.

La prueba de DUNCAN para los tratamientos mostró la presencia de cuatro rangos donde el T8, T7, T9, T3, T6, ocuparon el primer rango, seguidos del T5, T4, T1 que ocupan el segundo lugar, el T2 ocupa el tercer lugar y por último el T10.



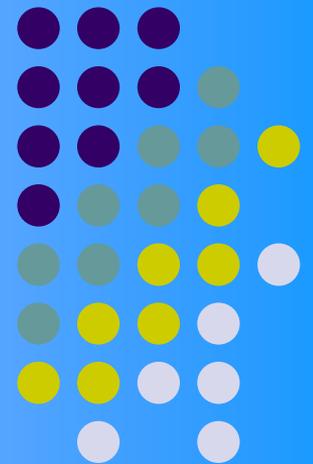
El compost del estiércol de gallinaza pierde calidad por el proceso de compostaje; ya que al voltear y regar, se pierde grandes cantidades de nutrientes mediante volatilización, lavado y lixiviación.

En suelos con altos contenidos de nutrientes, como el que se utilizó en esta investigación requieren una fertilización (baja) de mantenimiento de la fertilidad del suelo.

El tiempo de tres meses, es muy corto para observar respuesta del cultivo de acelga a la aplicación de abonos orgánicos.

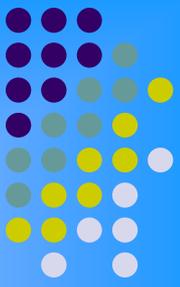
El análisis económico del presupuesto parcial, determinó al tratamiento químico T9 como el único que presenta una tasa de retorno marginal positiva de 52.31%

RECOMENDACIONES



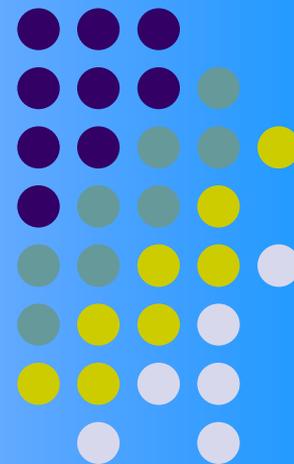


- Realizar nuevas investigaciones en suelos pobres, aplicando el abono de gallina y cuy como fuentes de materia orgánica en el cultivo de hortalizas, considerando que estos materiales son de fácil obtención y contribuyen a la conservación del medio ambiente al no utilizar agro-químicos.
- Reducir el número de volteos del estiércol en el proceso de compostaje, para evitar la pérdida de N, y S por volatilización, de igual manera controlar el riego para evitar pérdidas de P y K por lavado.
- Evaluar aplicaciones continuas de abonos orgánicos, ya sean estos de gallina, cuy, ovinos o porcinos, ya que proporcionan altos contenidos de nitrógeno y materia orgánica para el cultivo de hortalizas.
- Se recomienda utilizar los estiércoles en combinación con residuos vegetales para la producción del compost



- Las universidades y autoridades locales deben promover las capacitaciones en zonas rurales dirigidas a los campesinos y productores por medio de las extensiones universitarias, sobre la agricultura orgánica y las diferentes fuentes de materia orgánica, mediante convenios de proyectos productivos e investigaciones en nuevos cultivos de mayor énfasis en cada una de las zonas dedicadas a estas actividades.
- Los agricultores deben cuantificar las pérdidas de nutrientes en los procesos de compostaje, realizando los análisis de los abonos orgánicos al inicio del proceso de compostaje como al momento en que está listo para su utilización, o a su vez deberían realizar compost mediante la mezcla de estiércoles y residuos vegetales con el propósito de evitar la pérdida de nutrientes de los abonos.
- Se recomienda el uso de estiércol de cuy por los altos contenidos nutricionales y la respuesta en el rendimiento de acelga.
- En suelos con características similares al sitio experimental, se recomienda la aplicación de fertilizante nitrogenado.

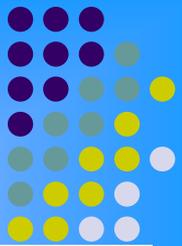
FOTOGRAFÍAS DE LA INVESTIGACIÓN



Delimitación de Unidades Experimentales



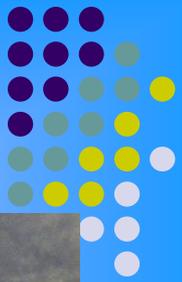
Elaboración de Surcos



Aplicación de Abonos Orgánicos



Transplante



Riegos



Control Fitosanitario





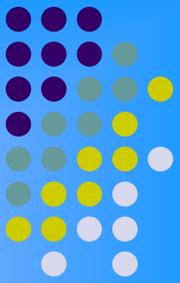
Toma de Datos



Cultivo de Acelga



Análisis % de Materia Seca





GRACIAS