

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

TEMA:

“EVALUAR LA EFICIENCIA DE 3 ABONOS ORGÁNICOS (VACUNO, GALLINA, COBAYO) A 3 DOSIS DE APLICACIÓN AL SUELO EN LECHUGA GREEN SALAD BOWL (*Lactuca sativa*) EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA CANTÓN LATACUNGA”

Tesis presentada previa a la obtención del Título de Ingeniero Agrónomo

Autores:

Gutiérrez Rocha Gladys Mercedes
Molina Almache Pablo Fabián

Director:

Ing. MSc. Guadalupe López C.

**Latacunga-Ecuador
Cotopaxi
2014**

AUTORÍA

La responsabilidad por los hechos, ideas y doctrinas expuestas en este proyecto nos corresponde exclusivamente, y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Técnica de Cotopaxi.



GUTIÉRREZ ROCHA GLADYS MERCEDES

C.I: 0502968894

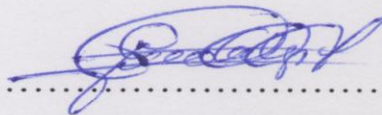


MOLINA ALMACHE PABLO FABIAN

C.I: 0503068363

AVAL DE TESIS

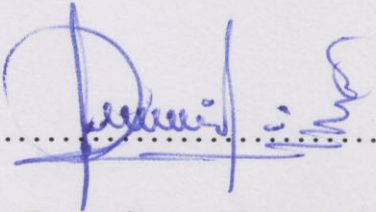
En calidad de director de tesis y aplicando con el reglamento del curso profesional de la Universidad Técnica de Cotopaxi con el tema **“EVALUAR LA EFICIENCIA DE 3 ABONOS ORGÁNICOS (VACUNO, GALLINA, COBAYO) A 3 DOSIS DE APLICACIÓN AL SUELO EN LECHUGA GREEN SALAD BOWL (*Lactuca sativa*) EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA CANTÓN LATACUNGA”**, presentado por los tesisistas Gutiérrez Rocha Gladys Mercedes y Molina Almache Pablo Fabián egresados de la especialidad de Ingeniería Agronómica, presento el aval correspondiente al presente trabajo. El mismo que indica su revisión total y aprobación.



.....
Ing. MSc. Guadalupe López

DIRECTORA DE TESIS

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL



.....

Ing. Francisco Chancusig

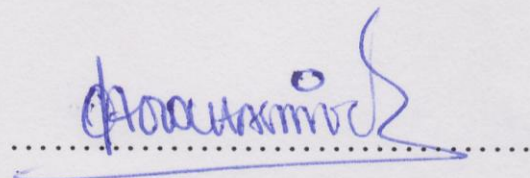
Presidente



.....

Ing. Ruth Pérez

Miembro Tribunal de Tesis



.....

Ing. Paolo Chasi

Miembro Tribunal de Tesis



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
CENTRO CULTURAL DE IDIOMAS
AVAL DE TRADUCCIÓN



En calidad de Docente del Centro Cultural de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi, yo Mg. Fabiola Cando con la C.C. 050288460-4 CERTIFICO que he realizado la respectiva revisión de la Traducción del Abstract; con el tema: EVALUAR LA EFICIENCIA DE 3 ABONOS ORGÁNICOS (VACUNO, GALLINA, COBAYO) A 3 DOSIS DE APLICACIÓN AL SUELO EN LECHUGA GREEN SALAD BOWL (*Lactuca sativa*) EN LA PARROQUIA GUAYTACAMA CANTÓN LATACUNGA., cuyos autores son: Pablo Fabián Molina Almache Y Gladys Mercedes Gutierrez Rocha y directora de tesis Ing. MSc. Guadalupe López C.

Latacunga, 24 de febrero del 2014

Docente:

Mg. Fabiola Cando

C.I. 050288460-4

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios, único guía incondicional de nuestras vidas y por tanto amor y sabiduría que nos otorga a todos y cada uno de nosotros. A nuestros padres quienes han sido nuestra inspiración y ejemplo para poder alcanzar nuestros objetivos y cumplir nuestros sueños más anhelados de culminar una etapa profesional. A nuestros amigos y compañeros quienes nos han acompañado en los buenos y malos momentos de la vida. Agradecemos también a nuestros profesores y maestros de la Universidad Técnica de Cotopaxi quienes se esmeraron en enseñarnos las herramientas básicas para enfrentar la problemática de la agricultura y así poder resolver cada situación que se presente en el campo laboral. En especial a la Ingeniera Guadalupe López quien fue la directora encargada de encaminarnos hacia el éxito en la realización de este proyecto.

MERCEDES GUTIÉRREZ Y PABLO MOLINA

DEDICATORIA

Con mucho cariño y reconocimiento la presente investigación la dedico a mi querida madre María Rocha, por creer en mí y por sacarme adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega, ya que siempre estuvo impulsándome en los momentos más difíciles de mi carrera. Madre, serás siempre mi inspiración para alcanzar mis metas, por enseñarme que todo se aprende y que todo esfuerzo al final es recompensado. Su esfuerzo, se convirtió en su triunfo y el mío, TE AMO. Gracias porque el orgullo que siente por mí, fue lo que me hizo llegar al final.

A mi hija Daniela Mayte, mis hermanas Fernanda y Belén, a mis abuelitos y tíos.

Gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida. Mil palabras no bastarían para agradecerles su apoyo, su comprensión y sus consejos en los momentos difíciles.

A todos, espero no defraudarlos y contar siempre con su valioso apoyo, sincero e incondicional.

MERCEDES GUTIÉRREZ

DEDICATORIA

La presente investigación realizada con mucho esfuerzo, ahínco y lucha constante me ha permitido alcanzar una de mis más anheladas metas, trabajo que se lo dedico con mucho amor y respeto a mi madre querida, por ser quien me apoyo en todo momento y ha sido el pilar fundamental en mi formación integral y profesional. A mi familia que de una u otra forma me ayudaron a terminar satisfactoriamente mis estudios.

PABLO MOLINA

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN.....	XVIII
ABSTRACT	XX
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	3
III. HIPÓTESIS.....	4
CAPÍTULO I.....	5
1. FUNDAMENTACION TEÓRICA	5
1.1 ORIGEN	5
1.2 DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA	5
1.3 VARIEDADES	6
1.3.1 <i>Empire</i>	6
1.3.2 <i>Grandes Lagos</i>	6
1.3.3 <i>Calmar</i>	6
1.3.4 <i>Salinas</i>	7
1.3.5 <i>Vanguard</i>	7
1.3.6 <i>Verpia</i>	7
1.3.7 <i>Variedades de lechuga recomendadas para su cultivo en la Sierra Norte y Central del Ecuador</i> 7	
1.3.8 <i>Variedad en estudio</i>	9
1.4 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.....	9
1.4.1 <i>Raíz</i>	9
1.4.2 <i>Tallo</i>	10
1.4.3 <i>Hojas</i>	10
1.4.4 <i>Flores</i>	10
1.5 SITUACIÓN NACIONAL DEL PRODUCTO	10
1.5.1 <i>Regionalización</i>	11
1.6 CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL CULTIVO	11
1.6.1 <i>Temperatura</i>	11
1.6.2 <i>Humedad</i>	11
1.6.3 <i>Suelo</i>	12
1.6.4 <i>Requerimiento de Agua</i>	12
1.6.5 <i>Altitud</i>	12
1.7 CONTENIDO NUTRICIONAL DE LA LECHUGA.....	13
1.8 LOS NUTRIENTES DEL SUELO.....	13
1.8.1 <i>Clasificación y Función de los Nutrientes</i>	14
1.9 FERTILIDAD DEL SUELO DE CULTIVO.....	18
1.9.1 <i>Fertilización Química</i>	18
1.9.2 <i>Fertilización Orgánica</i>	18

1.9.3 Materia Orgánica.....	18
1.9.4 Fuentes de la Materia Orgánica del Suelo.....	21
1.9.5 Importancia de la Materia Orgánica en el Suelo.....	21
1.9.6 Composición de la materia orgánica	21
1.9.7 Abonos Orgánicos.....	22
1.10 TECNOLOGÍA DEL CULTIVO	25
1.10.1 Preparación del suelo	25
1.10.2 Siembra	26
1.10.3 Trasplante	26
1.10.4 Distancias y Densidades de Siembra	26
1.10.5 Riego	27
1.10.6 Deshierbas.....	27
1.10.7 Manejo ecológico de plagas.....	27
1.11 MALEZAS	34
1.12 RECOLECCIÓN	34
CAPITULO II.....	35
2.1 MATERIALES Y MÉTODOS	35
2.1.1 Materiales y herramientas	35
2.1.2 Equipos.....	35
2.1.3 Insumos Agrícolas	36
2.1.4 Abonos.....	36
2.2 MÉTODOS.....	36
2.2.1 Ubicación Del Ensayo.....	36
2.2.2 Características climáticas del lugar de la investigación	37
2.2 FACTORES EN ESTUDIO	37
2.3.1 Factor A	37
2.3.2 Factor B	37
2.3.3 Tratamientos	38
2.4 PROCEDIMIENTO.....	39
2.4.1 Diseño Experimental	39
2.4.2 Características del ensayo.....	39
2.4.3 Variables en Estudio.....	40
2.4.4 Análisis Estadístico y Funcional.....	40
2.5 MANEJO ESPECÍFICO DEL ENSAYO	41
2.5.1 Acondicionamiento del suelo	41
2.5.2 Prácticas culturales.....	43
2.6 TOMA DE DATOS	45
2.6.1 Porcentaje de prendimiento	45
2.6.2 Altura de planta.....	45
2.6.3 Número de hojas	46
2.6.4 Diámetro de planta.....	46
2.6.5 Incidencia de plagas y enfermedades.....	46
2.6.6 Días a la cosecha	47

2.6.7	<i>Peso en fresco</i>	47
2.6.8	<i>Análisis económico</i>	47
CAPITULO III		48
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
3.1	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO	48
3.2	NÚMERO DE HOJAS	51
3.2.1	<i>Número de hojas a los 15 días</i>	51
3.2.2	<i>Número de hojas a los 22 días</i>	56
3.2.3	<i>Número de hojas a los 29 días</i>	60
3.2.4	<i>Número de hojas a los 36 días</i>	64
3.3	ALTURA DE PLANTA	68
3.3.1	<i>Altura de planta a los 15 días</i>	68
3.3.2	<i>Altura de planta a los 22 días</i>	72
3.3.3	<i>Altura de planta a los 29 días</i>	76
3.3.4	<i>Altura de planta a los 36 días</i>	80
3.4	DIÁMETRO DE PLANTA.....	84
3.4.1	<i>Diámetro de planta a los 20 días</i>	84
3.4.2	<i>Diámetro de planta a los 36 días</i>	88
3.5	INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES	92
3.6	DÍAS A LA COSECHA	94
3.7	PESO EN FRESCO	98
3.8	ANÁLISIS ECONÓMICO	102
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		105
CONCLUSIONES		105
RECOMENDACIONES		106
GLOSARIO 107		
BIBLIOGRAFÍA		109
ANEXOS		113

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO # 1: COMPOSICIÓN DE LA LECHUGA POR CADA 100 G. DE PARTE COMESTIBLE CRUDA.....	13
CUADRO # 2: ANÁLISIS DE ABONOS ORGÁNICOS	25
CUADRO # 3: DESCRIPCIÓN DE LA CODIFICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS (CON TRES REPETICIONES).	38
CUADRO # 4: CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO	39
CUADRO # 5: VARIABLES EN ESTUDIO	40
CUADRO # 6: ESQUEMA DEL ADEVA	40
CUADRO # 7: INCIDENCIAS Y SEVERIDAD DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.	47
CUADRO # 8: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA, VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO EVALUADO A LOS 15 DÍAS	48
CUADRO # 9: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO EVALUADO A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).	49
CUADRO # 10: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 15 DÍAS.....	51
CUADRO # 11: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).	52
CUADRO # 12: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).....	52
CUADRO # 13: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 15 DÍAS EN FACTOR A X B	53
CUADRO # 14: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS.....	56
CUADRO # 15: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).....	56
CUADRO # 16: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).....	57
CUADRO # 17: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN FACTOR A X B	57
CUADRO # 18: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS.....	60
CUADRO # 19: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).....	60

CUADRO # 20: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).....	61
CUADRO # 21. RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN FACTOR A X B	61
CUADRO # 22: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS.....	64
CUADRO # 23: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).....	64
CUADRO # 24: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).....	65
CUADRO # 25: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN FACTOR A X B	65
CUADRO # 26: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS.	68
CUADRO # 27: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).....	68
CUADRO # 28: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).....	69
CUADRO # 29: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN FACTOR A X B.	69
CUADRO # 30: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS.....	72
CUADRO # 31: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).....	72
CUADRO # 32: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).....	73
CUADRO # 33: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN FACTOR A X B.	73
CUADRO # 34: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS.....	76
CUADRO # 35: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).....	76
CUADRO # 36: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).....	77
CUADRO # 37: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN FACTOR A X B.	77

CUADRO # 38: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS.....	80
CUADRO # 39: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).....	80
CUADRO # 40: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).....	81
CUADRO # 41: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN FACTOR A X B.	81
CUADRO # 42: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADOS A LOS 20 DÍAS.....	84
CUADRO # 43: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADA A LOS 20 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).	84
CUADRO # 44: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADOS A LOS 20 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).	85
CUADRO # 45: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADOS A LOS 20 DÍAS EN FACTOR A X B.....	85
CUADRO # 46: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS.	88
CUADRO # 47: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).	88
CUADRO # 48: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).....	89
CUADRO # 49: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN FACTOR A X B.....	89
CUADRO # 50: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	92
CUADRO # 51: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL FACTOR B (DOSIS).....	92
CUADRO # 52: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS VARIABLES DÍAS A LA COSECHA. .	94
CUADRO # 53; RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA. EN EL FACTOR A (ABONOS).	94
CUADRO # 54: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA. EN EL FACTOR B (DOSIS).....	95
CUADRO # 55: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA EN FACTOR A X B.....	95
CUADRO # 56: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO EN FRESCO.	98

CUADRO # 57: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE PESO EN FRESCO EN EL FACTOR A (ABONOS).....	98
CUADRO # 58: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE PESO EN FRESCO EN EL FACTOR B (DOSIS).....	99
CUADRO # 59: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE PESO EN FRESCO EN FACTOR A X B.	99
CUADRO # 60: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ANÁLISIS ECONÓMICO EN UNA HA.	102
CUADRO # 61: COSTO DE CADA TRATAMIENTO.....	103

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRAFICO # 1.PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO EVALUADO A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, EN EL FACTOR A (ABONOS).....	49
GRAFICO # 2. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A.....	53
GRAFICO # 3. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR B.....	54
GRAFICO # 4. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A X B.....	54
GRAFICO # 5. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A.....	58
GRAFICO # 6. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR B.....	58
GRAFICO # 7. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A X B.....	59
GRAFICO # 8. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A.....	62
GRAFICO # 9. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR B.....	62
GRAFICO # 10. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A X B.....	63
GRAFICO # 11. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A.....	66
GRAFICO # 12. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B.....	66
GRAFICO# 13. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A X B.....	67
GRAFICO # 14. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A.....	70

GRAFICO # 15. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR B	70
GRAFICO # 16. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A X B.....	71
GRAFICO # 17. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A	74
GRAFICO # 18. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR B	74
GRAFICO # 19. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A X B.....	75
GRAFICO # 20. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A	78
GRAFICO # 21. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR B	78
GRAFICO # 22. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A X B.....	79
GRAFICO # 23. PORCENTAJE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A	82
GRAFICO # 24. PORCENTAJE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B	82
GRAFICO # 25. PORCENTAJE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A X B.....	83
GRAFICO # 26. PORCENTAJE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADO A LOS 20 DÍAS EN EL FACTOR A	86
GRAFICO # 27. PORCENTAJE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADOS A LOS 20 DÍAS EN EL FACTOR B	86
GRAFICO # 28. PORCENTAJE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADA A LOS 20 DÍAS EN EL FACTOR A X B.....	87
GRAFICO # 29. PORCENTAJE DE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A	90
GRAFICO # 30. PORCENTAJE DE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B	90
GRAFICO # 31. PORCENTAJE DE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR AXB	91
GRAFICO# 32. PORCENTAJE INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL FACTOR AXB	93
GRAFICO # 33. PORCENTAJE DÍAS A LA COSECHA EN EL FACTOR A.....	96
GRAFICO # 34. PORCENTAJE DÍAS A LA COSECHA EN EL FACTOR B	96
GRAFICO# 35. PORCENTAJE DÍAS A LA COSECHA EN EL FACTOR A X B	97
GRAFICO # 36. PORCENTAJE DE VARIABLE PESO EN FRESCO EN EL FACTOR A	100
GRAFICO# 37. PORCENTAJE DE VARIABLE PESO EN FRESCO EN EL FACTOR B.....	100
GRAFICO# 38. PORCENTAJE DE VARIABLE PESO EN FRESCO EN EL FACTOR A X B	101

ÍNDICE DE ANEXOS

DATOS REGISTRADOS EN CAMPO

ANEXO # 1. Porcentaje de plántulas prendidas a los 15 días evaluadas en la parcela neta.	113
ANEXO # 2. Número de hojas a los 15 días evaluadas en la parcela neta	113
ANEXO # 3. Número de hojas a los 22 días evaluadas en la parcela neta	114
ANEXO # 4. Número de hojas a los 29 días evaluadas en la parcela neta	114
ANEXO # 5. Número de hojas a los 36 días evaluadas en la parcela neta	115
ANEXO # 6. Altura de la planta a los 15 días evaluada en la parcela neta	115
ANEXO # 7. Altura de la planta a los 22 días evaluada en la parcela neta	116
ANEXO # 8. Altura de la planta a los 29 días evaluada en la parcela neta	116
ANEXO # 9. Altura de la planta a los 36 días evaluada en la parcela neta	117
ANEXO # 10. Diámetro de la planta a los 20 días evaluado en la parcela neta	117
ANEXO # 11. Diámetro de la planta a los 35 días evaluado en la parcela neta	118
ANEXO # 12. Incidencia de plagas y enfermedades evaluadas en la parcela neta	118
ANEXO # 13. Días a la cosecha evaluadas en la parcela neta.	119
ANEXO # 14. Peso de lechugas evaluadas en la parcela neta.....	119

PRESUPUESTO DE LA INVESTIGACION

ANEXO # 15. Presupuesto investigación	120
ANEXO # 16. Análisis de Abonos Orgánicos	121

ANALISIS DE ABONOS Y SUELO

ANEXO # 17. Análisis de Suelo.....	122
ANEXO # 18. Preparación del suelo	123
ANEXO # 19. Delimitación del terreno.....	123

FOTOGRAFIAS DEL EXPERIMENTO

ANEXO # 20. Tipos de abonos (vacuno, gallina, cobayo) utilizados en el ensayo.....	124
ANEXO # 21. Pesaje de abonos orgánicos en las diferentes dosis.....	124
ANEXO # 22. Desfonde de terreno	125
ANEXO # 23. Aplicación de abonos	125
ANEXO # 24. Incorporación de abonos y nivelación de parcelas.....	126
ANEXO # 25. Siembra plántulas de lechuga variedad (green salad bowl)	126
ANEXO # 26. Labores culturales	127
ANEXO # 27. Riegos parcelas de lechuga	127
ANEXO # 28. Porcentaje de prendimiento a los 15 días	128
ANEXO # 29. Altura de la lechuga	128
ANEXO # 30. Número de hojas de la lechuga	129
ANEXO # 31. Diámetro de la lechuga	129
ANEXO # 32. Control de plagas cochinilla (empoasca) aplicación de insecticida orgánico	130
ANEXO # 33. Cosecha de lechuga.....	130
ANEXO # 34. Peso de la lechuga.....	131

RESUMEN

La presente investigación fue realizada , para evaluar la eficiencia de 3 abonos orgánicos (vacuno, gallina, cobayo) a 3 dosis de aplicación al suelo en lechuga Green salad bowl (*lactuca sativa*).

La instalación del ensayo se efectuó en la parroquia Guaytacama del Cantón Latacunga Provincia de Cotopaxi a una altura de 2.906 m.s.n.m.

Los objetivos específicos planteados fueron: Seleccionar la mejor dosis en el cultivo de Lechuga variedad (*Green salad bowl*), determinar el mejor abono orgánico que actué sobre los tratamientos, realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio.

Los tratamientos se dispusieron en un diseño de Bloques Completos al Azar, con tres repeticiones. Para variables se efectuó el análisis de varianza y la prueba de significación de tukey al 0,05 % y la relación beneficio costo de los tratamientos.

En cuanto a los resultados obtenidos, los mejores interacciones en esta investigación fueron: a2d3 (abono de gallinaza con dosis tres) seguido por a3d2 (abono de cobayo con dosis tres) para las variables de porcentaje de prendimiento, número de hojas, altura de planta, incidencia y severidad de insectos diámetro de planta, días a la cosecha, peso en fresco. Estos dos tratamientos en todas las variables demostraron resultados satisfactorios dentro de la investigación que se realizó como también se pudo notar que el abono de gallinaza ayuda bastante en el proceso vegetativo de planta por su alto contenido de nutrientes como lo demuestra el análisis realizado.

En cuanto al análisis económico de Perrin, se ubicó en el primer lugar el tratamiento 6, a2d3 (abono de gallina con dosis tres) 270.65%. Recomendado sembrar con abono de gallina la variedad de lechuga green salad bowl combinado con la dosis tres que es de 6 kg porque es más favorable económicamente y ayuda a la salud humana.

ABSTRACT

This research was carried out to evaluate the efficiency of three organic fertilizers (beef, chicken, guinea pig) to three doses of soil application in Green salad bowl lettuce (*Lactuca sativa*) This experiment was held in Guaytacama parish, Latacunga Canton, Cotopaxi Province at an altitude of 2,906 m. The specific objectives were: Select the best dose in growing lettuce variety (Green salad bowl). Determine the best organic fertilizer treatments and do the economic analysis of the treatments in study.

The treatments were arranged in a design Randomized Complete Block with three replications. Variables for analysis of variance and Tukey test of significance of 0.05% and the cost benefit of treatments was made.

As for the results, the best interactions in this investigation were: A2D3 (manure fertilizer with three doses) followed by a3d2 (guinea pig manure doses three) to the percentage of seizure variables, number of leaves, plant height, incidence and severity of insect plant diameter, days to harvest, fresh weight. These two treatments, in all variables, showed satisfactory results in this research. It was possible to notice that the manure fertilizer helps a lot in the growing process plant for its high nutrient content as shown by the analysis.

As for the Perrin's economic analysis, the first treatment was 6, A2D3 (chicken manure with three doses) 270.65 % started. Therefore, it is suggested seeding the variety of green salad bowl lettuce with chicken manure combined with three doses of 6 kg. because it is more favorable economically and helps to the human health.

I. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador la lechuga (*Lactuca sativa*) es uno de los cultivos más importantes de la sierra. Existen 1 145 ha de lechuga con un rendimiento promedio de 7 928 kg/ha. Las provincias con mayor producción son: Cotopaxi (481 ha), Tungurahua (325 ha) y Carchi (96 ha). (2).

Considerando el creciente temor del consumidor por la contaminación de los alimentos con agroquímicos, los principios del proyecto contempla asegurar una alimentación sana para el ser humano, en la actualidad el uso irracional de los recursos naturales renovables ha provocado alteraciones graves a los ecosistemas poniendo en peligro la sostenibilidad de los sistemas de producción agropecuaria y forestal. (2).

Siendo uno de los principales ingresos económicos dentro del país para los pequeños agricultores, la producción hortícola por su ciclo vegetativo corto y menos inversión y mano de obra está proyectándose con gran éxito en los mercados locales así también en los grande mercados internacionales, esto se debe a su reconocida calidad, lo que está motivando que cada vez más incursionen en la producción de hortalizas. (2).

La utilización de abonos orgánicos en el cultivo de lechuga, minimiza el grado de toxicidad de los suelos. Es necesario contribuir en la producción eficiente y de calidad en el cultivo de lechuga, retomando prácticas agrícolas ancestrales apoyadas en tecnologías acordes al medio ambiente. (2).

Desde hace algunos años, en el país, al igual que en otros países de América Latina, los cultivos orgánicos, han cobrado importancia como alternativa al uso de agroquímicos, debido a la tendencia actual de proteger el medio ambiente utilizando métodos más amables con la naturaleza y el afán de velar por la salud humana, cada vez más afectada por el uso indiscriminado de productos químicos de todo tipo. Entre las hortalizas que han crecido en el área de explotación en los últimos tiempos aparece la lechuga que posee una gran demanda a los consumidores locales. (2).

Frente a esta necesidad impetuosa de producir más alimento para una población mundial que se multiplica aceleradamente, los productores del sector agrícola aplicaron como única estrategia de producción, aquella basada en el uso indiscriminado de productos químicos para optimizar los rendimientos de los cultivos. (2).

Lo más grave en la producción hortícola en nuestro país, es la aplicación de fertilizantes y plaguicidas de origen sintético, lo cual provoca la contaminación de productos alimenticios así como también del medio ambiente y consecuentemente va deteriorando los suelos y la salud del hombre. (2).

La presente investigación se realizó con el propósito de rescatar los conocimientos ancestrales de la agricultura conservacionista, como son los cultivos asociados, la incorporación de abonos orgánicos, para mantener la fertilidad del suelo y dar una alternativa a la sociedad, para que la producción agrícola no se base en monocultivos debido a que deteriora a los suelos, siendo una alternativa viable la rotación de cultivos con siembra de diversas hortalizas con abonos orgánicos existentes en el medio que no requiere de tecnologías complicadas más bien aprovechar la mayor cantidad de recursos del campo de esta manera favoreciendo la salud, al mismo tiempo que se mejora la calidad de la tierra, lo que a su vez redundará en plantas más fuertes para obtener productos de calidad. (2).

II.OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la eficiencia de tres abonos orgánicos, (vacuno, gallina, cobayo) en tres dosis en la variedades de lechuga, Green salad bowl, en la Parroquia Guaytacama.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la dosis que mejor actué sobre el cultivo de lechuga.
- Seleccionar el mejor abono orgánico.
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio

III. HIPÓTESIS

HIPÓTESIS NULA Y ALTERNATIVA

Hipótesis nula

Ho1.- La variedad de lechuga green salad bowl no presenta ningún efecto a la aplicación de diferentes dosis de los abonos orgánicos.

Hipótesis alternativa

Ha1.- La variedad de lechuga green salad bowl si presenta efectos a la aplicación de diferentes dosis de los abonos orgánicos.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACION TEÓRICA

1.1 Origen

El origen de la lechuga, no parece estar muy claro, aunque algunos autores afirman que procede de la India, aunque hoy día los botánicos no se ponen de acuerdo, por existir un seguro antecesor de la lechuga, *Lactuca scariola* L., que se encuentra en estado silvestre en la mayor parte de las zonas templadas, siendo las variedades cultivadas actualmente una hibridación entre especies distintas. (27)

1.2 Descripción de la Planta

La lechuga es una hortaliza cuya parte comestible son sus hojas, sea en forma de cabeza o sueltas, su color varía según su variedad, y su altura oscila entre los 20 y 35 cm. (17)

Taxonomía:

Reino Plantae

División Magnoliophyta (Angiosperma)

Clase Magnoliopsidae

Orden Asterales

Familia Asteraceae

Género Lactuca

Especie Sativa

Nombre científico *Lactuca sativa* L.

Nombre común Lechuga

1.3 Variedades

1.3.1 Empire

Empire ha sido la mejor variedad adaptada en las épocas más calurosas, resistente al espigado y capaz de acogollar con temperaturas relativamente altas. Es de color verde medio, con hojas poco abullonadas, de bordes rizados. (17)

1.3.2 Grandes Lagos

Tiene la hoja de color verde brillante, no abullonada, de borde muy rizado y de cogollos medianos. Es propia para épocas cálidas, nunca para invierno. (17)

1.3.3 Calmar

Es de hoja verde brillante, algo abullonadas, bordes rizados y sus hojas son de tipo rustico con buen color, se adapta a climas cálidos, ya que permite soportar elevadas temperatura. (17)

1.3.4 Salinas

Es de tipo más difundido y sobre el se hacen más cruzamientos, el cogollo es esférico con poca hoja exterior; su formación es rápida, con mucha diversidad de tamaños de acuerdo a la sensibilidad a espigado. Lo que permite adaptarse a diferentes condiciones ambientales. (17)

1.3.5 Vanguard

Es un tipo de plantas vigorosas, con hojas de color verde oscuro, abullonadas y de bordes lisos. Se utilizan para recolectar en pleno invierno pues necesitan frío para acogollar perfectamente. (17)

1.3.6 Verpia

Es una variedad de lechuga de repollos, sus hojas extremas son anchas y extensas de color verde claro, se adapta bien a periodos invernales ya que presenta resistencia a las bajas. (17)

1.3.7 Variedades de lechuga recomendadas para su cultivo en la Sierra Norte y Central del Ecuador

De acuerdo a investigaciones realizadas por varios autores las variedades de lechuga que han registrado un mejor desempeño en campo y que se recomiendan cultivar en las condiciones agro climáticas de la Sierra Norte y Central del Ecuador, son las siguientes: (17)

1.3.7.1 Padana

La cabeza es de color verde brillante, tiene un aspecto voluminoso y pesada. Resistente a las enfermedades Bremia, siendo buena tolerante al frío y la humedad. (17)

1.3.7.2 Amelia

La cabeza es de color verde oscuro, su forma es alta y densa, la hoja es espesa y lisa, resistente tolerante a las enfermedades al Tip Burn. Tolerante al virus LMV. (19)

1.3.7.3 Lollo Rossa

Lollo Rossa “triple rojo” presenta un color rojo intenso a un volumen importante. Bien adaptado para producciones precoces. Resistente al mildiu, se adapta bien a los cultivos al aire libre. (19)

1.3.7.4 CLX 1287- Elitop

Lechuga de color rojo intenso brillante, hojas totalmente erguidas, lisa como las de una romana. (19)

No produce una cabeza tapada pero si cogollo de hojas erectas apretadas, el color baja profundamente al corazón de la planta. (19)

1.3.7.5 Verpia

La cabeza es de color verde claro, se adapta en invernadero y campo abierto. Resistente a espigado, quemazón de las puntas de las hojas y a Bremia lactuca. Tiene muy buena precocidad, las plantas y los frutos son vigorosos, resiste bien en condiciones frías y tiene alto rendimiento. (19)

1.3.8 Variedad en estudio

1.3.8.1 Green Salad Bowl

Es una lechuga de hoja verde de estructura grande y color verde oscuro. Presenta un mayor número de hojas por cabeza y sus márgenes son bien onduladas que la hace apta para tolerar la quemazón de los bordes de la hoja su tamaño va de mediano a grande, la semilla es de color negro, tolerante al calor. La textura y el sabor son buenos. En el Ecuador esta variedad tiene una gran aceptación por parte de los consumidores. Para realizar la cosecha se debe recoger las hojas verdes y grandes a medida que se va desarrollando el cultivo. Para el cultivo es necesario, suelos fértiles y profundos se debe mantener la tierra fresca mediante riegos. (21)

Densidad De Siembra: 0,25-0,50 kg.Ha

Profundidad De Siembra: 0,5 cm

Modo De Siembra: trasplante

1.4 Descripción Botánica

1.4.1 Raíz

La raíz de la lechuga es de tipo pivotante, pudiendo llegar a medir hasta 30 cm, esta hortaliza posee un sistema radicular bien desarrollado, estando de acuerdo la ramificación a la compactación del suelo; así un suelo suelto tendrá lechugas con un sistema radicular más denso y profundo que un suelo compacto. (22)

1.4.2 Tallo

El tallo es muy corto (es una planta casi acaule) y lleva una roseta de hojas que varían en tamaño, textura, forma, y color según los cultivadores. (22)

1.4.3 Hojas

Sus hojas son bazales numerosas y grandes en densa roseta (hojas caulinares alternas, más pequeñas). Además son ovales, oblongas, brillantes y opacas, dependiendo del tipo y variedad. Es así que, en variedades de repollo, las hojas bajas son grandes y alargadas, que se van apretando hasta tomar forma de repollo o cabeza. (22)

1.4.4 Flores

Las flores son amarillas pequeñas, reunidas en anchas cimbras corimbosas, con numerosas bractéolas (22).

1.5 Situación Nacional del producto

La lechuga es una hortaliza que se ha cultivado ancestralmente en el Ecuador, en las zonas altas de la serranía. En los últimos años se le cultiva en invernadero para su exportación y se han abierto mercados para la lechuga orgánica, con muy buen potencial en las épocas de ventana comercial. (13)

1.5.1 Regionalización

La distribución comprende los valles secos y templados de la Sierra; en ciertos lugares puede localizarse en partes más altas pero protegidos de heladas y con períodos secos de más de tres meses, con riego: Mira, Valle del Chota, Pimampiro, Ibarra, Valle de Guayllabamba, San Antonio de Pichincha, El Quinche – Puenbo, Machachi, Latacunga, Ambato - Huachi, Píllaro, Chambo, Penipe, Guamote, Azogues, Girón, Vilcabamba. (22)

1.6 Condiciones Agroecológicas del Cultivo

Las condiciones para este cultivo son: (21)

1.6.1 Temperatura

La temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Durante el acogollado se requieren temperaturas en torno a los 12°C por el día y 3-5°C por la noche. Cuando la lechuga soporta temperaturas bajas durante algún tiempo, sus hojas toman una coloración rojiza, que se puede confundir con alguna carencia. (21)

1.6.2 Humedad

La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 70 al 90%. (21)

1.6.3 Suelo

Los suelos preferidos por la lechuga son: francos arcillosos o franco limoso, ricos en materia orgánica, con baja salinidad, buen drenaje, el pH óptimo entre 5.2 y 5.8. (28).

En los suelos humíferos, la lechuga vegeta bien, pero si son excesivamente ácidos será necesario encalar. (21)

1.6.4 Requerimiento de Agua

El cultivo requiere precipitaciones que fluctúan entre los 1200 y 1500 mm.año-1 necesitando 250 a 350 mm durante su periodo vegetativo. El exceso de humedad es negativo, pues favorece la aparición de enfermedades fungosas y bacterianas. (14)

1.6.5 Altitud

La lechuga desarrolla bien a una altitud de 1800 a 2800 m.s.n.m. La variedad Green salad bowl se produce bien entre los 2200 a 2600 m.s.n.m. (20)

1.7 Contenido nutricional de la Lechuga

CUADRO # 1: Composición de la lechuga por cada 100 g. de parte comestible cruda

Valor nutricional de la lechuga en 100 g de sustancia	
Carbohidratos (g)	20.1
Proteínas (g)	8.4
Grasas (g)	1.3
Calcio (g)	0.4
Fósforo (mg)	138.9
Vitamina C (mg)	125.7
Hierro (mg)	7.5
Niacina (mg)	1.3
Riboflavina (mg)	0.6
Tiamina (mg)	0.3
Vitamina A (U.I.)	1155
Calorías (cal)	18

Porcentaje de la CDR (cantidad diaria recomendada) cubierta por 100g. De este alimento (**FUENTE: Suquilanda, M. 2003, Horticultura, p. 125**)

1.8 Los Nutrientes del Suelo

Para que las plantas crezcan sanas y produzcan bien, es necesario que el suelo disponga de suficientes nutrientes. Para satisfacer adecuadamente las necesidades individuales de los cultivos es importante que los nutrientes se mantengan balanceados en el suelo (24).

1.8.1 Clasificación y Función de los Nutrientes

1.8.1.1 Macroelementos:

1.8.1.1.1 Nitrógeno (N).

Funciones del nitrógeno.

- Es un constituyente de la clorofila, el protoplasma, la proteína y los ácidos nucleicos. (5)
- Aumenta el crecimiento y desarrollo de todos los tejidos vivos. (5)

El nitrógeno es un componente esencial de los aminoácidos que forman las proteínas, así como también es necesario para la síntesis de la clorofila. (17)

1.8.1.1.2 Fósforo (P).

Las siguientes funciones del fósforo.

- Ayuda a la formación, desarrollo y fortalecimiento de las raíces. (18)
- les permite un rápido y vigoroso comienzo a las plantas, es decir las ayuda a agarrarse del suelo. (18)
- Necesario para la división celular, constituyente de cromosomas, estimula el desarrollo radicular (18).

1.8.1.1.3 Potasio (K)

La absorción de este catión univalente es altamente selectiva y muy acoplada a la actividad metabólica. Se caracteriza por su alta movilidad en las plantas, es decir entre células, tejidos y en su transporte por xilema y floema. (7)

El potasio es el catión más abundante en el citoplasma y sus sales contribuyen al potencial osmótico de células y tejidos. Se encuentra también en cloroplastos y vacuolas facilitando alargamiento celular (15).

1.8.1.2 Los Macroelementos Secundarios

1.8.1.2.1 Calcio (Ca).

Funciones del Calcio:

- Es un constituyente de las paredes celulares en forma de pectato cálcico, necesario para la mitosis (división celular) normal. (5)
- Contribuye a la estabilidad de las membranas, mantenimiento de la estructura de los cromosomas. (5)

1.8.1.2.2 Magnesio (Mg).

El magnesio es un componente esencial de la clorofila, además es necesario para la formación de azúcar, como también ayuda a regular la asimilación de otros nutrimentos. (17)

1.8.1.2.3 Azufre (S).

El azufre es un ingrediente esencial de la proteína, así mismo ayuda a mantener el color verde intenso. (17)

Funciones del azufre:

- Es un constituyente de aminoácidos portadores de azufre (4)
- Fomenta la absorción y la translocación del fósforo. (4)
- Ayuda al desplazamiento de los azúcares dentro de la planta. (4)

- Activador de muchos sistemas enzimáticos vinculado al metabolismo de los carbohidratos, la síntesis de ácidos nucleicos, etc. (4)

1.8.1.3 Los Micronutrientes

1.8.1.3.1 Boro (B).

Funciones del boro:

- Está ligado con la asimilación del calcio y con la transferencia del azúcar dentro de la planta (17)
- Interviene en la formación de proteína
- Interviene en la translocación de azúcares. (17)

1.8.1.3.2 Cobre (Cu).

El cobre es un constituyente del citocromo oxidasa y componente de muchas enzimas; oxidasa del ácido ascórbico, fenolasa lactasa, cumpliendo las siguientes funciones:

- Estimula la formación de vitamina A en las plantas. (1)
- El cobre es necesario para la formación de clorofila (1).
- Cataliza varias reacciones enzimáticas en las plantas. (1)

1.8.1.3.3 Hierro (Fe).

El hierro cataliza varias reacciones enzimáticas en las plantas que actúan en los procesos de respiración, además actúa como un transportador de oxígeno, así como también es necesario para la formación de la clorofila (9).

1.8.1.3.4 Manganese (Mn).

El manganeso es absorbido como Mn^{2+} y es translocado de las raíces al tallo por el xilema como un catión divalente libre. Participa en las metaloproteínas donde actúa como componente estructural, sitio activo o simplemente como un sistema rédox (15).

1.8.1.3.5 Molibdeno (Mo).

El molibdeno es esencial en la asimilación y fijación del nitrógeno por las leguminosas (6).

El molibdeno es un catalizador en varias reacciones enzimáticas y fisiológicas de las plantas; constituyente del piruvato carboxilasa, además participa en los procesos respiratorios de las plantas. (6)

1.8.1.3.6 Zinc (Zn).

Funciones del Zinc:

- Es necesario para la producción normal de la clorofila y para el crecimiento (17)
- Es necesario para la producción de clorofila y carbohidratos. (17)
- Promueve funciones metabólicas. (17)
- Ayuda a la síntesis de los sistemas enzimáticos. (17)

1.8.1.3.7 Cloro (Cl).

El cloro estimula la actividad de algunas enzimas e influyen en el metabolismo de los carbohidratos y en la capacidad de retención del agua de los tejidos vegetales. (30)

El cloro permite la regulación de las células guardianas de los estomas ayudando así a controlar la pérdida del agua y mantener la turgencia de las hojas, además es un constituyente de muchos compuestos hallados en hongos y bacterias. (17)

1.9 Fertilidad del Suelo de Cultivo

La fertilización es la aportación de sustancias minerales u orgánicas al suelo de cultivo con el objetivo de mejorar su capacidad nutritiva. (3)

1.9.1 Fertilización Química

Este método de fertilización consiste en alimentar a las plantas directamente mediante su abastecimiento con sustancias nutritivas químico-sintéticas solubles en agua por medio de la ósmosis forzada. (11)

1.9.2 Fertilización Orgánica

El objetivo de la fertilización es efectuar los aportes necesarios para que el suelo sea capaz por medio de los fenómenos físico-químicos, proporcionar a las plantas una alimentación suficiente y equilibrada. (10)

1.9.3 Materia Orgánica

La materia orgánica de los suelos puede ser viva, como microorganismos (bacterias, hongos u otros elementos unicelulares) o muerta en descomposición de procedencia animal o vegetal; la consolidación de estas materias forman lo que se denominan humus, que no es igual en diferentes suelos e incluso en diferentes zonas de una misma parcela. (8)

Los abonos orgánicos, también se conocen como enmiendas orgánicas fertilizantes orgánicos, fertilizantes naturales, entre otros. Asimismo, existen diversas fuentes orgánicas como por ejemplo: abonos verdes, estiércoles, compost, "humus de lombriz", bioabonos, los cuales varían su composición química de acuerdo al proceso de preparación e insumos que se empleen. (8)

Los estiércoles y orinas de los animales que se pueden recolectar de los establos picotas y corrales son ricos en micro ya macro nutrientes. Esta mezcla debe protegerse del sol y la lluvia. El suelo donde se coloca el estiércol debe ser duro. Si es posible pavimentado para evitar la filtración de los purines. El estiércol debe permanecer un tanto duro, húmedo y protegido de la lluvia para evitar la salida de los líquidos y pérdida de nitrógeno y otros nutrientes. (8)

La utilización de estiércoles ha sido una práctica muy difundida como forma de incorporar residuos a los suelos, en especial para restablecer los niveles de materia orgánica perdidos por sucesivos ciclos agrícolas de cultivo. (8)

Además la materia orgánica es proveedora de nutrientes asociados a la producción, tales como Nitrógeno, Fósforo, Potasio, que son en mayor o menor grado retenidos por esta, para luego ser liberados al medio. Sea aplicado directamente a los suelos o amontonados en pilas a campo al aire libre, existen una serie de procesos físicos y biológicos que necesariamente requieren ser bien manejados para lograr una mayor eficiencia en la obtención de un abono orgánico estable y balanceado nutricionalmente. (8)

Es decir, un estiércol fresco recién llegado a un establecimiento para su distribución no podría ser considerado un abono ecológico en totalidad. Otro aspecto a destacar es que el contenido de fibras o carbono que presentan es variable, desde 20 % para bovino hasta 52% en cama de aves. (8)

Esto provoca un muy variable efecto en los suelos. Los agricultores que más defienden la técnica de incorporación de estiércol fresco, se basan en que la cantidad de nitrógeno orgánico mineralizable durante el primer año. (8)

Si bien esto constituye un importante aporte a los cultivos, se desestiman las pérdidas que ocurren por lavado, lixiviación, volatilización y desnitrificación de este nutriente. (8)

Importancia

Su uso en el suelo, ayuda a dar resistencia contra plagas y patógenos debido a que se producen nutrientes que mantiene el suelo sano y mejorando su fertilidad y textura. (12)

- Incrementa la absorción del agua y retiene la humedad, disminuyendo la necesidad del riego.
- No contamina el ambiente y no es tóxico.
- Tiene mayor peso por volumen (Más materia seca)
- Los suelos con abono orgánico producen alimentos con más nutrientes y ayudan a la salud.

Mejora notablemente las características físicas de los suelos: disminuyendo a la compactación de las arcillas y aumentando la cohesión de los terrenos arenosos. La materia orgánica entonces, puede transformar los suelos pesados y livianos en suelo de textura franca, que son los ideales y más fáciles de maneja en labores de cultivo. (12)

Define la estructura y regula la temperatura de los suelos al darle una coloración oscura, propia del humus, que permite absorber mejor las radiaciones solares. La materia orgánica tiene alto poder amortiguador con relación al pH, impidiendo alteraciones de las condiciones químicas del suelo. (12)

Constituye un reservorio de nutrientes: nitrógeno fósforo, potasio, azufre, y es abastecedora de carbono, supliendo lo que la función clorofila de las hojas no puede satisfacer por sí sola. (12)

1.9.4 Fuentes de la Materia Orgánica del Suelo

La fuente originaria de la materia orgánica del suelo es el tejido vegetal. Bajo condiciones naturales, las plantas aéreas y raíces de los árboles, arbustos, hierbas y otras plantas naturales, son grandes proveedores de residuos orgánicos. (12)

1.9.5 Importancia de la Materia Orgánica en el Suelo

Entre los procesos químicos de más importancia, en los que interviene la materia orgánica, se pueden mencionar los siguientes: (7)

1. El suministro de elementos nutritivos por la mineralización; en particular, la liberación de nitrógeno, fósforo, azufre y micro nutrientes disponibles para las plantas. (7)
2. La materia orgánica ayuda a compensar a los suelos contra cambios químicos rápidos en el pH, causado por la adición de enmiendas y/o fertilizantes. (3)

1.9.6 Composición de la materia orgánica

Los principales de constitución que posee la materia orgánica son el carbono (C), el hidrogeno (H), el oxígeno (O) y el nitrógeno (N). La materia orgánica proviene de las síntesis de los organismos vivos que combinan los distintos elementos en su funcionamiento metabólico y catabólico. La parte orgánica proviene de los distintos desechos de los organismos vivos que son transformados por los microorganismos

que poseen naturalmente el suelo. Los ácidos orgánicos y alcoholes durante su descomposición sirven de fuente de carbono a los microorganismos (7).

La mineralización es una descomposición rápida de los residuos orgánicos convirtiéndose en compuestos minerales que poseen una formación química más simple como son bióxido de carbono (CO₂), amoníaco (NH₃), fósforo (PO₂), etc. (24)

Provee de sustancias como fenoles que contribuyen a la respiración y mayor absorción del fósforo (24)

1.9.7 Abonos Orgánicos

Los abonos orgánicos, también se conocen como enmiendas orgánicas (Coronado, 1997), fertilizantes orgánicos, fertilizantes naturales, entre otros. Asimismo, existen diversas fuentes orgánicas como por ejemplo: abonos verdes, estiércoles, compost, "humus de lombriz", bioabonos, los cuales varían su composición química de acuerdo al proceso de preparación e insumos que se empleen. (26)

1.9.7.1 Abonos empleados en el ensayo

1.9.7.1.1 Abono Vacuno

Los abonos frescos o fríos provenientes del ganado son considerados más estables. La estabilidad es una función de la flora microbiana y la naturaleza molecular del nitrógeno. Uso de estiércol vacuno como abono orgánico con la finalidad de acondicionar el suelo mejorando su contenido de humus y estructura, estimulando la vida micro y meso biológica del suelo. Al mismo tiempo se fertiliza el suelo con micro y macro nutrientes. El estiércol bovino libera aproximadamente la mitad de sus

nutrientes en el primer año. El contenido de nutrientes en el estiércol varía dependiendo de la case de animal, su dieta y el método de almacenamiento y aplicación. Se utiliza en todo tipo de suelo. En suelos arenosos tiene la ventaja de ser menos susceptible a la lixiviación que el fertilizante químico. Se utiliza en suelos profundos y superficiales (23)

1.9.7.1.2 Abono de gallina

La gallinaza contiene un importante nivel de nitrógeno el cual es imprescindible para las plantas asimilen otros nutrientes y formen proteínas y se absorba la energía en la célula. (25)

El carbono también se encuentra en una cantidad considerable el cual es vital para el aprovechamiento del oxígeno y en general los procesos vitales de las células. Otros elemento químicos importantes que se encuentran en la gallinaza son el fósforo y el potasio. El fósforo es vital para el metabolismo, y el potasio participa en el equilibrio y absorción del agua y la función osmótica de la célula. (25)

La gallinaza es una mezcla de los excrementos de las gallinas con los materiales que se usan para cama en los gallineros los cuales son ricos en nitrógeno y muchos otros nutrientes es un producto de alto contenido proteico , relativamente económico ,por ser el animal con una velocidad de digestión y absorción de nutriente muy lenta. (25)

La excreta de éstos es prácticamente el 60 de alimento consumido de allí su valor energético. Uno de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes puede dar al suelo es la gallinaza o estiércol de gallina, pues contiene nitrógeno, fósforo y potasio en buena cantidad. Sin embargo, para su buen aprovechamiento, primero se le debe hacer un buen curado. (25)

Lo que nosotros conocemos como gallinaza o estiércol de gallina es uno de los componentes de origen natural que cuenta con mayor contenido de nutrientes entre todos los fertilizantes conocidos; además, como toda camada de gallina, contiene fuentes de carbono, que son responsables para la conversión del humus. (25)

La gallinaza se puede usar tanto en horticultura como en cultivos extensivos; sin embargo, una de las limitantes para su utilización en el cultivo extensivo es su costo, ya que se necesita gran cantidad para aquellos rubros de mayor rentabilidad. (25)

1.9.7.1.3 Abono cobayo

El abono de cobayo mantiene la fertilidad del suelo. Este tipo de abonamiento no contamina el suelo, se obtienen cosechas sanas logrando buenos rendimientos. Por lo tanto Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo. (29)

Ventajas de utilizar el estiércol de cuy

- Mantiene la fertilidad del suelo.
- Este tipo de abonamiento no contamina el suelo.
- Se obtienen cosechas sanas
- Se logran buenos rendimientos.
- Mejora las características físicas, químicas y biológicas del suelo. (2)
- No posee malos olores por lo tanto no atrae a las moscas.

CUADRO # 2: Análisis de abonos orgánicos

Identificación	g/100g (%)						m.Kg -1 (ppm)
	N TOTAL	P	K	Ca	Mg	S	Zn
Vacuno	0.54	0.28	0.41	0.41	0.30	0.12	56.2
Gallina	0.90	0.35	0.92	0.92	0.45	0.15	101.9
Cobayo	0.81	0.51	0.45	0.45	0.33	0.16	232.2

Fuente: Laboratorio del INIAP

1.10 Tecnología del cultivo

1.10.1 Preparación del suelo

Se debe realizar los siguientes trabajos (6)

Arada.- En primer lugar se realiza una labor profunda con volteo de la tierra (vertedera).

Rastrada y nivelada.- Para obtener un buen suelo mullido es necesario rastrar al menos dos veces seguido de esto realizar una nivelación uniforme de tal forma que luego del transplante haya la facilidad de un buen manejo

Drenajes.- Algunos suelos arcillosos tienen tendencia a encharcarse durante el periodo de lluvias impidiendo la emergencia de semillas dificultando el sistema radicular y en si toda la planta, es por esto que se los realiza estos drenajes en lugares específicos del terreno.

Elaboración de camas surcos o platabandas.- Es la tarea final que corresponde a la preparación del suelo y responde al sistema de riego a utilizarse, se realiza con dos a tres días de anticipación al transplante. Los surcos se deberán trazar siguiendo la curva de nivel del suelo a fin de evitar que el agua lo erosione por efecto del arrastre de materiales.

Desinfección del suelo.- la desinfección del suelo se lo realiza con el objetivo de evitar que ataquen agentes fitopatógenos y estos causen daños en la semilla o plántula de esta forma garantizar el cultivo (6)

1.10.2 Siembra

Existen dos métodos de siembra para la lechuga:

- Siembra directa: 1.5 kg/ha, se deben realizar raleos.
- Siembra indirecta: almácigos o semilleros, en platabandas elaboradas en el suelo, o también utilizando bandejas de cartón o plástico. (20)

1.10.3 Trasplante

Se debe realizar en las primeras horas de la mañana y con el suelo en capacidad de campo y aproximadamente a los 30 a 35 días de la siembra en los semilleros, y cuando las plantitas tengan 3 a 5 hojas verdaderas y de 10 a 12 cm de altura aproximadamente. (26)

1.10.4 Distancias y Densidades de Siembra

- En surcos sencillos: Cuando el riego sea por gravedad con distancias de 0.20 m entre surcos x 0.25 m entre plantas con una densidad de 16 plantas/m² (160000 plantas/ha.). (8)
- En surcos dobles: Cuando exista riego por gravedad o aspersión.

- En camas: Cuando se dispone de riego por aspersión o por goteo (camas de 1 m de ancho x 32 m de largo, espaciadas 0.50 m entre ellas sobre las que se dispondrán 4 surcos a 0.25 m de separación; donde se trasplantarán plántulas distanciadas a 0.17 m para un total de 124416 plantas/ha.

1.10.5 Riego

1.10.5.1 Lámina de Riego

El cultivo de lechuga en la Sierra Norte y Central del Ecuador requiere de una lámina de entre 300 a 350 mm en el ciclo de producción, el agua debe ser lo más limpia posible pues el producto se consume en fresco. (16)

1.10.6 Deshierbas

En caso de una buena preparación del suelo, éstas serán esporádicas, sin embargo, deben realizarse para evitar competencia y entrada de patógenos que afectarían el rendimiento. (17)

1.10.7 Manejo ecológico de plagas

1.10.7.1 Insectos plagas.

Los principales insectos plagas que atacan al cultivo de la lechuga son: (8)

1.10.7.1.1 Insectos chupadores.

Estos insectos se caracterizan por extraer la sabia de las plantas produciendo heridas, con su aparato bucal, causando infecciones y muerte de la planta, con su respectiva repercusión económica negativa, entre este grupo de insectos, los más relevantes son los siguientes: (8)

- **Pulgones (*Pemphige betae*).**

Son de color verde, verde Amarillo o negro y gris azulado. Aparecen en épocas secas, en lugares con escasa humedad, con sus piquetes deforman las hojas al succionar la sabia de las plantas con que se alimenta. Se los encuentra en el envés de las hojas, succionando sabia e inyectando toxinas tornando amarillentas las zonas afectadas, debilitándolas y ocasionándoles la muerte. (10)

Su efecto negativo se puede manejar sembrando al interior de las plantaciones líneas de plantas hospederas de insectos predadores (mariquitas y arañas de jardín), como la manzanilla. (10)

Se recomiendan que su control se logra haciendo aplicaciones foliares cada 8 días a base de jabón prieto (12 g/l de agua) .También se pueden hacer aplicaciones foliares cada 8 días a base de *Verticillum lecanii* (2 g/l de agua). (10)

- **Cigarritas (*Empoasca sp.*).**

Es un insecto chupador que puede transmitir el virus del amarillamiento. Su control se logra mediante aplicaciones foliares cada 8 días a base de *Metharizium anisopliae* (2.5 g.l -1 de agua. (11)

- **Mosca blanca (*Bemisia tabaci*).**

Este pequeño insecto suele atacar las plantaciones de lechuga, cuando existen en sectores aledaños hospederos de esta plaga. Su nivel de ataque no llega a niveles críticos, pero su presencia en la producción puede causar problemas especialmente cuando esta se orienta para el mercado internacional, ya que las inspecciones fitosanitarias en los puertos de destino son rigurosas. (11)

El manejo de las poblaciones de este insecto se logra observando las siguientes recomendaciones: (11)

- Eliminando las plantas hospederas que se desarrollan en áreas aledañas al cultivo (bledos, ashpa quinua, nabos, malvas, etc.). (11)

- Instalando trampas a base de bandas plásticas de color amarillo (1.20 x 0.60 m.) impregnadas en algún pegante (aceite de motor, aceite de comer, aceite rojo de palma,), sustentadas en estacas y colocadas estratégicamente dentro del campo de cultivo. (11)

- Su control se logra mediante aspersiones foliares cada 8 días a base de jabón prieto (12 g/l de agua). También se pueden realizar aspersiones foliares semanales con una dilución conidial de *Verticillum lecanii* (2.5 g/l de agua). (11)

1.10.7.1.2 Insectos trozadores.

Estos devoran las hojas, impidiendo el desarrollo de las plantas por cuyo motivo son fácilmente detectables; ponen sus huevecillos debajo de las hojas donde se protegen de los rayos solares. (19)

- **Gusano trozador (*Agrotis ypsilon*).**

Pertenece al orden Lepidóptero, las larvas de este insecto se alimentan del cuello de las plántulas causando su trozamiento después del trasplante. (4)

- **Oruga medidora (*Trichoplusia sp.*).**

Es una larva de insecto, a la cual se le debe realizar el control en plantas jóvenes; existen otros trozadores como *Spodoptera exigua*, *Feltia sp.*, etc. (8)

Estos dos gusanos del género lepidóptero, pueden controlarse mediante algunas estrategias: (8)

- Sometiendo el suelo a la acción de los rayos solares, mediante el paso del arado con anticipación al trasplante. (8)

- Colocando trampas de fermentos o de luz (9 a 24 trampas/ha.) para atrapar los adultos e interrumpir su ciclo biológico. (8)

- Haciendo aplicaciones foliares cada 8 días a base de *Bacillus thuringiensis* (2.5 g/l de agua). (8)

- **Babosa gris (*Deroceras reticulatum*).**

Estos son gasterópodos de hábitos nocturnos que causan destrozos en el follaje del cual se alimentan durante toda su vida. (16)

Su control se hace colocando trampas consistentes en costales de yute húmedos que se colocarán entre los surcos; las babosas se refugian bajo esta trampa y pueden ser destruidas manualmente. (16)

También se pueden instalar trampas a base de tarrinas que se llenarán con algún tipo de fermento (vinagre, guarapo o chicha). Las babosas acuden al olor del fermento, beben, se embriagan y cuando tratan de regresar van hacia delante ahogándose en el líquido. (16)

Otra alternativa es poner entre los surcos barreras en base a ceniza vegetal o cal (abrasivos), que no son atravesados por las babosas. (16)

1.10.7.1.3 Nematodos (Meloidogyne incógnita).

Son causantes de los nódulos y agallamiento de las raíces, los cuales originan un crecimiento raquíptico de las plantas. (16)

Se han encontrado daños de grado (33 larvas / 100 gr. de suelo). Aparentemente, como la lechuga es un cultivo de corto periodo vegetativo, el periodo de infestación del suelo y posteriores daños a las raíces se produce cuando el cultivo ya está cercano a su madurez de cosecha, por lo que no se considera una plaga muy seria. (16)

Su control se hace mediante la incorporación de materia orgánica ya sea estiércol o abonos verdes. Solarización del suelo, para lo cual se debe arar el campo con 30 –40 días antes de realizar la plantación o también mediante la rotación con especies no susceptibles o poco atractivas al nematodo. También se pueden hacer aplicaciones al suelo a base de *Paecilomyces lilacinus* (2.5 g/l de agua). (16)

1.10.7.2 Enfermedades

1.10.7.2.1 Enfermedades causadas por hongos.

- **Pudrición (*Rhizoctonia solani*).**

Causan el estrangulamiento de las plántulas en semilleros y pudrición de las hojas más grandes. El daño empieza por las nervaduras con manchas café y luego pudriciones suaves mucilaginosas; el hongo puede invadir toda la cabeza momificándola. (16)

Para prevenir esta enfermedad se debe desinfectar el suelo con una dilución conidial a base de *Trichoderma harzianum*, *T. viride* o *Gliocladium virens* (2.5 g/l de agua). (16)

- **Bremia o Mildiu polvoriento (*Bremia lactucae*).**

De acuerdo a algunos autores, produce manchas amarillentas en el haz de las hojas viejas. Los climas frescos con neblina y el rocío favorecen el desarrollo del hongo, la temperatura óptima para el ataque es de 15 a 17 °C. (9)

El control de esta enfermedad se puede lograr mediante aspersiones foliares cada 8 días a base de *Trichoderma harzianum* (2.5 g/l). (9)

- **Pudrición basal (*Sclerotinia sclerotiorum*).**

Este organismo vive en el suelo, favorecido por el exceso de humedad, hay marchitamiento y caída de las hojas externas o mayores, luego progresa a toda la planta, para evitar la presencia de este mal, se debe observar las siguientes recomendaciones: (23)

- Mantener seca la superficie del suelo. (23)
- Incorporar el cultivo en un plan de rotaciones con otros cultivos hortícolas, incluyendo leguminosas. (23)
- Hacer aspersiones a base de compuestos cúpricos en la base de la planta (hidróxido de cobre 2.5 g/l, (23)

- **Antracnosis (*Massarina panatholoniana*).**

En las hojas se presentan manchas pardas o negruscas, circulares ligeramente hendidas y de tamaño menor a 5mm de diámetro. (23)

Se controla mediante aplicaciones foliares a base de compuestos cúpricos (Hidróxido de cobre 2.5 g/l,). (23)

- **Cercospora (*Cercospora londissima*).**

Son manchas foliares a manera de ojo, en el área central de color café claro y los bordes rojizos, en el tallo las lesiones son alargadas y rojizas con bordes negros. (2)

Su control se puede lograr utilizando el mismo tratamiento sugerido para la anterior enfermedad. (2)

- **Mildeu polvoriento (*Erysiphe cichoraceum*).**

Son manchas de color amarillo pálido, de hasta 2 a 3 cm. Localizadas en el haz de las hojas. En el envés se forma un afeiltrado a manera de rocío. Las lesiones pueden unirse con otros y tomar coloraciones parduscas. (16)

El control de esta enfermedad se puede lograr mediante aspersiones foliares a base de *Trichoderma harzianum* (2.5 g/l). (16)

- **Septoria manchada** (*Septoria lactucae*).

Esta enfermedad aparece en épocas lluviosas y ataca a las plantas en cualquier estado. La infección se inicia en las hojas más viejas y cercanas al suelo, en forma de manchas acuosas, pequeñas, de color café oscuro y bien diseminado. (16)

- **Mancha Stephylium** (*Stephylium botryosum*).

En la base de las hojas o tallos se presentan lesiones de color café. La infección se propaga hacia arriba a lo largo del tallo y en el interior a través de la hoja, lo cual explica que la podredumbre ocurre a menudo a un lado de la planta. (16)

1.11 Malezas

La deshierba debe ser superficial para evitar un daño excesivo en las raíces. La primera labor de deshierba después del trasplante se realiza cuando las plantas han enraizado, con el fin de eliminar las hierbas indeseadas, romper la costra superficial y aporcar ligeramente tierra al pie de la misma. Para este efecto se debe utilizar pequeñas herramientas manuales de labranza, tal como binadoras y azadillas. (16)

1.12 Recolección

La lechuga puede cortarse tan pronto como se haya cumplido su madurez fisiológica. Es tradicional cortarlas por la mañana cuando están cubiertas de rocío. Arranque la planta y corte las raíces y las hojas más inferiores. Partes florales protuberantes o sueltas, que crean apariencia granulosa, son señal de sobre madurez. (7)

CAPITULO II

2.1 Materiales y Métodos

2.1.1 Materiales y herramientas

- ❖ Azadones
- ❖ Tractor
- ❖ Azadas
- ❖ Rastrillo
- ❖ Estacas
- ❖ Piola
- ❖ Martillo
- ❖ Flexómetro
- ❖ Lápiz
- ❖ Libreta de campo
- ❖ Rastrillos
- ❖ Rótulos
- ❖ Balanza
- ❖ Calculadora

2.1.2 Equipos

- ❖ Bomba de fumigar de mochila
- ❖ Cámara fotográfica digital
- ❖ Computadora

- ❖ Manguera de riego
- ❖ Aspersores

2.1.3 Insumos Agrícolas

- ❖ Plántulas de lechuga (Variedad green salad bowl)

2.1.4 Abonos

- ❖ Vacuno
- ❖ Gallina
- ❖ Cobayo

2.2 Métodos

2.2.1 Ubicación Del Ensayo

- ❖ País: Ecuador
- ❖ Provincia: Cotopaxi
- ❖ Cantón : Latacunga
- ❖ Parroquia: Guaytacama
- ❖ Altitud: 2.906 m.s.n.m
- ❖ Latitud: 00°49'00"S
- ❖ Longitud: 78°38'00"W

El lugar donde se ubico la investigación se encuentra en la ciudad de Latacunga parroquia Guaytacama sector centro en la propiedad de la señor Augusto Chancusig con una área de 333 m² se formaron 27 parcelas de 3 m²(1m x 3m), y a cada parcela se consideró una unidad experimental.

2.2.2 Características climáticas del lugar de la investigación

- ❖ Precipitación mínimo mensual: 61.4 mm
- ❖ Precipitación máxima mensual: 72.2mm
- ❖ Temperatura promedio mínimo anual: 12 - 17 °C
- ❖ Temperatura promedio máximo anual: 18°C
- ❖ Humedad relativa: 63.5 %
- ❖ Suelos: franco – arenosos

2.2 Factores en Estudio

2.3.1 Factor A

Abonos (A)

- ❖ Abono vacuno. (a1)
- ❖ Abono de gallina. (a2)
- ❖ Abono de cobayo. (a3)

2.3.2 Factor B

Dosis (D)

- ❖ 0 kg/ (d1)
- ❖ 3 kg/ (d2)
- ❖ 6 kg/ (d3)

2.3.3 Tratamientos

De la combinación de los factores en estudio se obtuvieron los siguientes tratamientos que se describen en el siguiente cuadro:

CUADRO # 3: Descripción de la codificación de los tratamientos (con tres repeticiones).

Nº de Tratamientos	Símbolo	Descripción
t1	a1 x d1	Abono vacuno + 0 kg/ 3m ²
t2	a1 x d2	Abono vacuno + 3 kg/ 3m ²
t3	a1 x d3	Abono vacuno + 6 kg /3m ²
t4	a2 x d1	Abono de gallina + 0 kg/ 3m ²
t5	a2 x d2	Abono de gallina + 3 kg/ 3m ²
t6	a2 x d3	Abono de gallina + 6 kg /3m ²
t7	a3 x d1	Abono de cobayo + 0 kg/ 3m ²
t8	a3 x d2	Abono de cobayo + 3 kg/ 3m ²
t9	a3 x d3	Abono de cobayo + 6 kg/ 3m ²

2.4 Procedimiento

2.4.1 Diseño Experimental

En la presente investigación se aplicó un arreglo factorial 3×3 implementado un diseño de bloques. Completamente al azar (D.B.C.A) con nueve tratamientos y tres Repeticiones.

2.4.2 Características del ensayo

La distancia de transplante para el ensayo es: planta a planta 0.25 m y entre hileras es 0.20 m.

CUADRO # 4: Características del ensayo

Área total de ensayo:	333 m ²
Numero tratamientos:	27
Número de tratamientos por repeticiones	9
Número de repeticiones:	3
Área por parcela:	3 m ² (1 x 3)
Área de estudio:	81 m ²
Área de total de camino:	252 m ²
Número de plántulas:	1296
Número de plantas por parcela:	48
Número de plantas por parcela neta:	10
Caminos de separación de tratamientos:	1 m
Camino de separación de repeticiones:	2 m

2.4.3 Variables en Estudio

CUADRO # 5: Variables en estudio

Variable independiente	Variable dependiente	Indicadores	Índice
Abono	Resistencia a plagas y enfermedades	Incidencia de plagas	%
Dosis	Vigor de la planta	Porcentaje de prendimiento	%
		Altura de planta	Cm
		Diámetro	Cm
		Días a la cosecha	días
		Peso	Muy bueno Bueno regular

2.4.4 Análisis Estadístico y Funcional

CUADRO # 6: Esquema del ADEVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total (27-1)	26
Tratamientos (9-1)	9
Factor A (3-1)	2
Factor B (3-1)	2
Factor A x factor B (fA-1)(fB-1)	4
Repeticiones (3-1)	2
Error experimental	7

$$CV = \frac{\sqrt{CMEE * 100}}{X}$$

CV = %

2.5 Manejo Específico del Ensayo

2.5.1 Acondicionamiento del suelo

2.5.1.1 Análisis de suelo

Para el análisis de suelo se hizo un muestreo del suelo en forma de zigzag para luego enviar la muestra al laboratorio del INIAP donde se hizo del análisis físico químico del suelo.

2.5.1.2 Análisis de abonos

Se tomó una muestra homogénea con un peso de una libra de cada uno de los abonos (vacuno, gallina, cobayo) provenientes del lugar donde se efectuó el ensayo, para ser analizadas en sus diferentes contenidos de las propiedades físicas y químicas de los abonos, en el laboratorio del INIAP Santa Catalina.

2.5.1.3 Preparación del terreno

Se realizó mecánicamente pasando con la rastra para obtener un suelo uniforme, posteriormente se eliminó todas las malas hierbas del terreno, dejando al suelo listo para ser trasplantado.

2.5.1.4 Delimitación Distribución del área del ensayo

La delimitación de las parcelas se realizó con la ayuda de una cinta métrica se midió el área establecida, utilizando estacas y piolas, se trazó las áreas de cada tratamiento que fue de 3 m² con un total de 27 tratamientos. Luego se distribuyeron los tratamientos de acuerdo al sorteo de cada uno de ellos para ser Identificado los diferentes tratamientos con sus respectivos rótulos.

2.5.1.5 Aplicación del abono

Una buena tierra agrícola debe contener de 4 % a 5% de materia orgánica, de la cual un 60%, por lo menos, ha de estar en forma de humus estable.

La aplicación de los abonos se lo realizo 7 días antes del transplante, con la ayuda de una balanza se pesó cada uno de los abonos (vacuno, gallina, cobayo) de acuerdo a las dosis ya mencionadas como fue dosis 1 que no se aplicó ningún abono la dosis 2 que fue de 3 kg por tratamiento y la dosis tres que fue de 6 kg por tratamiento, una vez pesado se colocó en fundas para luego ser llevadas al ensayo, se distribuyó los abonos y las dosis específicas en cada tratamiento.

Luego de esto se removi6 el suelo con un azad6n para incorporar el abono esto se realiz6 en todas las parcelas.

2.5.1.6 Nivelaci6n

Esto se lo realiz6 luego de la aplicaci6n de los abonos para tener una uniformidad en el suelo.

2.5.1.7 Adquisición de plántulas de lechuga (Lactuca sativa) la variedad green salad bowl

Las plántulas fueron adquiridas en PILVICSA un día antes del transplante.

Desinfección del suelo

La desinfección del suelo se realizó con ceniza para eliminar los microorganismos patógenos existentes en el suelo y que posteriormente no afecten al cultivo

2.5.1.8 Transplante

Se regó agua en las diferentes parcelas, para proceder a realizar el hoyado de acuerdo a las distancias señaladas en el ensayo, Se trasplantaron en total 1296 plántulas de lechuga.

Distancia entre plantas: 0.25m.

Distancia entre surcos: 0.20m.

2.5.2 Prácticas culturales

2.5.2.1 Control de malezas

Para esta labor no se realizó ninguna tipo de aplicación química .Se efectuaron labores de deshierba manual retirando todas las plantas que perjudican el crecimiento del cultivo y de rascadillo con herramientas de mano.

2.5.2.2 Riego

El tipo de riego que se utilizó fue por medio de aspersión de tal forma que el riego llegue a todos los tratamientos por igual, según en requerimiento en lechuga de hoja se debe mantener una lámina de entre 300 a 350 mm. en el ciclo de producción de acuerdo a esto se realizaba pasando un día ya sea en las horas de la mañana o en la tarde durante todo mes debido a que el temporal fue de sol intenso, y dependiendo del clima que variaba constantemente.

2.5.2.3 Control de plagas y enfermedades

En el cultivo se realizó monitoreos constantes obteniendo incidencia a los 25 días de cigarritas (*empasca* sp), para esto se aplicó un insecticida orgánico recomendado por Phd Ramiro Velastigui.

Insecticida a base de ajo y ají.

Se mezcló 4 dientes de ajo más cuatro cucharadas de ají y un pan de jabón fuerte en 1 taza de agua hirviendo. Agitamos y diluimos en 8 litros de agua tibia. Cernimos y aplicamos con bomba de mochila.

Con este insecticida se aplicó solo en los tratamientos donde se observó la presencia de cochinilla (*empasca*), para controlar a los 25 días dando un buen resultado ya que la plaga recién se había iniciado.

En cuanto a enfermedades se realizó de igual manera monitoreos constantes sin tener ningún problema en el cultivo.

2.5.2.4 Cosecha

Se realizó manualmente, tomando en cuenta al estado de formación de la lechuga los primeros tratamientos cosechados fueron a los 40 días a partir del trasplante. Estas se cortaron con un cuchillo tratando de no maltratar las lechugas.

2.5.2.5 Postcosecha

Luego de la cosecha se efectúa el lavado de las lechugas, retirando las hojas secas o dañadas para luego ser comercializada en el mercado mayorista de Latacunga.

2.6 Toma de Datos

Se registraron los siguientes datos:

2.6.1 Porcentaje de prendimiento

Este dato se tomó a los 15 días después del trasplante, se contabilizó el número de plantas muertas en cada parcela y para sacar el % de prendimiento se utilizó la siguiente fórmula.

$$\% = (\text{plántulas prendidas} / \text{número total de plántulas a prueba}) \times 100$$

2.6.2 Altura de planta

En esta variable se midieron las plantas a partir del trasplante definitivo, se lo realizó en cuatro ocasiones: la primera a los quince días la segunda a los veinte y dos días la tercera a los veinte y nueve días y la cuarta a los treinta y seis días después del trasplante, se utilizó un flexómetro, se midió desde la base de la planta hasta la parte del ápice de las hojas más altas, este dato se expresó en cm.

2.6.3 Número de hojas

Para esta variable se contabilizó el número total de hojas por planta, se lo realizó en cuatro ocasiones la primera a los quince días la segunda a los veinte y dos días la tercera a los veinte y nueve días y la cuarta a los treinta y seis días después del transplante.

2.6.4 Diámetro de planta

Estos datos se registraron, utilizando un flexómetro midiendo desde un extremo al otro, por la parte central de la planta, se lo hizo a los 20 y 35 días después del transplante este dato se expresó en cm.

2.6.5 Incidencia de plagas y enfermedades

La incidencia y severidad de plagas y de enfermedades, este dato se lo realizó con un monitoreo constante cuando hubo la presencia de alguna alteración en el cultivo. En donde a los 25 días se notó la presencia de insectos, tomando 10 plantas de la parcela neta. Se evaluó esta variable y se utilizó los siguientes parámetros.

CUADRO # 7: Incidencias y severidad de plagas y enfermedades.

Plagas y enfermedades	% de incidencia (pi)	población (p)	intensidad de ataque (ia)	
			% Daño	Grado (1)
Insectos	$Pa \times 100$	Ni	0	1
	$PI = \frac{Pa}{Pi}$	$P = \frac{Ni}{Pi}$	> 0-5	2
	PI = % de incidencia	P = Población	>5-20	3
	Pa = plantas afectadas	Ni = # de individuos de las plagas	>20-50	4
	Pi = plantas inspeccionadas	Pi = # de plantas	>50	5
				(1) = se consigna solo el G° de > frecuencia

Fuente: Ing. Castañeda P. Silvia (SESA) 2001.

2.6.6 Días a la cosecha

Se cuantificó este dato en base a los días transcurridos desde el trasplante definitivo al campo hasta cuando las plantas se encontraron listas para su cosecha comercial.

2.6.7 Peso en fresco

Se realizó la toma de este dato al momento de la cosecha tomando al azar diez plantas por parcela. Y se pesó en una balanza cada una de ellas este dato se expresó en gr.

2.6.8 Análisis económico

Este dato se realizó al final del ensayo. Para ello se empleó el análisis de la tasa de retorno marginal (Perrin).

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presenta los resultados obtenidos en la Evaluación de la eficiencia de tres abonos orgánicos, (vacuno, gallina, cobayo) a tres dosis de aplicación al suelo en la variedad de lechuga, Green salad bowl, en la parroquia Guaytacama. Estudiando 7 variables tales como porcentaje de prendimiento, número de hojas, altura de planta, diámetro de planta, incidencia de plagas y enfermedades y peso en fresco, y finalmente el análisis económico.

3.1 Porcentaje De Prendimiento

CUADRO # 8: Análisis de varianza para, variable porcentaje de prendimiento evaluado a los 15 días

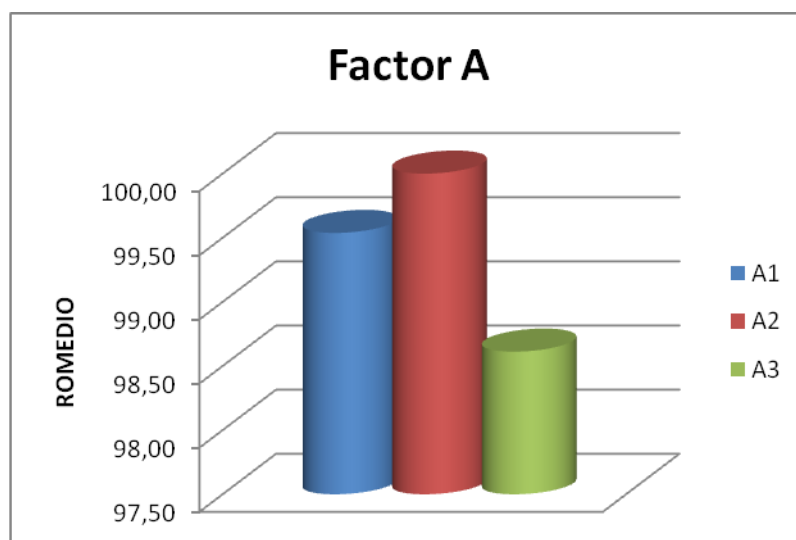
F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	33,08			
Factor A	2	8,99	4,49	4,22	*
Factor B	2	0,32	0,16	0,15	ns
A x B	4	6,42	1,61	1,51	ns
Repetición	2	0,32	0,16	0,15	ns
Error Experimental	16	17,03	1,06		
Promedio: Porcentaje de prendimiento		99,38			
Coefficiente de Variación		1,04			

CUADRO # 9: Rango de significación estadística para variable porcentaje de prendimiento evaluado a los 15 días en el factor a (abonos).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	100	a
Abono de vacuno	99,54	a b
Abono de cobayo	98,61	b

GRAFICO # 1.PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO EVALUADO A LOS 15 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, EN EL FACTOR A (ABONOS).



En el cuadro 8 análisis de varianza, variable porcentaje de prendimiento muestra significación estadística en el Factor B (Abonos) este dato se toma a los 15 días después del trasplante. Con el coeficiente de variación 1,04 y un promedio general de 9,38.

En cuanto al análisis de Tukey al 0.05%, descrita en el Cuadro 9, donde encontramos se obtuvo 2 rangos de significación, siendo el mejor resultado el abono de gallina con un promedio de 100 % de prendimiento, también está en el mismo rango el abono de vacuno con 99,54 %. Estos resultados nos indican que el abono ha influido en la formación de raíces para obtener un buen porcentaje de prendimiento de lechuga esto se debe al alto contenido de materia orgánica existente en cada uno de los abonos en estudio.

La materia orgánica mejora la estructura y textura del suelo, siendo los elementos necesarios para la alimentación de la planta para que tome los nutrientes y los sintetiza transformando en elementos asimilables y disponibles en el suelo y de este modo aumentando la cantidad de microorganismo para que la planta obtenga un buen prendimiento y desarrollo radicular. En el grafico 1 se puede observar claramente como actuaron los diferentes abonos.

3.2 Número De Hojas

CUADRO # 10: Análisis de varianza para el número de hojas evaluadas a los 15 días.

3.2.1 Número de hojas a los 15 días

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	15,01			
Factor A	2	0,81	0,40	32,33	**
Factor B	2	13,10	6,55	526,07	**
A x B	4	0,89	0,22	17,78	**
Repetición	2	0,01	0,01	0,57	ns
Error Experimental	16	0,20	0,01		
Promedio: Número de hojas a los 15 días		6,15			
Coefficiente de Variación		1,82			

CUADRO # 11: Rango de significación estadística para variable número de hojas evaluadas a los 15 días en el factor a (abonos).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	6,37	a
Abono de cobayo	6,13	b
Abono de vacuno	5,94	c

CUADRO # 12: Rango de significación estadística para variable número de hojas evaluadas a los 15 días en el factor b (dosis).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	6,82	a
Dosis 2	6,43	b
Dosis 1	5,19	c

CUADRO # 13: Rango de significación estadística para variable número de hojas evaluadas a los 15 días en factor a x b

Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	7,37	a
Abono de cobayo + Dosis 3	6,7	b
Abono de gallina + Dosis 2	6,6	b
Abono de cobayo + Dosis 2	6,47	b c
Abono vacuno + Dosis 3	6,4	b c
Abono vacuno + Dosis 2	6,23	c
Abono de cobayo + Dosis 1	5,23	d
Abono vacuno + Dosis 1	5,2	d
Abono de gallina + Dosis 1	5,13	d

GRAFICO # 2. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A

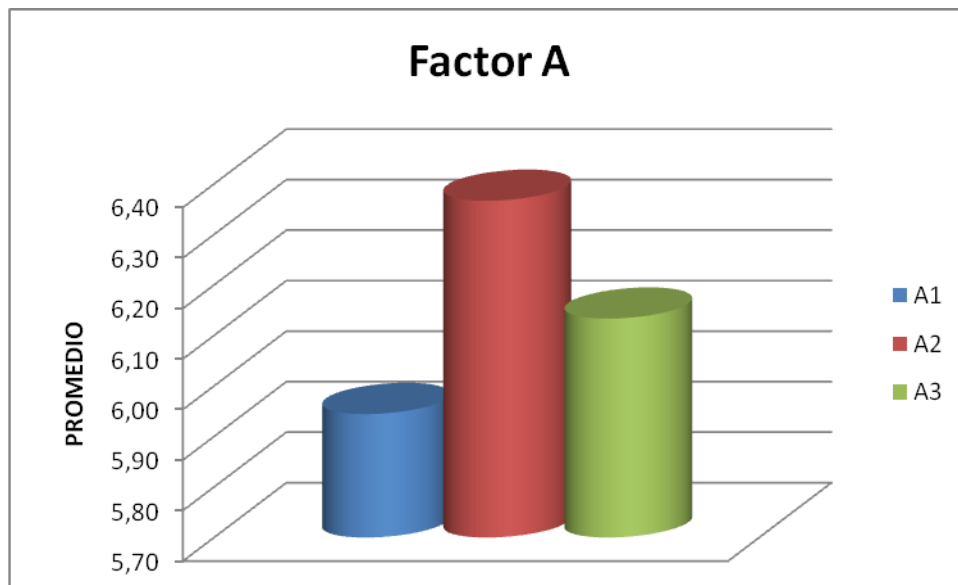


GRAFICO # 3. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR B

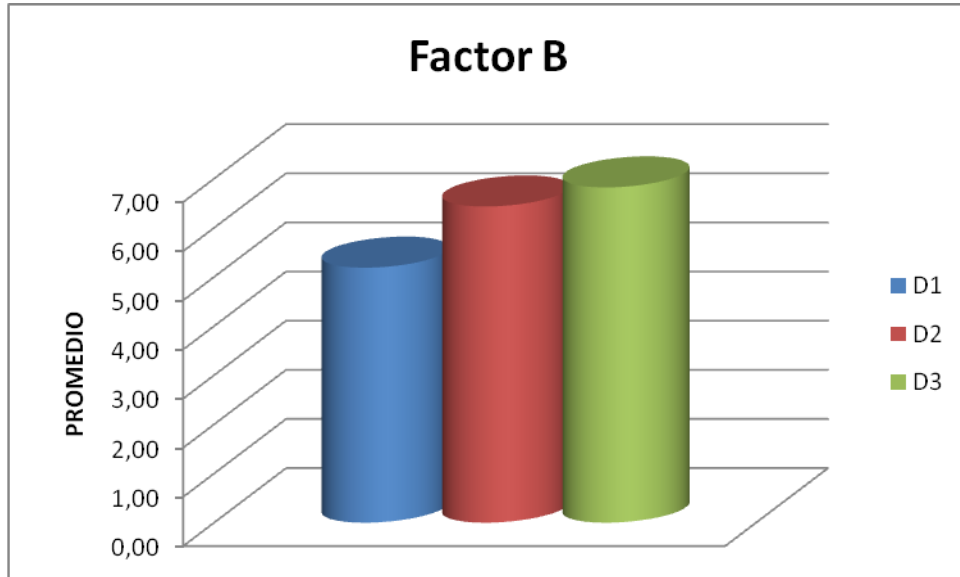
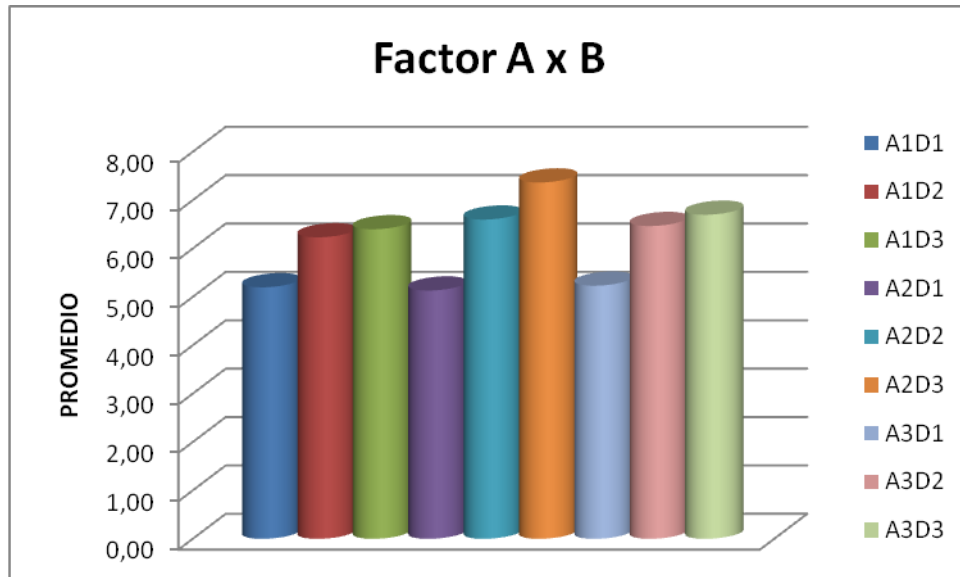


GRAFICO # 4. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A X B



En el cuadro 10 análisis de varianza, variable número de hojas a los 15 días, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y A x B. Con el coeficiente de variación 1,82 y un promedio general de 6,15.

En cuanto al análisis de Tukey al 0.05%, descrita en el Cuadro 11,12 y 13, se encontró en el Factor A 2 rangos de significación estadística, en donde el abono de gallina tiene mayor cantidad en número de hojas con 6,37 debido a su contenido de Nitrógeno según el análisis de suelo de 90%.

En el factor B existe tres rangos de significación estadística siendo el mejor la dosis 3 ($6 \text{ kg}/3\text{m}^2$) con 6,83 y en el Factor A x B se obtuvo cuatro rangos de significación estadística, siendo el mejor resultado el tratamiento T6 (Abono de gallina + Dosis 3) con un promedio de número de hojas 7,37.

Estos resultados se deben a que el abono de gallina actuó mejor combinado en este caso con dosis 3, para que existiera mayor cantidad de hojas a los 15 días como se observa los resultados obtenidos, debido a que este abono contiene mayor cantidad de nutrientes en su composición como lo describe el análisis de los abonos y esto ayudo para la formación de hoja. Además en dosis el mejor resultado es la dosis 3 debido a su peso que es en mayor cantidad.

Todo esto se puede observar en los gráficos siguientes:

3.2.2 *Número de hojas a los 22 días*

CUADRO # 14: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS.

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	103,68			
Factor A	2	12,65	6,32	789,69	**
Factor B	2	83,63	41,82	5220,95	**
A x B	4	7,25	1,81	226,45	**
Repetición	2	0,02	0,01	1,16	ns
Error Experimental	16	0,13	0,01		
Promedio: Número de hojas a los 22 días	10,64				
Coeficiente de Variación	0,84				

CUADRO # 15: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	11,34	a
Abono de cobayo	10,86	b
Abono de vacuno	9,71	c

CUADRO # 16: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	12,37	a
Dosis 2	11,32	b
Dosis 1	8,22	c

CUADRO # 17: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN FACTOR A X B

Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	13,7	a
Abono de cobayo + Dosis 3	12,7	b
Abono de gallina + Dosis 2	12,17	c
Abono de cobayo + Dosis 2	11,57	d
Abono vacuno + Dosis 3	10,7	e
Abono vacuno + Dosis 2	10,23	f
Abono de cobayo + Dosis 1	8,3	g
Abono vacuno + Dosis 1	8,2	g
Abono de gallina + Dosis 1	8,17	g

GRAFICO # 5. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A

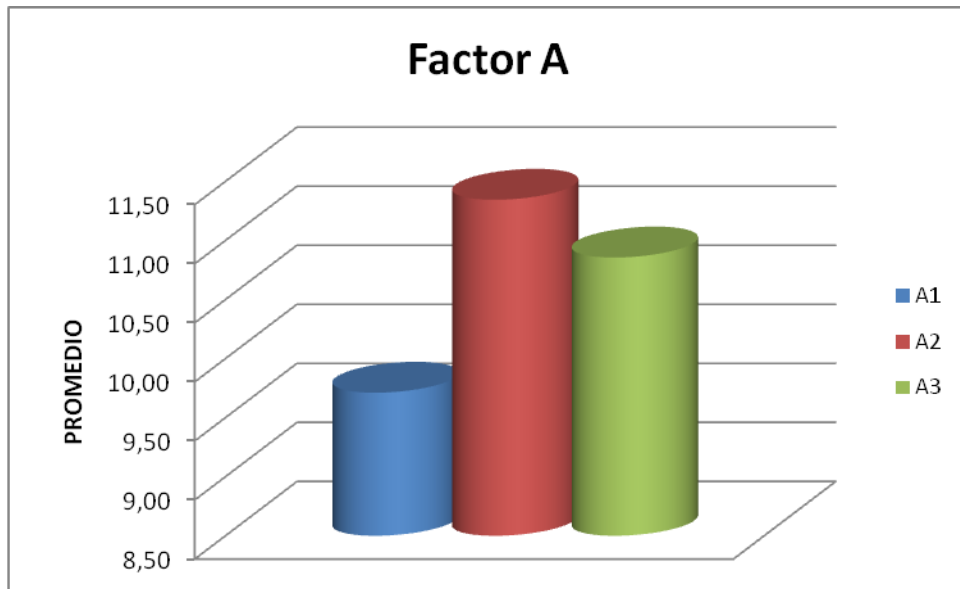


GRAFICO # 6. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR B

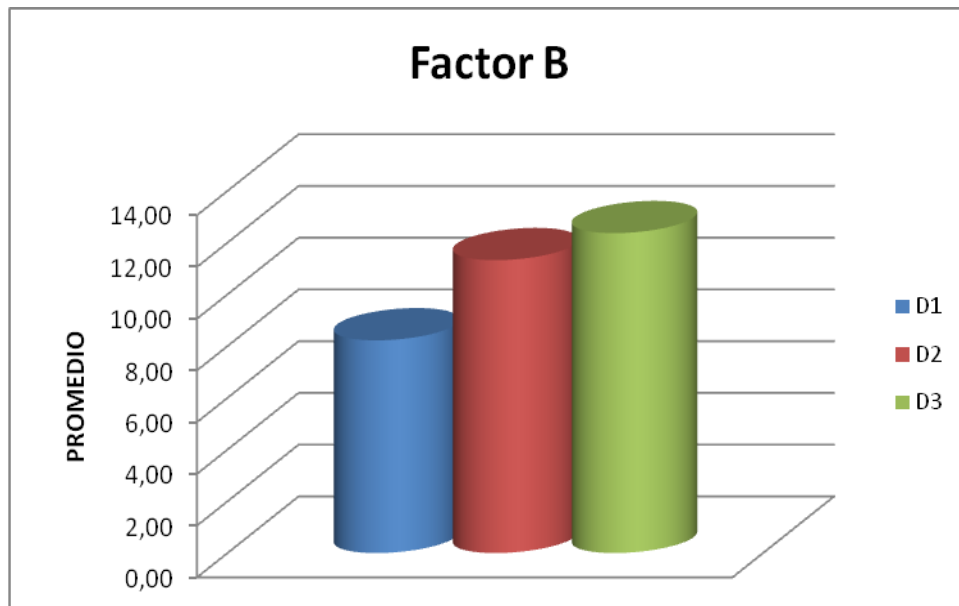
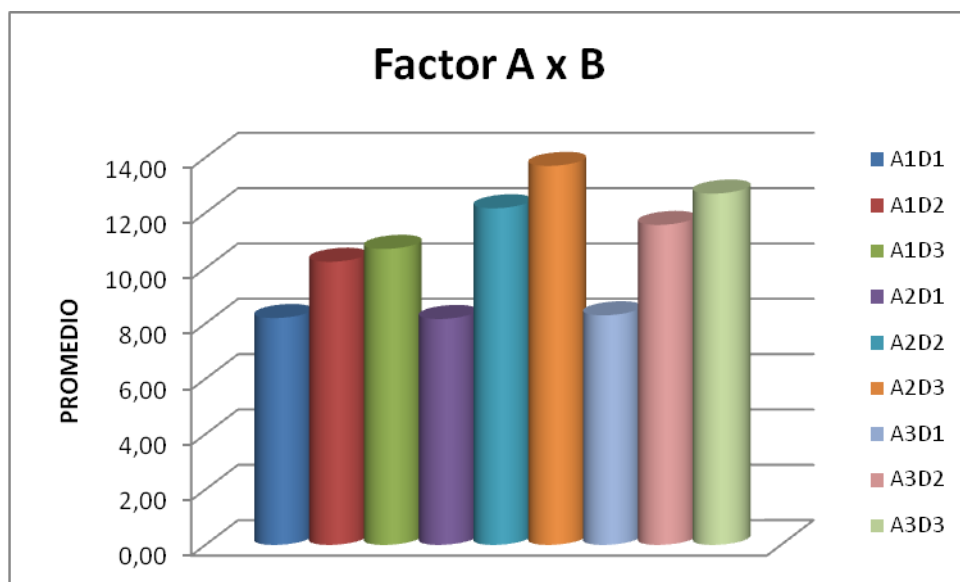


GRAFICO # 7. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A X B



En el cuadro 14 análisis de varianza, variable número de hojas a los 22 días, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y A x B. Con el coeficiente de variación 0,84 y un promedio general de 10,64.

En cuanto al análisis de Tukey al 0.05%, descrita en el Cuadro 15,16 y 17, se encontró en el Factor A tres rangos, en el Factor B tres rangos y en Factor A x B siete rangos de significación estadística. Con los siguientes promedios En factor A siendo el mejor el abono de gallinaza con 11,34, Factor B con mejor promedio la dosis 3 12,37 y Factor A x B tiene una mejor interacción el abono de gallinaza con dosis 3 su promedio es 13,7. De estos resultado se pueden concluir igual que a los 15 días debido a que tiene los mismos resultados esto quiere decir que las mismos tratamientos abonos y dosis siguen actuando para la formación de las hojas debido a que los resultados nos indican iguales que el primero.

En los gráficos siguientes 5, 6 y 7 se pude observar todos los resultados obtenidos.

3.2.3 *Número de hojas a los 29 días*

CUADRO # 18: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS.

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	148,93			
Factor A	2	15,39	7,69	496,07	**
Factor B	2	117,52	58,76	3788,80	**
A x B	4	15,77	3,94	254,14	**
Repetición	2	0,01	0,00	0,17	ns
Error Experimental	16	0,25	0,02		
Promedio: Número de hojas a los 29 días	14,30				
Coeficiente de Variación	0,87				

CUADRO # 19: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	15,06	a
Abono de cobayo	14,57	b
Abono de vacuno	13,27	c

CUADRO # 20: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	16,31	a
Dosis 2	15,16	b
Dosis 1	11,42	c

CUADRO # 21. RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN FACTOR A X B

Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	17,77	a
Abono de cobayo + Dosis 3	16,63	b
Abono de gallina + Dosis 2	16,23	c
Abono de cobayo + Dosis 2	15,83	d
Abono vacuno + Dosis 3	14,53	e
Abono vacuno + Dosis 2	13,4	f
Abono de vacuno + Dosis 1	11,87	g
Abono cobayo + Dosis 1	11,23	h
Abono de gallina + Dosis 1	11,17	h

GRAFICO # 8. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A

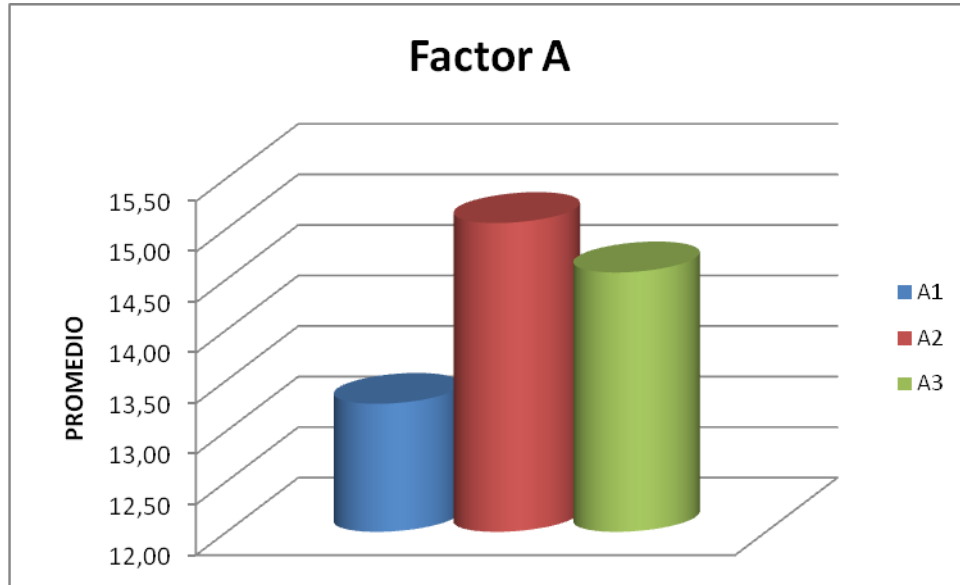


GRAFICO # 9. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR B

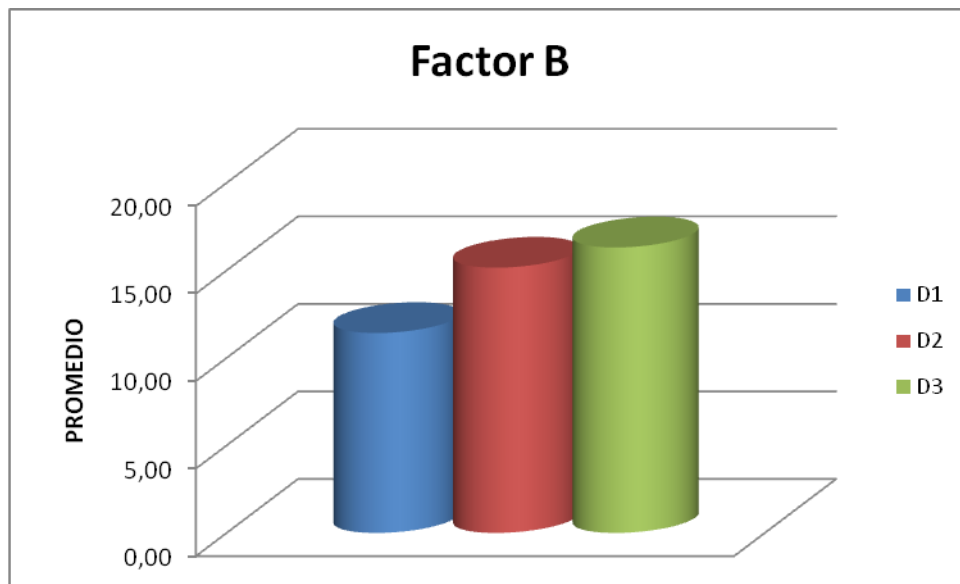
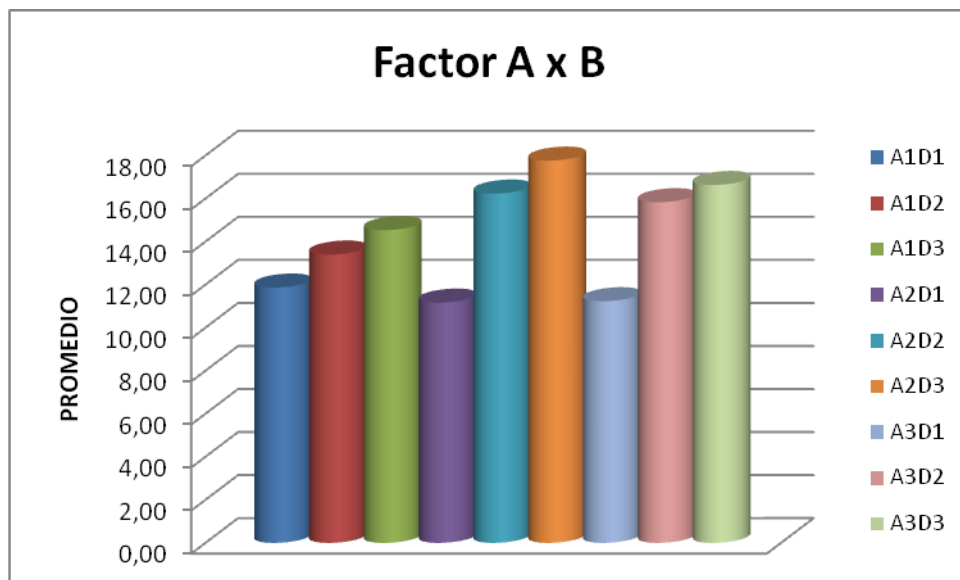


GRAFICO # 10. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A X B



En el cuadro 18 análisis de varianza, variable número de hoja a los 29 días, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y A x B. Con el coeficiente de variación 0,87 y un promedio general de 14,30.

En cuanto al análisis de Tukey al 0.05%, descrita en el Cuadro 19,20 y 21 se encontró en el Factor A tres rangos, Factor B tres rangos y en factor A x B ocho rangos de significación estadística. Siendo los siguientes resultados para cada uno respectivamente con 15,06 en abono de gallinaza, 16,31 en dosis 3 y 17,77 en abono de gallinaza con dosis 3.

3.2.4 *Número de hojas a los 36 días*

CUADRO # 22: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS.

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	158,37			
Factor A	2	71,41	35,71	517,63	**
Factor B	2	61,57	30,78	446,28	**
A x B	4	24,01	6,00	87,03	**
Repetición	2	0,27	0,13	1,95	ns
Error Experimental	16	1,10	0,07		
Promedio: Número de hojas a los 36 días	19,60				
Coeficiente de Variación	1,34				

CUADRO # 23: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	21,33	a
Abono de cobayo	20,03	b
Abono de vacuno	17,42	c

CUADRO # 24: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	21,29	a
Dosis 2	19,88	b
Dosis 1	17,62	c

CUADRO # 25: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE NUMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN FACTOR A X B

Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	23,97	a
Abono de cobayo + Dosis 3	22,3	b
Abono de gallina + Dosis 2	21,3	c
Abono de cobayo + Dosis 2	20,77	c
Abono gallina + Dosis 1	18,73	d
Abono vacuno + Dosis 3	17,6	e
Abono de vacuno + Dosis 2	17,57	e
Abono vacuno + Dosis 1	17,1	e
Abono de cobayo + Dosis 1	17,03	e

GRAFICO # 11. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A

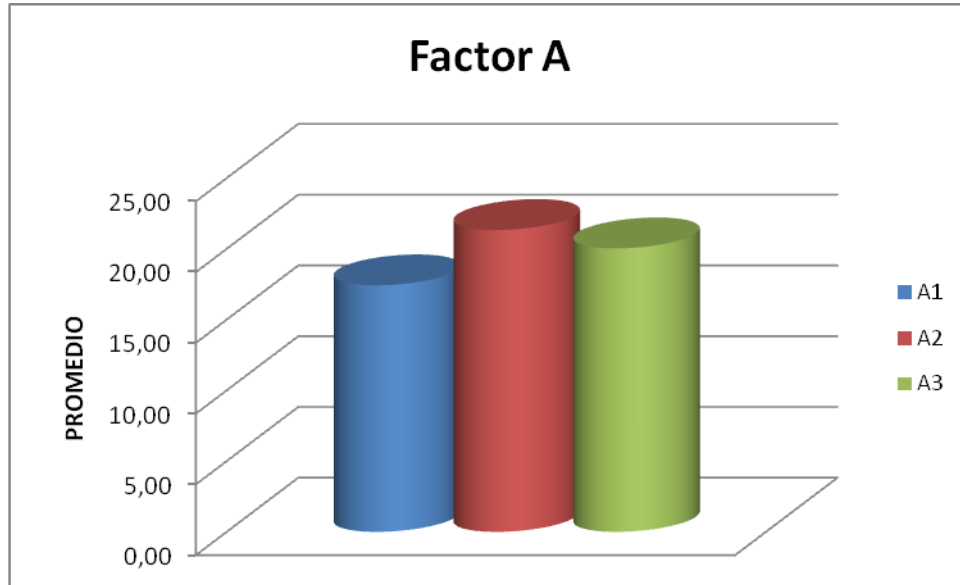
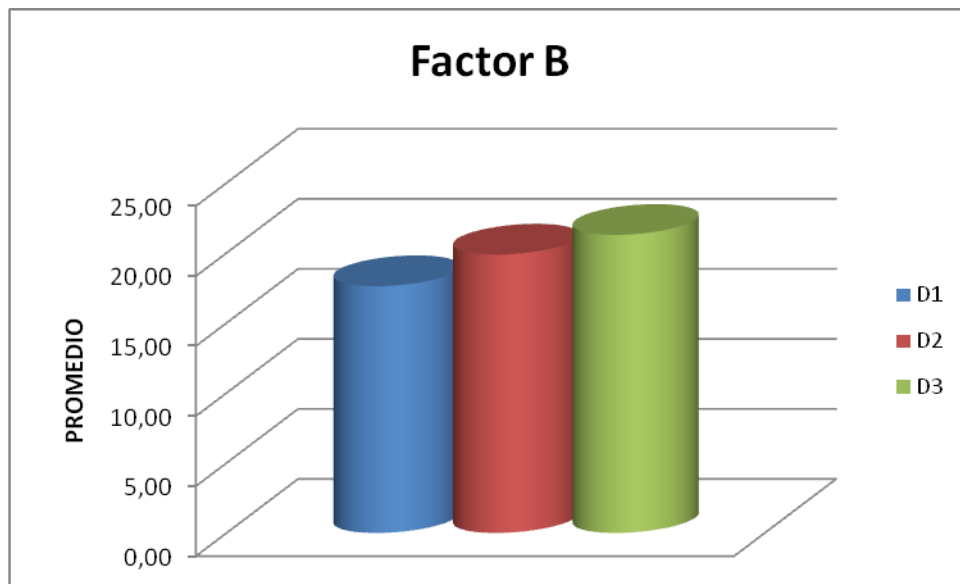
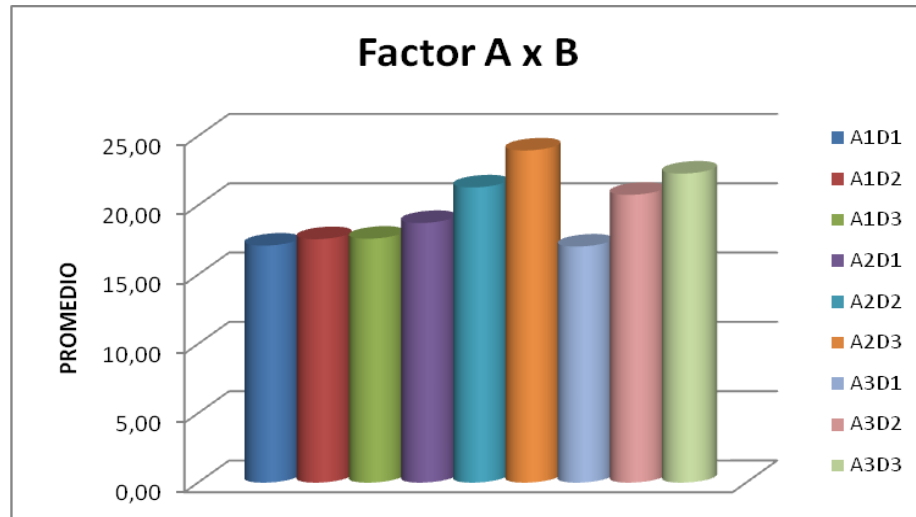


GRAFICO # 12. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B



GRAFICO# 13. PORCENTAJE DE NÚMERO DE HOJAS EVALUADAS A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A X B



En el cuadro 22 análisis de varianza, variable número de hoja a los 36 días, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y A x B. Con el coeficiente de variación 1,34 y un promedio general de 19,60 de número de hojas.

En cuanto al análisis de Tukey al 0.05%, descrita en el Cuadro23, 24y 25 se encontró en el Factor A tres rangos, Factor B tres rangos y en el Factor A x B cinco rangos de significación estadística, cabe señalar que los resultados son similares a las variables anteriores en número de hojas que son de la siguiente manera en factor A con mejor resultado el abono de gallinaza con 21,33. En factor B tiene buen resultado la dosis 3 y finalmente en Factor A x B con 23,97 en la interacción de abono de gallina con dosis 3. Estos resultados se deben al contenido nutricional que tiene el abono de gallina en su contenido de N, P, K que es mayor a los otros tipos de abonos siendo el más alto el nitrógeno lo cual es el elemento donde nos ayudó a tener un crecimiento y desarrollo vigoroso de la lechuga aumentando el mayor número de hojas proporcionando el color verde intenso de las hojas durante todo el ciclo de cultivo. En los gráficos 11, 12 y 13 se puede observar los resultados obtenidos.

3.3 Altura de planta

3.3.1 *Altura de planta a los 15 días*

CUADRO # 26: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS.

Test: Tukey = 0.05

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	62,22			
Factor A	2	7,95	3,97	111,58	**
Factor B	2	47,35	23,67	664,85	**
A x B	4	6,29	1,57	44,16	**
Repetición	2	0,07	0,03	0,95	ns
Error Experimental	16	0,57	0,04		
Promedio: Altura de planta a los 15 días	4,66				
Coefficiente de Variación	4,05				

CUADRO # 27: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	5,34	a
Abono de cobayo	4,63	b
Abono de vacuno	4,01	c

CUADRO # 28: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	6,14	a
Dosis 2	4,92	b
Dosis 1	2,93	c

CUADRO # 29: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A X B.

Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	7,46	a
Abono de cobayo + Dosis 3	6,1	b
Abono de gallina + Dosis 2	5,71	b
Abono de cobayo + Dosis 2	4,97	c
Abono vacuno + Dosis 3	4,85	c
Abono vacuno + Dosis 2	4,09	d
Abono de vacuno + Dosis 1	3,1	e
Abono gallina + Dosis 1	2,86	e
Abono de cobayo + Dosis 1	2,82	e

GRAFICO # 14. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A

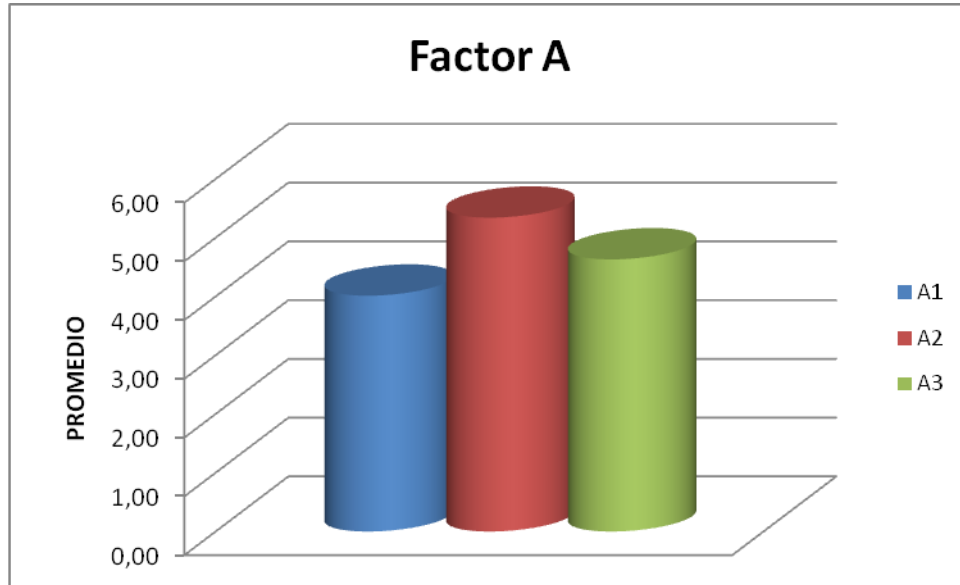


GRAFICO # 15. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR B

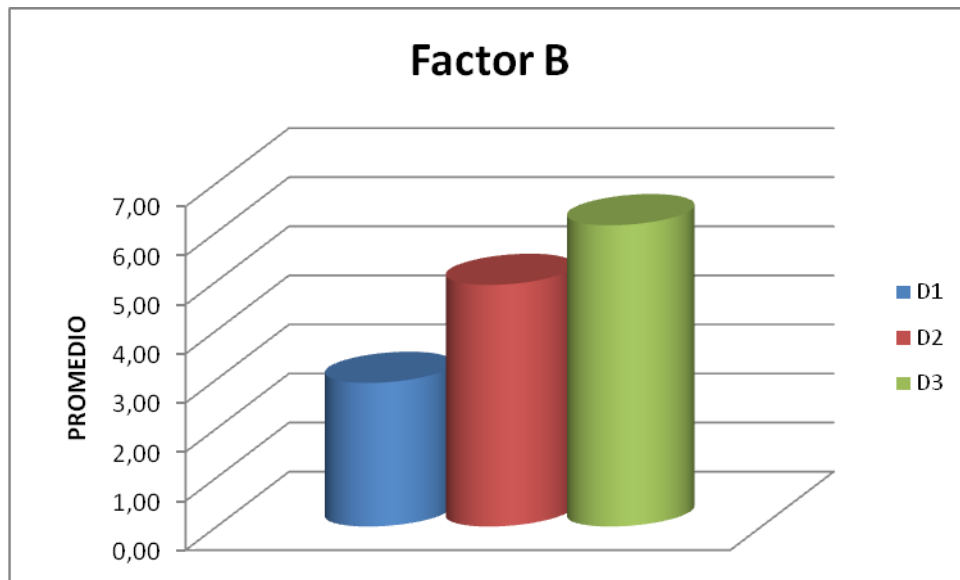
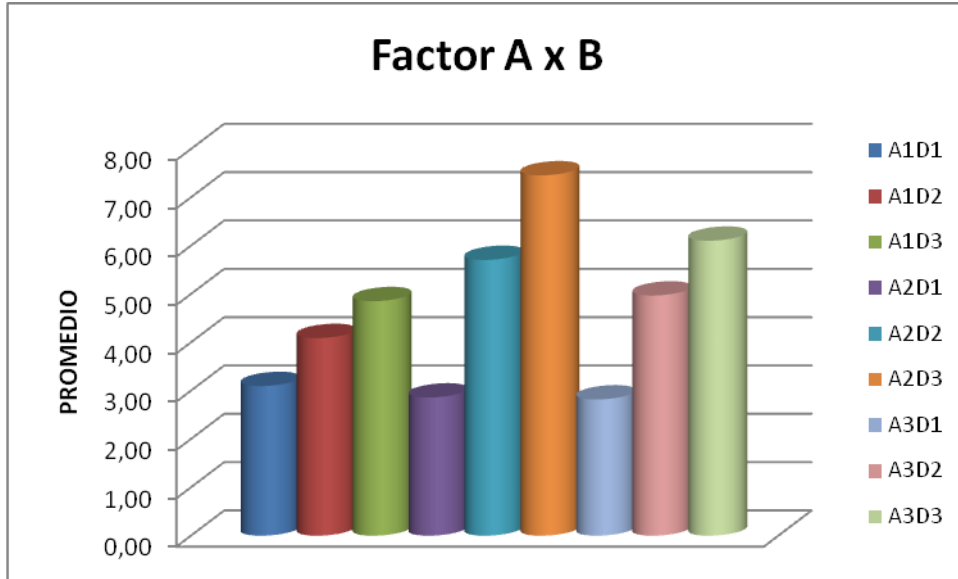


GRAFICO # 16. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 15 DÍAS EN EL FACTOR A X B



En el cuadro 26 análisis de varianza, variable altura de planta a los 15 días, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y A x B. Con el coeficiente de variación 4.66 y un promedio general de 4.05

En cuanto al análisis de Tukey al 0.05%, descrita en el Cuadro 27,28 y 29, significación estadística en Factor A con tres rangos, Factor B tres Rangos y en el Factor A x B cinco rangos de significación estadística, en el factor A recae en el mejor resultado con abono de gallinaza de 5.34, esto se debe al contenido excepcional de nitrógeno que tiene en su composición, en el factor B dosis 3 con 6.14 y en el Factor A x B 7.46 siendo el mejor tratamiento es el abono de gallinaza con dosis tres, debido que el abono contiene en mayor cantidad de nitrógeno y esto ayudo a la planta en su formación de follaje, a diferencia de otros abonos ya que se sabe que el nutriente es un buen alimento para la planta.

3.3.2 *Altura de planta a los 22 días*

CUADRO # 30: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS.

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	136,90			
Factor A	2	24,47	12,23	679,46	**
Factor B	2	97,05	48,52	2695,23	**
A x B	4	15,09	3,77	209,47	**
Repetición	2	0,02	0,01	0,43	ns
Error Experimental	16	0,29	0,02		
Promedio: Altura de planta a los 22 días	6,67				
Coefficiente de Variación	2,01				

CUADRO # 31: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	7,67	a
Abono de cobayo	6,97	b
Abono de vacuno	5,39	c

CUADRO # 32: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	8,81	a
Dosis 2	7,02	b
Dosis 1	4,2	c

CUADRO # 33: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN FACTOR A X B.

Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	10,72	a
Abono de cobayo + Dosis 3	9,13	b
Abono de gallina + Dosis 2	8,15	c
Abono de cobayo + Dosis 2	7,57	d
Abono vacuno + Dosis 3	6,57	e
Abono vacuno + Dosis 2	5,34	f
Abono de vacuno + Dosis 1	4,27	g
Abono cobayo + Dosis 1	4,2	g
Abono de gallina + Dosis 1	4,14	g

GRAFICO # 17. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A

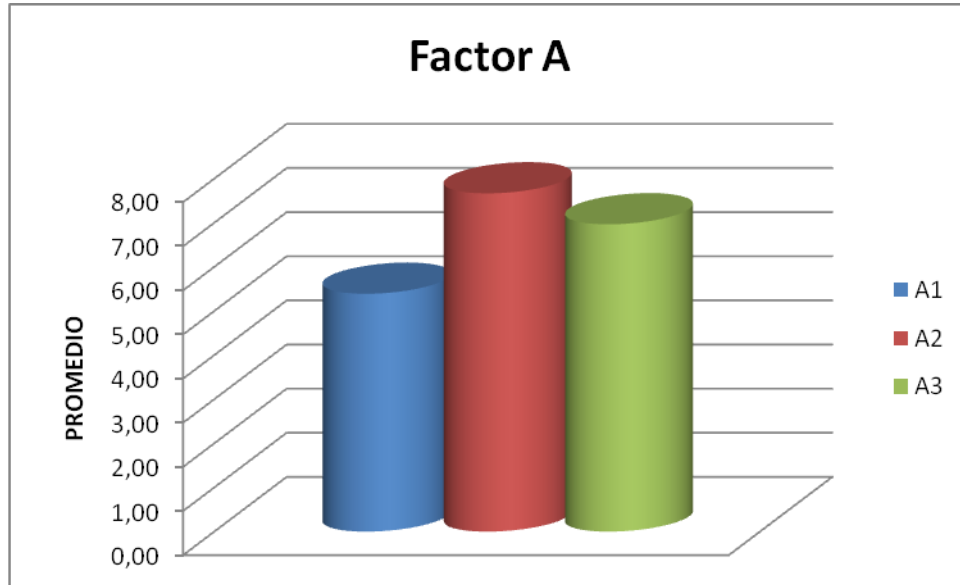


GRAFICO # 18. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR B

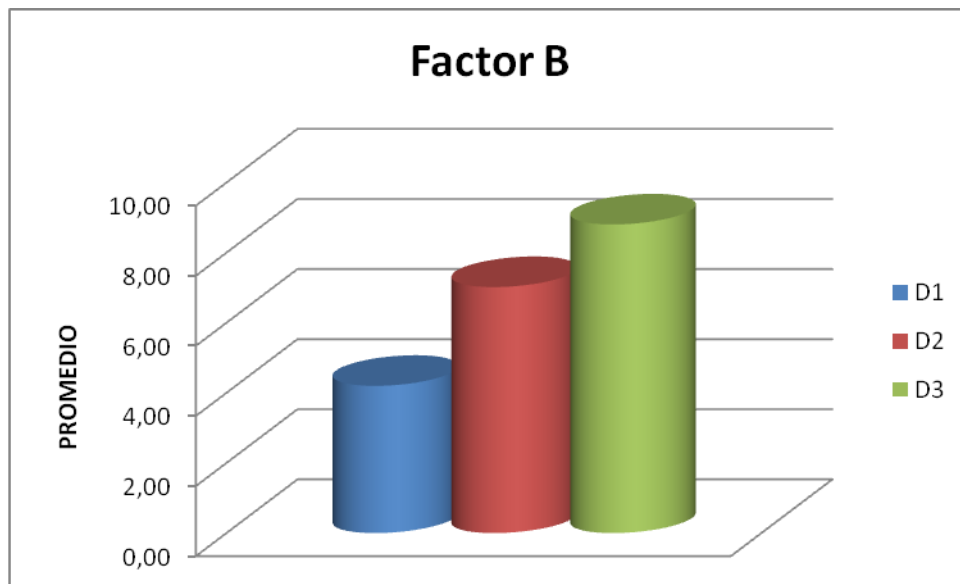
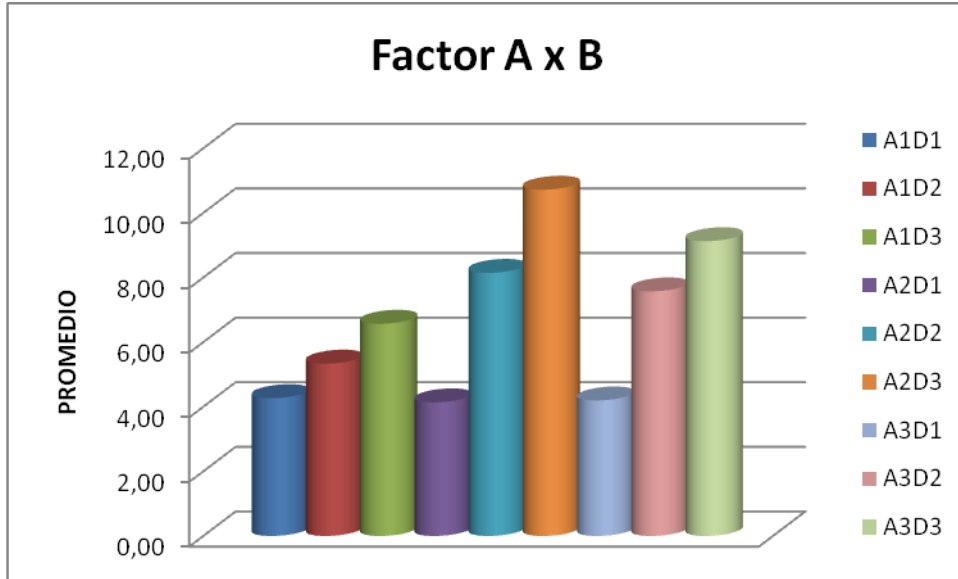


GRAFICO # 19. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 22 DÍAS EN EL FACTOR A X B



En el cuadro 30 análisis de varianza, variable altura de planta a los 22 días, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y A x B. Con el coeficiente de variación 2,01 y un promedio general de 6,67.

En cuanto al realizar el análisis de Tukey al 0.05%, en los cuadros 31,32 y 33 se encontró en Factor A y Factor B tres rangos de significación mientras que en el Factor A x B siete rangos de significación estadística con promedio de 7,67 en abono de gallina, 8,81 en Dosis 3 y 10.72 en el tratamiento A2d3 respectivamente. Estos resultados siguen recayendo en lo mismo que anterior debido a que actúa el nitrógeno del abono de gallina ya que es diferente el contenido a otros abonos en estudio como también se sabe que el nitrógeno en las plantas, hace que la planta se desarrolle bien y que tenga un intenso color verde en sus hojas, constituyente de la clorofila.

3.3.3 *Altura de planta a los 29 días*

CUADRO # 34: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS.

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	148,26			
Factor A	2	19,65	9,83	659,99	**
Factor B	2	118,22	59,11	3970,19	*
A x B	4	10,14	2,54	170,27	**
Repetición	2	0,01	0,00	0,28	ns
Error Experimental	16	0,24	0,01		
Promedio:	9,99				
Coefficiente de Variación	1,22				

CUADRO # 35: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	10,89	a
Abono de cobayo	10,24	b
Abono de vacuno	8,84	c

CUADRO # 36: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	12,22	a
Dosis 2	10,57	b
Dosis 1	7,19	c

CUADRO # 37: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN FACTOR A X B.

Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	13,7	a
Abono de cobayo + Dosis 3	12,58	b
Abono de gallina + Dosis 2	11,76	c
Abono de cobayo + Dosis 2	10,99	d
Abono vacuno + Dosis 3	10,38	e
Abono vacuno + Dosis 2	8,95	f
Abono de vacuno + Dosis 1	7,2	g
Abono de gallina + Dosis 1	7,2	g
Abono de cobayo + Dosis 1	7,17	g

GRAFICO # 20. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A

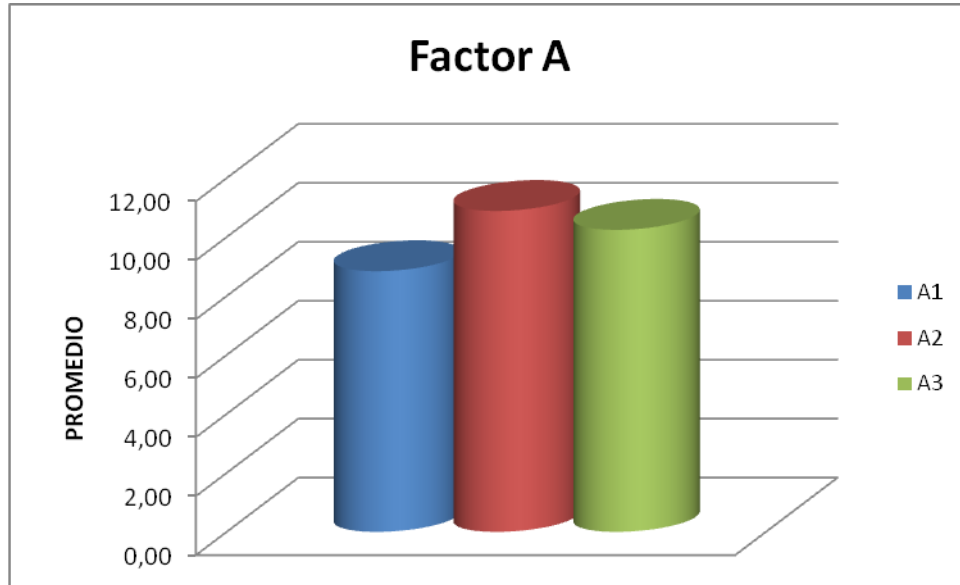


GRAFICO # 21. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR B

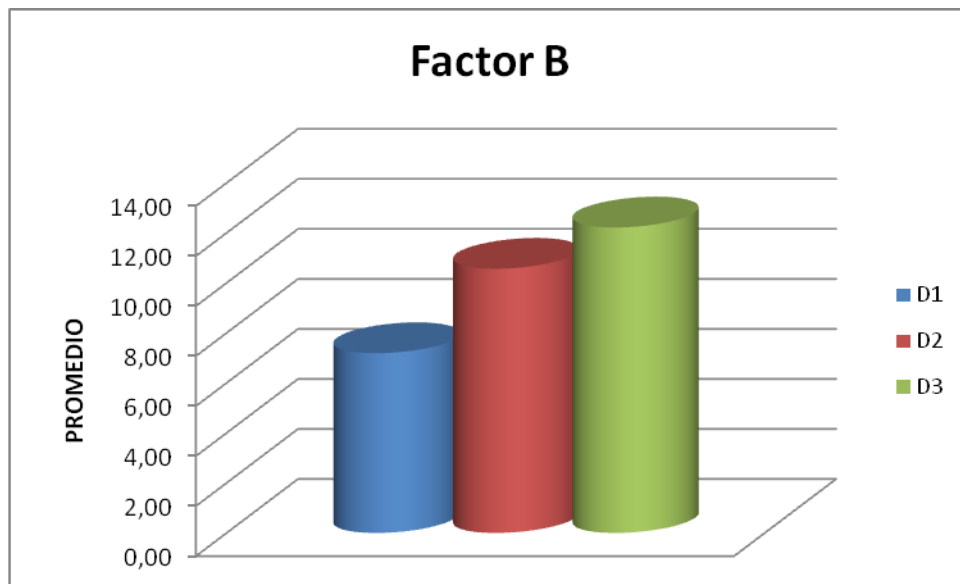
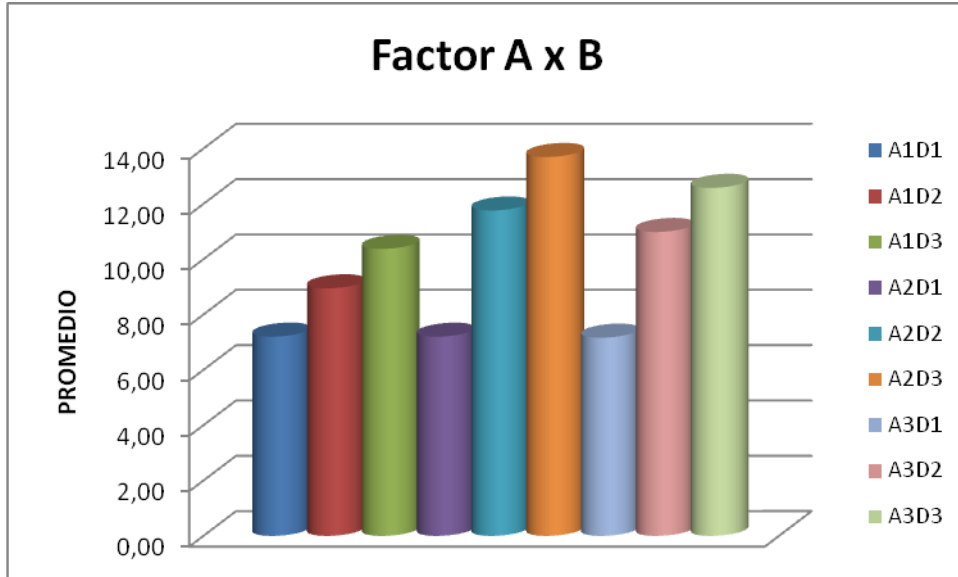


GRAFICO # 22. PORCENTAJE DE ALTURA DE PLANTA EVALUADA A LOS 29 DÍAS EN EL FACTOR A X B



En el cuadro 34 análisis de varianza, variable altura de planta evaluada a los 29 días, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y A x B, con un promedio general de 9,99 y su coeficiente de variación 1,22.

En cuanto al análisis de Tukey al 0,05%, descrita en el Cuadro 35,36 y 37, se encontró los Factores A y B tres rangos de significación y en el Factor A x B siete rangos de significación estadística, cada uno con los siguientes promedios: Factor A con 10,89 en abono de gallinaza; Factor D con 12,22 en Dosis 3 y finalmente en Factor A x B con 13,7 en el tratamiento A2D3. Todos estos resultados se deben a que el abono de gallina actuó mejor a diferencia de otros abonos en estudio, debido a su composición nutricional especialmente en este caso al contenido de N. Además la materia orgánica por su degradación prolongada del suelo llena y mantiene la fertilidad a largo plazo proporcionando condiciones óptimas para la actividad biológica de la tierra, de este modo hace que la planta sea tenga un buen desarrollo.

En los gráficos 20,21 y 22 se puede observar los resultados obtenidos.

3.3.4 Altura de planta a los 36 días

CUADRO # 38: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	182,95			
Factor A	2	28,13	14,07	1132,76	**
Factor B	2	140,75	70,37	5667,30	**
A x B	4	13,84	3,46	278,65	**
Repetición	2	0,03	0,01	1,09	ns
Error Experimental	16	0,20	0,01		
Promedio: Altura de planta a los 36 días	13,18				
Coeficiente de Variación	0,85				

CUADRO # 39: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	14,16	a
Abono de cobayo	13,6	b
Abono de vacuno	11,77	c

CUADRO # 40: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	15,7	a
Dosis 2	13,66	b
Dosis 1	10,17	c

CUADRO # 41: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN FACTOR A X B.

Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	17,14	a
Abono de cobayo + Dosis 3	16,21	b
Abono de gallina + Dosis 2	15,19	c
Abono de cobayo + Dosis 2	14,36	d
Abono vacuno + Dosis 3	13,75	e
Abono vacuno + Dosis 2	11,42	f
Abono de cobayo + Dosis 1	10,23	g
Abono de gallina + Dosis 1	10,15	g
Abono de vacuno + Dosis 1	10,14	g

GRAFICO # 23. PORCENTAJE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A

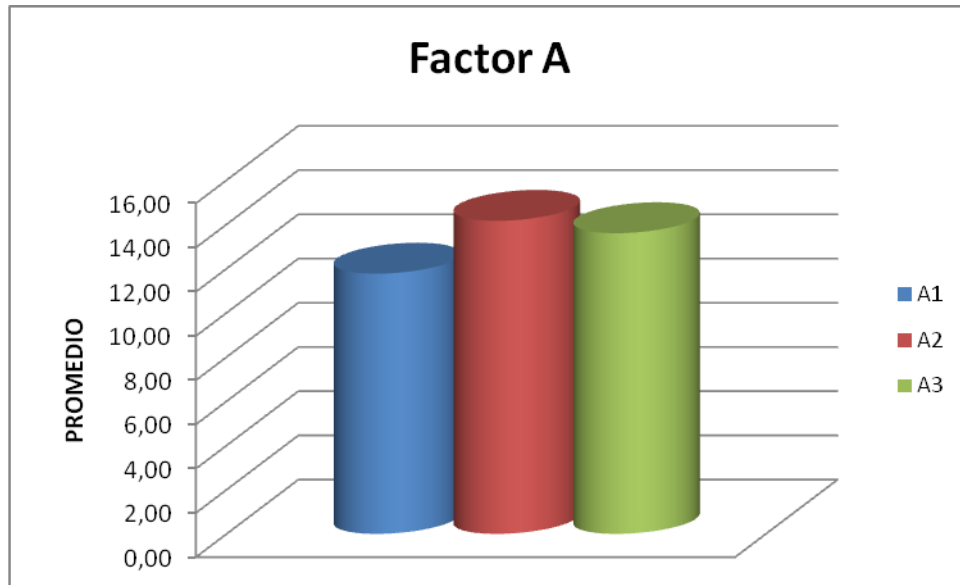


GRAFICO # 24. PORCENTAJE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B

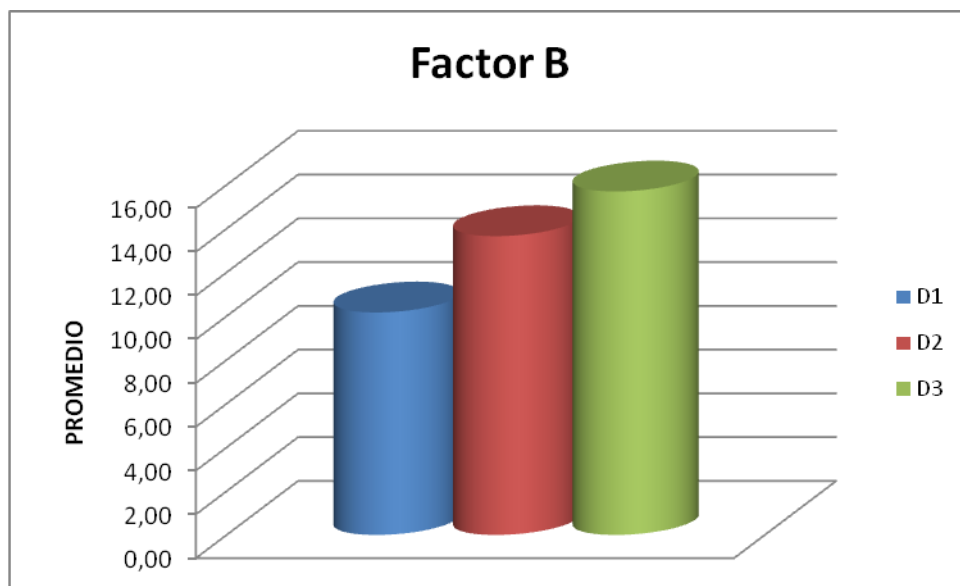
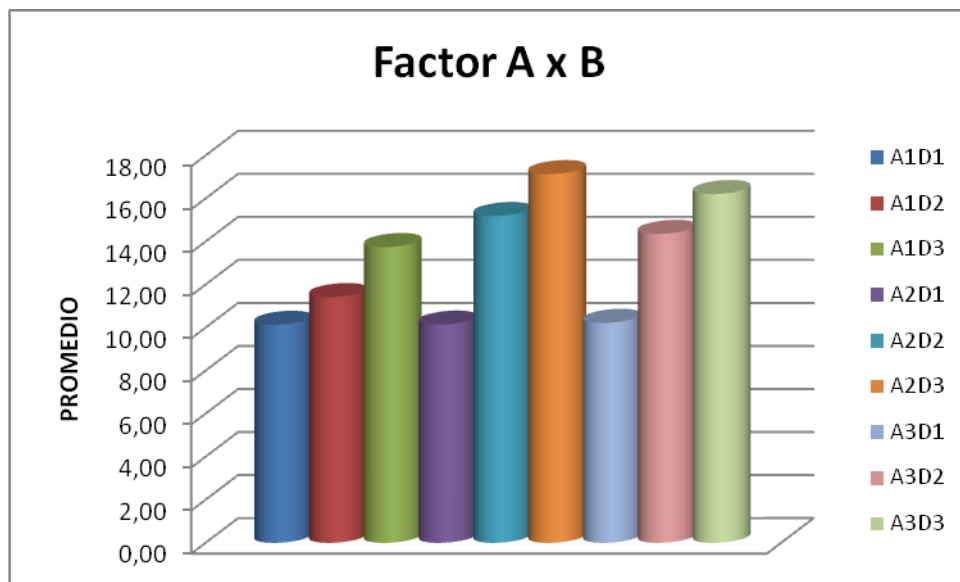


GRAFICO # 25. PORCENTAJE ALTURA DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A X B



En el cuadro 38 análisis de varianza, variable altura de planta a los 36 días, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y A x B. con 13,18 de promedio en altura de planta y su coeficiente de variación de 0,85.

Una vez obtenida significación estadística se procede al análisis de Tukey al 0.05%, que descrita en el Cuadro 39,40 y 41, se obtuvo los resultados siguientes: en Factor A tres rangos con un promedio de 14,67 en abono de gallina, en el factor B con un promedio alto la Dosis 3 con 15,7. Y finalmente el factor A x B con un promedio de 17.14 Todos estos resultados son igual al anterior ya que el abono de gallina sigue actuando mejor en los resultados. Con la cantidad necesaria como es 6 Kg siendo esta la cantidad requerida para el cultivo donde obtiene una mayor altura.

3.4 DIÁMETRO DE PLANTA

3.4.1 Diámetro de planta a los 20 días

CUADRO # 42: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADOS A LOS 20 DÍAS.

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	43,49			
Factor A	2	4,95	2,47	15,74	**
Factor B	2	32,35	16,17	102,96	**
A x B	4	3,55	0,89	5,65	*
Repetición	2	0,13	0,07	0,43	ns
Error Experimental	16	2,51	0,16		
Promedio: Diámetro de planta s los 20 días	15,06				
Coefficiente de Variación	2,63				

CUADRO # 43: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADA A LOS 20 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	15,51	a
Abono de cobayo	15,18	b
Abono de vacuno	14,48	b

CUADRO # 44: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADOS A LOS 20 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	16,14	a
Dosis 2	15,48	b
Dosis 1	13,56	c

CUADRO # 45: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADOS A LOS 20 DÍAS EN FACTOR A X B.

Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	16,78	a
Abono de cobayo + Dosis 3	16,48	a
Abono de gallina + Dosis 2	16,13	a b
Abono de cobayo + Dosis 2	15,72	a b c
Abono de vacuno + Dosis 3	15,15	b c
Abono de vacuno + Dosis 2	14,59	c d
Abono de vacuno + Dosis 1	13,7	d e
Abono de gallina + Dosis 1	13,62	d e
Abono de cobayo + Dosis 1	13,35	e

GRAFICO # 26. PORCENTAJE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADO A LOS 20 DÍAS EN EL FACTOR A

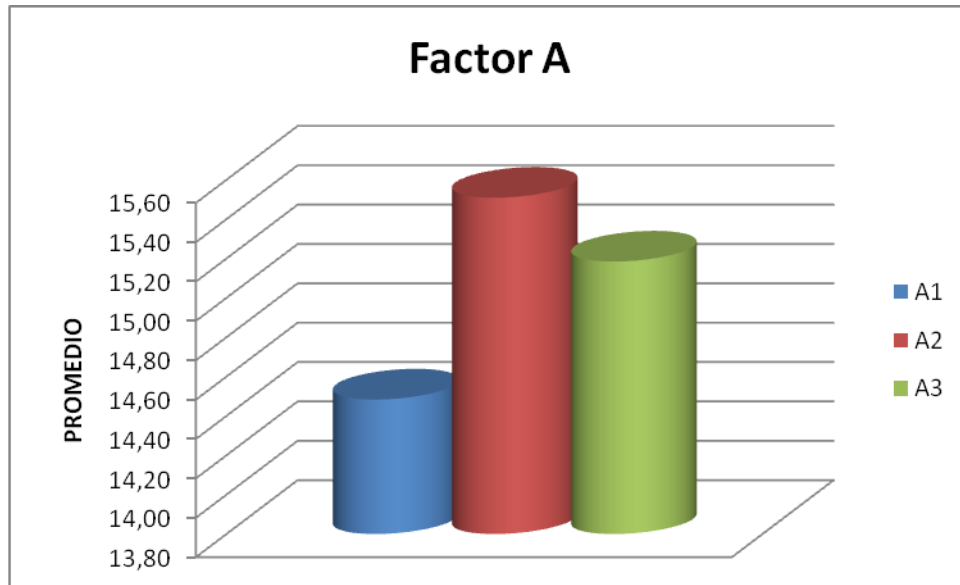


GRAFICO # 27. PORCENTAJE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADOS A LOS 20 DÍAS EN EL FACTOR B

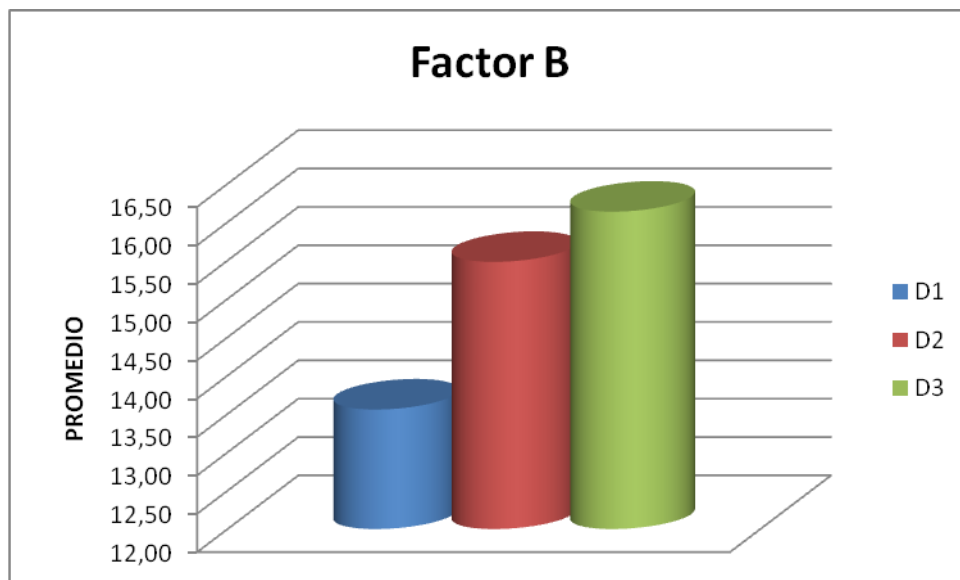
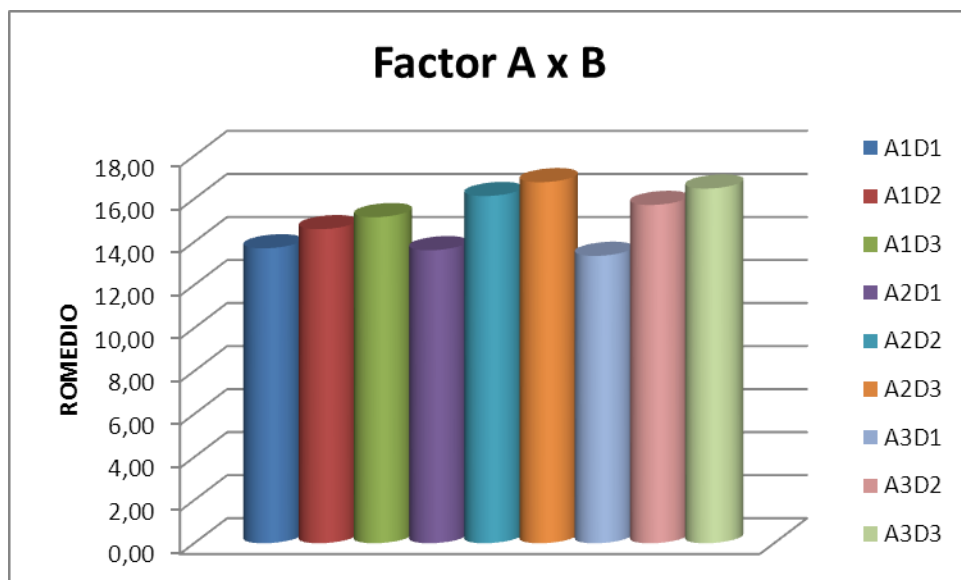


GRAFICO # 28. PORCENTAJE DIÁMETRO DE PLANTA EVALUADA A LOS 20 DÍAS EN EL FACTOR A X B



En el cuadro 46 análisis de varianza, variable Diámetro de planta 20 días, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y en el Factor A x B significativo. Con un promedio de 15,06 y su coeficiente de variación de 2,63.

En cuanto al análisis de Tukey al 0.05%, descrita en el Cuadro 47,48 y 49, se puede observar en el Factor A tres rangos, siendo el mejor el abono de gallinaza con 15,51; en el Factor B el mejor resultado es la Dosis 3 con 16,14 como también en el Factor A x B se observa cinco rangos de significación estadística al realizar la interacción el mejor tratamiento es el A2D3 con 16,78. Estos resultados se diferencian de los demás tratamientos por el contenido en mayor cantidad de materia orgánica (73,77) en el abono de gallina ya que el abono orgánico por su color oscuro, absorbe más las radiaciones solares, con lo que el suelo adquiere más temperatura y se puede absorber con mayor facilidad los nutrientes, de este modo es fácilmente asimilado por las plantas.

3.4.2 *Diámetro de planta a los 36 días*

CUADRO # 46: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS.

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	94,19			
Factor A	2	14,74	7,37	34,95	**
Factor B	2	68,45	34,22	162,25	**
A x B	4	7,33	1,83	8,68	**
Repetición	2	0,30	0,15	0,72	ns
Error Experimental	16	3,37	0,21		
Promedio: Diámetro de planta s los 35 días	20,64				
Coefficiente de Variación	2,23				

CUADRO # 47: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A (ABONOS).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	21,36	a
Abono de cobayo	20,93	b
Abono de vacuno	19,62	b

CUADRO # 48: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B (DOSIS).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	22,39	a
Dosis 2	20,98	b
Dosis 1	18,54	c

CUADRO # 49: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN FACTOR A X B.

Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	23,6	a
Abono de cobayo + Dosis 3	22,76	a b
Abono de gallina + Dosis 2	21,93	b c
Abono de cobayo + Dosis 2	21,49	b c
Abono de vacuno + Dosis 3	20,81	c d
Abono de vacuno + Dosis 2	19,52	d e
Abono de gallina + Dosis 1	18,55	e
Abono de cobayo + Dosis 1	18,54	e
Abono de vacuno + Dosis 1	18,52	e

GRAFICO # 29. PORCENTAJE DE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR A

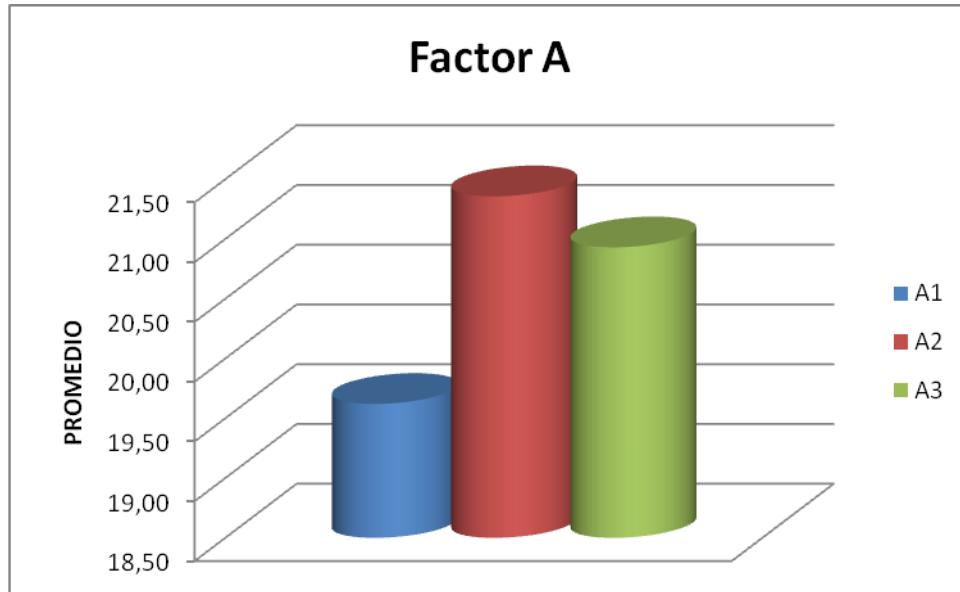


GRAFICO # 30. PORCENTAJE DE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR B

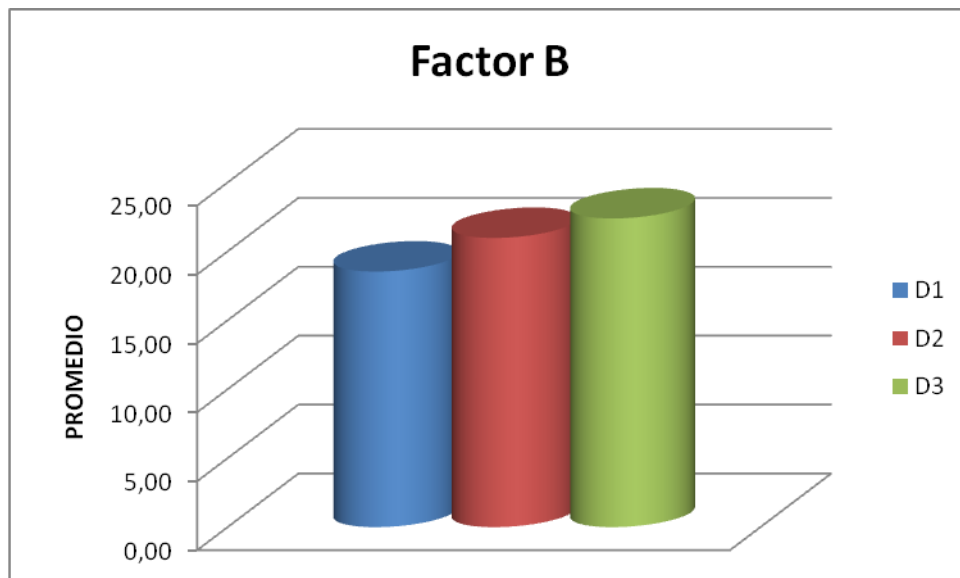
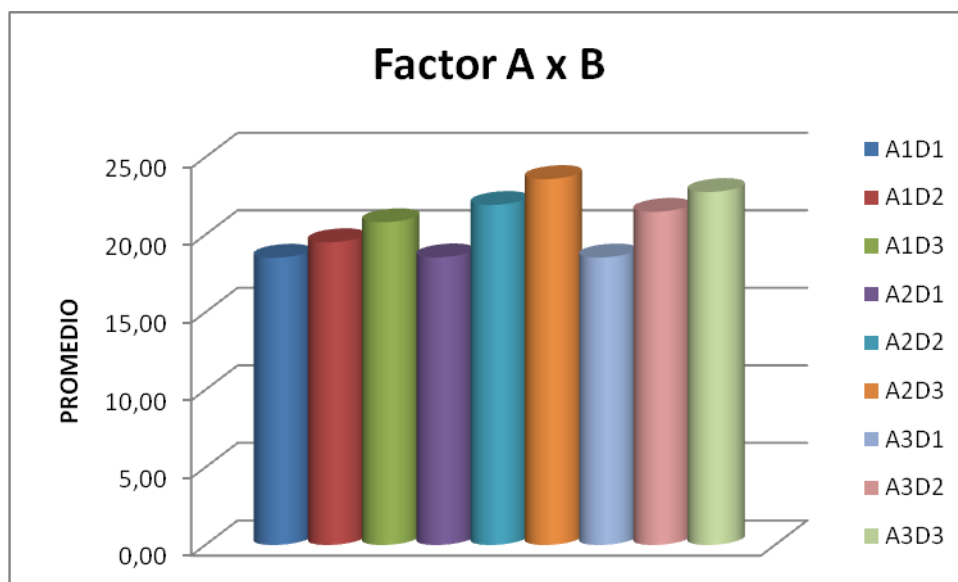


GRAFICO # 31. PORCENTAJE DE DIÁMETRO DE PLANTA A LOS 36 DÍAS EN EL FACTOR AXB



En el cuadro 46 análisis de varianza, Diámetro de planta a los 36 días, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y A x B. Con un promedio de 20,64 y su coeficiente de variación de 2,23

En cuanto al análisis de Tukey al 0.05%, descrita en el Cuadro 47, 48 y 49, se encontró en el Factor A dos rangos con el mejor promedio al abono de gallinaza de 21,31; Factor B tres rangos con 22,39 en la Dosis 3 y en el Factor A x B cinco rangos de significación estadística con 23,6 siendo el mejor resultado el tratamiento A2 D3. Se puede concluir que los resultados de altura de la planta en efecto tiene por la gran cantidad en porcentaje de nitrógeno, fosforo y potasio, siendo el nitrógeno el activador de potasio y fosforo para que sea asimilado la planta de una mejor manera su gran porcentaje en contenido nutricional y cantidad requerida por la planta hace que el abono de gallina en un peso de 6 kg, la lechuga alcance una diámetro mayor a diferencia del abono vacuno y de cobayo.

3.5 Incidencia de plagas y enfermedades

CUADRO # 50: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

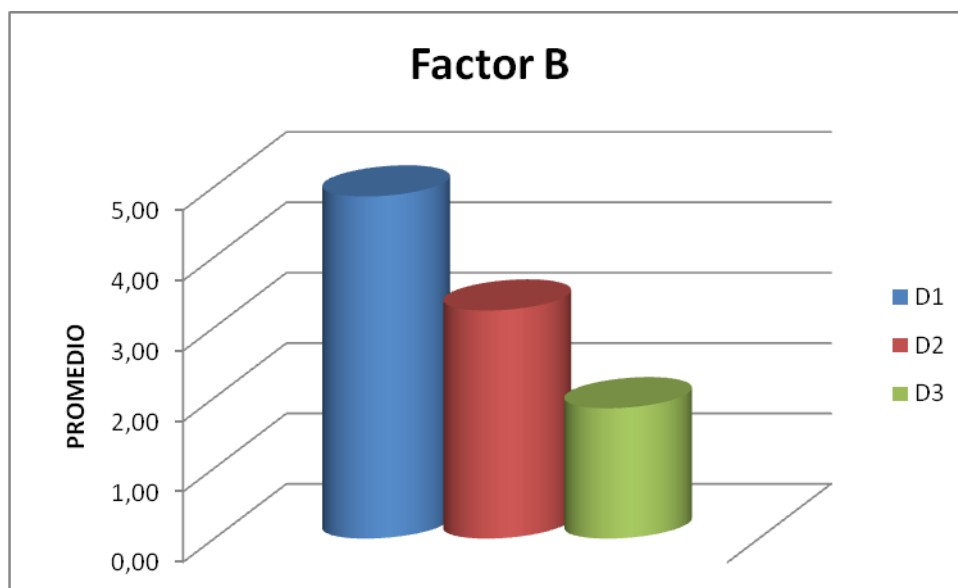
F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	89,06			
Factor A	2	2,25	1,13	0,44	ns
Factor B	2	40,83	20,42	7,94	**
A x B	4	2,57	0,64	0,25	ns
Repetición	2	2,25	1,13	0,44	ns
Error Experimental	16	41,15	2,57		
Promedio: incidencia de plagas y enfermedades	3,32				
Coeficiente de Variación	48,34				

CUADRO # 51: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL FACTOR B (DOSIS).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	1,85	a
Dosis 2	3,24	a b
Dosis 1	4,86	b

GRAFICO# 32. PORCENTAJE INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN EL FACTOR AXB



En el cuadro 50 análisis de varianza, variable incidencia de plagas y enfermedades, se encontró altamente significativo en el Factor B con un promedio general de 3,32 y el coeficiente de variación de 48,34.

En cuanto al análisis de Tukey al 0,05%, descrita en el Cuadro 51, se encontró dos rangos de significación estadística en el Factor B con menor porcentaje de incidencia de 1,85 en Dosis 3. De estos resultados obtenidos se concluye de la siguiente manera: el abono de gallina tiene un porcentaje de K como es de 0,92 % mayor a los de bovino y cobayo, interviene en la constitución de tejidos dando así a la planta resistencia contra plagas y patógenos. En el grafico 32 se puedes observar los resultados obtenidos.

3.6 Días a la cosecha

CUADRO # 52: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LOS VARIABLES DÍAS A LA COSECHA.

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	214,00			
Factor A	2	32,06	16,03	419,64	**
Factor B	2	153,17	76,58	2005,09	**
A x B	4	28,78	7,19	188,36	**
Repetición	2	0,06	0,03	0,73	ns
Error Experimental	16	0,61	0,04		
Promedio: Días a la cosecha	46,72				
Coefficiente de Variación	0,42				

CUADRO # 53; RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA. EN EL FACTOR A (ABONOS).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	45,22	a
Abono de cobayo	47,17	b
Abono de vacuno	47,78	c

CUADRO # 54: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA. EN EL FACTOR B (DOSIS).

Test: Tukey = 0.05

Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	43,78	a
Dosis 2	46,78	b
Dosis 1	49,61	c

CUADRO # 55: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA EN FACTOR A X B.

Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	40,5	a
Abono de cobayo + Dosis 3	44,5	b
Abono de gallina + Dosis 2	45,5	c
Abono vacuno + Dosis 3	46,33	d
Abono vacuno + Dosis 2	47,33	e
Abono de cobayo + Dosis 2	47,5	e
Abono de cobayo + Dosis 1	49,5	f
Abono de gallina + Dosis 1	49,67	f
Abono vacuno + Dosis 1	49,67	f

GRAFICO # 33. PORCENTAJE DÍAS A LA COSECHA EN EL FACTOR A

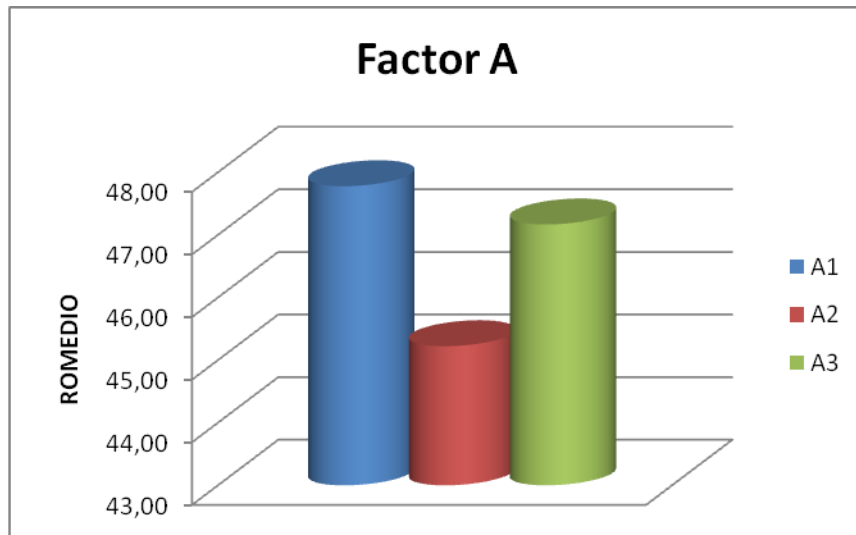
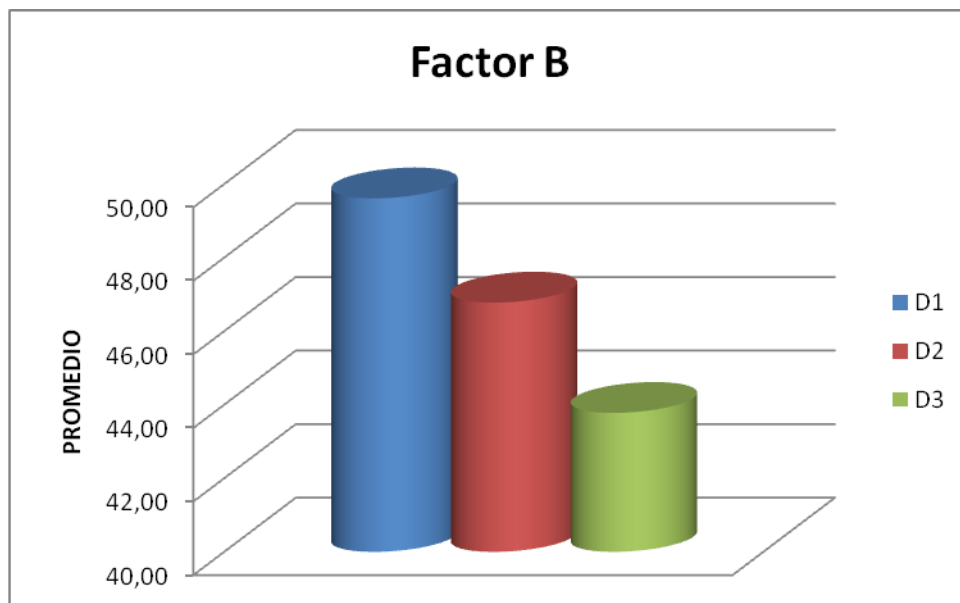
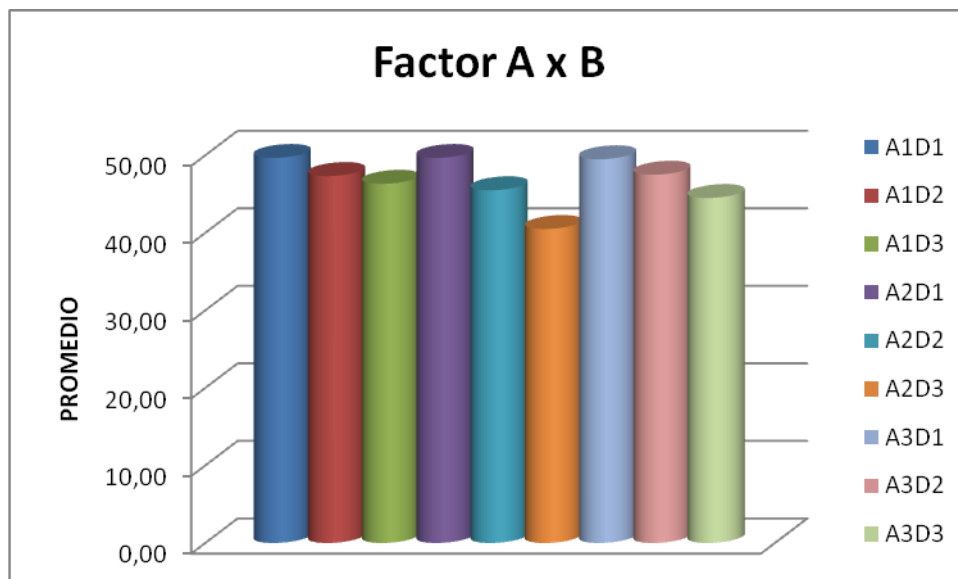


GRAFICO # 34. PORCENTAJE DÍAS A LA COSECHA EN EL FACTOR B



GRAFICO# 35. PORCENTAJE DÍAS A LA COSECHA EN EL FACTOR A X B



En el cuadro 52 análisis de varianza, variable días a la cosecha, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y A x B. con promedio de 46,72 y su coeficiente de variación de 0,42.

En cuanto al análisis de Tukey al 0,05%, descrita en el Cuadro 53, 54 y 55, se encontró en el Factor A tres rangos con el mejor promedio al abono de gallinaza de 45,22 días; Factor B tres rangos con 43,78 en la Dosis 3 y en el Factor A x B seis rangos de significación estadística con 40,6 de promedio de días a la cosecha siendo el mejor resultado el tratamiento A2 D3. Estos resultados se deben básicamente a la intervención de la materia orgánica y por sus contenidos de nutrientes especialmente en el abono de gallinaza, de acuerdo al análisis de suelo tenemos un porcentaje de nitrógeno del 0,90 fósforo el 0,35 y potasio el 0,92 siendo los elementos que participan de la mayoría de los procesos metabólicos ayudando a que la lechuga obtenga un mayor crecimiento y maduración precoz siendo el abono de gallina a dosis de 6 Kg tengamos las primeras cosechas.

3.7 Peso en fresco

CUADRO # 56: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA PESO EN FRESCO.

F de V	GL	SC	CM	F Cal	
Total	26	49799,97			
Factor A	2	10663,68	5331,84	940,55	**
Factor B	2	33991,94	16995,97	2998,15	**
A x B	4	5039,91	1259,98	222,26	**
Repetición	2	13,74	6,87	1,21	ns
Error Experimental	16	90,70	5,67		
Promedio: Peso en Fresco		138,09			
Coeficiente de Variación		1,72			

CUADRO # 57: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA VARIABLE PESO EN FRESCO EN EL FACTOR A (ABONOS).

Test: Tukey = 0.05

Factor A	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina	159,55	a
Abono de cobayo	143,07	b
Abono de vacuno	111,64	c

**CUADRO # 58: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA
VARIABLE PESO EN FRESCO EN EL FACTOR B (DOSIS).**

Test: Tukey = 0.05

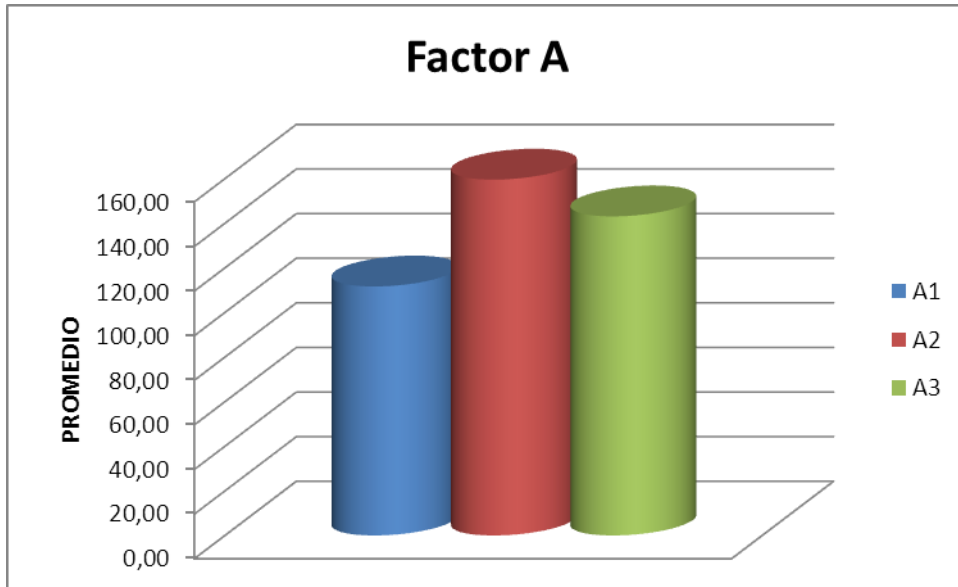
Factor B	Porcentaje	Rangos
Dosis 3	181,88	a
Dosis 2	137,41	b
Dosis 1	94,98	c

**CUADRO # 59: RANGO DE SIGNIFICACIÓN ESTADÍSTICA PARA
VARIABLE PESO EN FRESCO EN FACTOR A X B.**

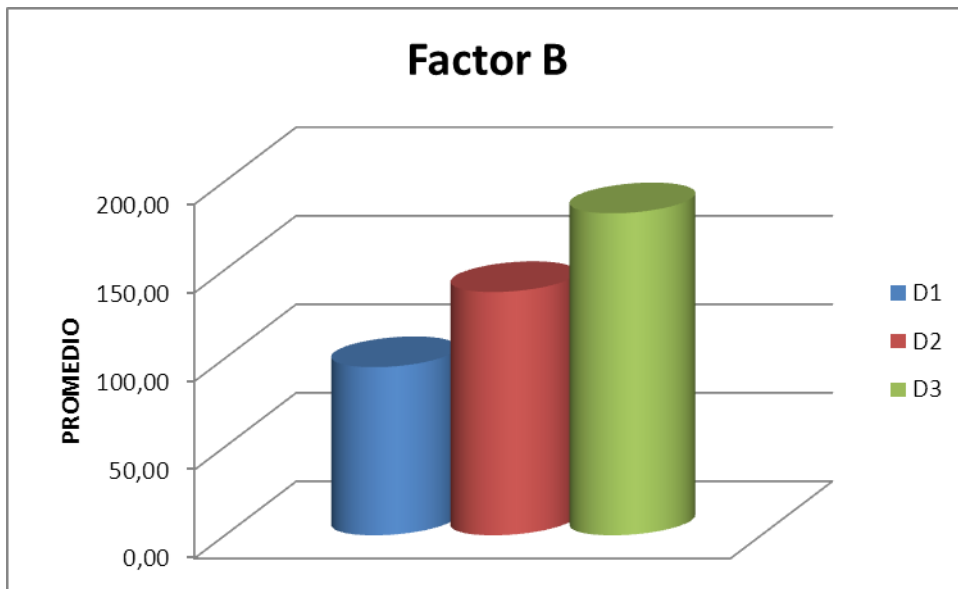
Test: Tukey = 0.05

Factor A x B	Porcentaje	Rangos
Abono de gallina + Dosis 3	218,08	a
Abono de cobayo + Dosis 3	191,2	b
Abono de gallina + Dosis 2	164,52	c
Abono de cobayo + Dosis 2	141,96	d
Abono vacuno + Dosis 3	136,36	d
Abono vacuno + Dosis 2	105,75	e
Abono de cobayo + Dosis 1	96,05	f
Abono vacuno + Dosis 1	96,05	f
Abono de gallina + Dosis 1	92,82	f

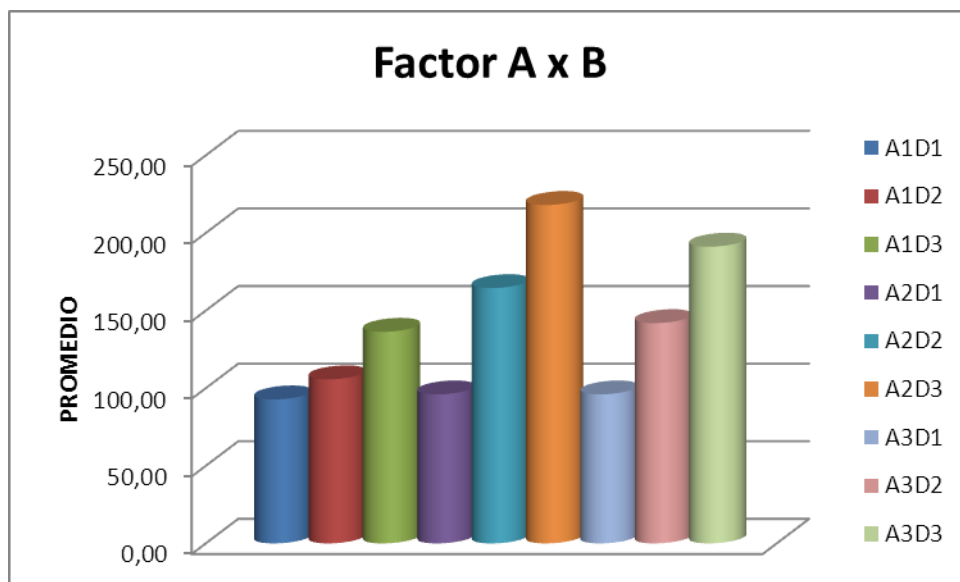
GRAFICO # 36. PORCENTAJE DE VARIABLE PESO EN FRESCO EN EL FACTOR A



GRAFICO# 37. PORCENTAJE DE VARIABLE PESO EN FRESCO EN EL FACTOR B



GRAFICO# 38. PORCENTAJE DE VARIABLE PESO EN FRESCO EN EL FACTOR A X B



En el cuadro 56 análisis de varianza, variable número de hoja a los 15 días, se encontró altamente significativo en los Factores A, B y A x B. con el promedio de 138,09 y el coeficiente de variación de 1,72.

Una vez obtenida el análisis de varianza, se obtiene el análisis de Tukey al 0,05%, donde se puede observar en los cuadros 57, 58 y 59. En el Factor A con tres rangos siendo el mejor en peso el abono de gallinaza con 159,55 gr; En el Factor B con tres rangos con el promedio de 181, 08 gr en Dosis 3 y finalmente en el Factor A x B con seis rangos recayendo en el tratamiento A2D3 que es el abono de gallina con Dosis 3 con un promedio de peso de 218,08 gr.

Los mejores resultados en el Factor A es el abono de gallinaza como también para la mejor interacción es el abono de gallina con Dosis 3 Estos resultados se debe a que el abono de gallinaza actuó para el mejor desarrollo del repollo debido a su composición ya que el valor nutritivo de la gallinaza es mayor que el de otros abonos orgánicos pues es especialmente rica en proteínas y minerales. Debido a que el microorganismo

provisto de la materia orgánica juega un papel importante en este proceso, metabolizando los residuos orgánicos y en consecuencia alimentan al suelo y por ende ayudando a la formación de la lechuga por su contenido en potasio y nitrógeno en mayor porcentaje desde el inicio obteniendo una planta vigorosa una con un crecimiento alto una buena estructura vegetativa los cual se obtuvo al final un peso y rendimiento mayor en comparación con los otros abonos , siendo mejor el abono de gallina combinado con la dosis tres dándonos al final un producto de calidad.

3.8 Análisis económico

CUADRO # 60: ANÁLISIS DE VARIANZA PARA LA VARIABLE ANÁLISIS ECONÓMICO EN UNA HA.

<i>Detalle o descripción</i>	<i>Costo de producción</i>	<i>Beneficio Bruto</i>	<i>Beneficio neto</i>	<i>BN/C</i>	<i>Análisis de dominancia</i>	<i>Tasa de retorno marginal</i>
Tratamiento (a1d1)	2486,22	2046,29	-439,93	-0,18	D	-17,69
Tratamiento (a2d1)	2486,22	2117,5	-368,72	-0,15	D	-14,83
Tratamiento (a3d1)	2486,22	2117,5	-368,72	-0,15	D	-14,83
Tratamiento (a2d2)	2522,23	6044,95	3522,72	1,4	ND	139,67
Tratamiento (a1d2)	2528,98	3885,57	1356,58	0,54	D	53,64
Tratamiento (a3d2)	2528,98	5216,03	2687,05	1,06	D	106,25
Tratamiento (a2d3)	2594,26	9615,49	7021,23	2,71	ND	270,65
Tratamiento (a1d3)	2614,51	5010,27	2395,76	0,92	D	91,63
Tratamiento (a3d3)	2614,51	7025,26	4410,74	1,69	D	168,7

CUADRO # 61: COSTO DE CADA TRATAMIENTO

Detalle	Costo de tratamiento	Costo de Ha
1 Tratamiento (a1d1)	69,84	2486,22
2 Tratamiento (a1d2)	70,78	2614,51
3 Tratamiento (a1d3)	71,72	2742,80
4 Tratamiento (a2d1)	69,84	2486,22
5 Tratamiento (a2d2)	70,63	2594,26
6 Tratamiento (a2d3)	71,42	2702,29
7 Tratamiento (a3d1)	69,84	2486,22
8 Tratamiento (a3d2)	70,78	2614,51
9 Tratamiento (a3d3)	71,72	2742,80

En el cuadro 60 se observar los costos de producción de cada uno de los tratamientos, para el estudio de evaluación de la eficiencia de tres abonos orgánicos, (vacuno, gallina, cobayo) a tres dosis de aplicación al suelo en la variedad de lechuga, Green salad bowl, considerando en forma general los egresos. Según ello se establece al mejor tratamiento a2d2 (abono de gallina + Dosis 2), tratamiento a2d3 (abono de gallina+ Dosis 3).

Una vez realizada el análisis económico de los tratamiento, respecto al presupuesto parcial de Dominancia – Tasa de retorno marginal en comparación con otros tratamientos, como se indica el cuadro 60 se obtiene dos análisis de dominancia a2d2 (abono de gallina + Dosis 2), con 139,67% ; tratamiento a2d3 (abono de gallina+ Dosis 3), con tasa de retorno marginal de 270,62 %.

De los resultados obtenidos del cuadro 53, los tratamientos a2d2 (abono de gallina + Dosis 2), a2d3 (abono de gallina+ Dosis 3), indicaron desde un inicio mejores resultados y finalmente también en lo que es en rendimiento económico por lo que es recomendado sembrar con este tipo de abono, además de tener buena rentabilidad también ayuda a al suelo en vida microbiana como al medio ambiente y especialmente a la salud humana.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Los tratamientos que obtuvo una buena interacción es el a2d3 en todas las variables esto nos indica que el abono de gallinaza al incorporar en mayor cantidad en este caso dosis 3 nos proporciona resultados excelentes por poseer alto contenido de elementos nutricionales.
- El mejor abono de los tres abonos que se utilizó como es el abono vacuno abono de gallina y abono de cobayo en esta investigación el abono que mejores resultados fue de gallina cuyo mejor contenido nutricional fue superior que influyó para obtener resultados en las siguientes variables: porcentaje de prendimiento del 100%, número de hojas 21,29, una altura de 14,16 cm, un diámetro de 21,36. En cuanto a problemas fitosanitarios siendo el menos severo en la incidencia y severidad de cochinilla (*empoasca sp.*).
- Finalmente se pudo apreciar que el tratamiento T 6 En cuanto al Análisis Económico respecto al presupuesto parcial de Dominancia – Tasa de retorno marginal en comparación con otros tratamientos, alcanza el Tratamiento 6 a2d3 (abono de gallina con dosis tres) 270,65%. Obteniendo rentabilidad para la implantación de este proyecto y el Tratamiento 5 a2d2 (abono de gallina con dosis dos) 139,67%. El tratamiento que no se obtuvo resultados satisfactorios es con la dosis 1 debido a que no se incorpora abono en el tratamiento.

Recomendaciones

- Realizar la siembra con el tratamiento 6 a2d3 (abono de gallina con dosis tres) debido a que se obtiene mejores resultados económicos como se verifica en el análisis económico.
- Sembrar la variedad de lechuga green salad bowl con el abono de gallina por su gran contenido nutricional, para obtener mayor rendimiento en producción, y difundir a la sociedad las técnicas utilizadas en esta investigación para que puedan ser aplicadas en beneficio del sector agrícola.
- Es importante manejar adecuadamente el cultivo, como por ejemplo estar pendiente del requerimiento de riego durante su desarrollo fisiológico, es un cultivo que requiere de mucha humedad, como también es muy necesario realizar constantemente el monitoreo de plagas y enfermedades para poder controlar a tiempo y no tener la necesidad de utilizar productos químicos.
- Utilizar abonos orgánicos para proteger la salud humana como también el medio ambiente, aportando al desarrollo productivo, de tal forma obtener un producto sano y de calidad, recuperando la fertilidad de los suelos.
- Es necesario seguir investigando diferentes variedades de lechuga y abonos orgánicos que aporten alternativas y soluciones de manejo adecuado de los recursos naturales a fin de asegurar la seguridad alimentaria.

Glosario

- **La Agroecología.-** Es una disciplina científica relativamente nueva (década de los setenta del siglo XX), que frente a la agronomía convencional se basa en la aplicación de los conceptos y principios de la ecología al diseño, desarrollo y gestión de sistemas agrícolas sostenibles. (29).
- **Abono orgánico.-** Sustancia constituida por desechos de origen animal, vegetal o mixto que se añade al suelo con el objeto de mejorar sus características físicas, biológicas y químicas. (25).
- **Control biológico de plagas.-** Se apoya en la utilización de enemigos naturales de las poblaciones plaga o de productos de su metabolismo (toxinas, exudados, etc.).
- **Cultivo.-** El que prescinde de los barbechos y, mediante abonos y riegos, hace que la tierra, sin descansar, produzca las cosechas. (26).
- **Estiércol.-** Materia orgánico en descomposición, principalmente excrementos animales, que se destina al abono de las tierras. (11).
- **Fertilizante.-** Sustancia o mezcla química natural o sintética utilizada para enriquecer el suelo y favorecer el crecimiento vegetal. (26).
- **Genotipo.-** Es la totalidad de la información genética que posee un organismo en particular, en forma de ADN Junto con la variación ambiental que influye sobre el individuo, codifica su fenotipo. (29).
- **Híbrido.-** Es el organismo vivo animal o vegetal procedente del cruce de dos organismos de razas, especies o subespecies distintas, o de alguna, o más, cualidades diferentes. (11).
- **Hibridación.-** Es el proceso de mezclar diferentes especies o variedades de organismos para crear un híbrido. (29).
- **Hipótesis.-** Es una proposición que establece relaciones, entre los hechos; para otros es una posible solución al problema.

- **Hortalizas.-** Son un conjunto de plantas cultivadas generalmente en huertas o regadíos, que se consumen como alimento, ya sea de forma cruda o preparada culinariamente. (25).
- **Insecto.-** Del latín in, en; sectum, seccionado. Artrópodo caracterizado en general por poseer tres pares de patas articuladas, uno o dos pares de alas y el cuerpo dividido en tres regiones (cabeza, tórax y abdomen) y cubierto de quitina. (26).
- **Insumos agrícolas.-** Materiales que comprende a plaguicidas de uso agrícola, fertilizantes y abonos, semillas y material de propagación vegetal, agentes y productos biológicos para el control de plagas, productos de uso veterinario y alimentos para animales. (26).
- **Mala hierba.-** Habitualmente una planta herbácea sin valor para su uso práctico o como ornamental, que crece salvaje y considerada como un estorbo para el crecimiento de la vegetación útil. (26).
- **Orgánico.-** Se llaman orgánicos a los productos que proceden de cultivos o crianza de animales donde no se han utilizado agroquímicos (pesticidas o fertilizantes sintéticos), hormonas, anabólicos ni antibióticos. En la producción orgánica no se aceptan variedades transgénicas (manipuladas genéticamente). (28).
- **Parcela.-** Un trozo continuo de tierra con idénticas características físicas (21).
- **Plaga.-** Proliferación súbita de especies biológicas que afectan a comunidades, a la agricultura, a la ganadería o a bienes perecederos almacenados, por ejemplo ratas, langosta, abeja africana. (26).
- **Variable.-** Entendemos por variable cualquier característica o cualidad de la realidad que es susceptible de asumir diferentes valores, es decir, que puede variar, aunque para un objeto determinado que se considere puede tener un valor fijo.
- **Variedad.-** Cada uno de los grupos en que se dividen algunas especies de plantas y animales y que se distinguen entre sí por ciertos caracteres que se perpetúan por la herencia. (11).

BIBLIOGRAFÍA

1. BASANTES, E. (2003), SILVICULTURA Y FISIOLOGÍA VEGETAL APLICADA, Editorial Friend's, Quito-Ecuador, Pág. 217.
2. MINISTERIO DE AGRICULTURA (2010), Estudio de mercado regional.
3. CÉSPEDES, R. (1999), Evaluación de cuatro dosis de Bocashi y tres distancias de siembra en dos ciclos de lechuga (*Lactuca sativa L.*) Cumbayá, Pichincha. Tesis de grado Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pág. 91
4. GUAMAN, G. (2003), Respuesta de dos genotipos de lechuga (*Lactuca sativa L.*) a ocho fertilizaciones órgano-minerales y dos láminas de riego. Ibarra, Imbabura. Tesis de grado Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pág. 108
5. HERRERA, J. (1998), Evaluación de cuatro fuentes de materia orgánica y dos distancias de siembra en mini lechugas (*Lactuca sativa L.*) Izamba, Tungurahua. Tesis de grado Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pág.117
6. HESSAYON, (1988). Manual de horticultura. Editorial Blume, s.a. Barcelona. Pág. 63-65.

7. HRR, Manual de Prácticas Agro Ecológicas De Los Andes Ecuatorianos. Pág. 42
8. INIAP, (1999). Guía de Cultivos. Ecuador. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. INIAP. Pág. 186
9. INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO (1983), HORTALIZAS, Bogotá. Pág. 515-525.
10. JARAMILLO, J. DÍAS, R., (1995), PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS EN EL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, Bogotá, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Pág. 35
11. KOLMANS, E.V., D.. Manual de Agricultura. Pág. 18
12. PADILLA, M. (2003), Respuesta de dos genotipos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) a ocho fertilizaciones órgano-minerales y dos láminas de riego. Tumbaco, Pichincha. Tesis de grado Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pág.108
13. PAMPLONA, J. (2006), Cultivo de hortalizas, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, Pág. 54 –55.
14. PEREZ, F. Y MARTINEZ, J. INTRODUCCIÓN A LA FISIOLOGÍA VEGETAL, Mundi Prensa, Madrid-España, Pág. 51 – 59.
15. SÁNCHEZ, (2007). Abonos y cultivos orgánicos. Editorial Servilibros Cdla. Alborada, 7ma Etapa, Mz. pp, 742. 53, 59-60.
16. SARABIA, D. (2001), Respuesta de seis genotipos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) a tres distancias de siembra bajo manejo orgánico. Tumbaco,

Pichincha. Tesis de grado Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pág. 106

17. SUQUILANDA, M. (2003), MINILECHUGAS; MANUAL PARA LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA. Quito, Fundación para el Desarrollo Agropecuario. Pág. 36-46; 54-57.
18. SUQUILANDA, M. (2003), FERTILIZACIÓN ORGÁNICA; MANUAL PARA LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA. Quito, Fundación para el Desarrollo Agropecuario. Pág. 500-547.
19. SUQUILANDA, M., AGRICULTURA ORGÁNICA, ALTERNATIVA TECNOLÓGICA DEL FUTURO, Fundagro, Quito-Ecuador, Pág. 240-246.
20. SUQUILANDA, M. (2003), PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE HORTALIZAS EN LA SIERRA NORTE Y CENTRAL DEL ECUADOR. Quito, Universidad Central del Ecuador., MAG, PROMSA, UEFC. Pág. 143-173.
21. SUQUILANDA V.M. . Agricultura Orgánica Guía para la Producción Orgánica de cultivos, Ecuador. Pág. 65
22. TORRES MONTEROS, C. (2003), VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA DE LECHUGA (*Lactuca sativa L.*) EN EL VALLE DE TUMBACO, PICHINCHA, Tesis de Grado Ing. Agr., Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Pág.100
23. VILLARROEL, F.. INTRODUCCIÓN A LA BOTÁNICA SISTEMÁTICA. Universidad Central del Ecuador. Pág. 291.

24. VELASTEGUÍ, R. 1997. Formulaciones naturales y sustancias orgánicas minerales para controles fitosanitarios Ecuador. Pg 16

PÁGINAS DE INTERNET.

25. AMA LO NATURAL. F.H. Colombia. 2006.

(Disponible en <http://www.amalonatural.com.co/queesorganico.shtml>).

26. INFOJARDIN. COM. 2002.

(Disponible en <http://articulos.infojardin.com/huerto/cultivo-de/lechuga.htm>).

27. LEÓN, J. (1968). FUNDAMENTOS BOTÁNICOS DE CULTIVOS TROPICALES IICA, OEA.

Costa Rica. (Disponible en <http://www.hortana.com/hortana/cultivoca.htm>)

28. MALLAR, (1978), BOTÁNICA.

(Disponible en <http://www.botanical-online.com/medicinals/lactucasativa.htm>).

29. MONOGRAFÍAS - Mozillas Firefox GRUPOS NATURALES.

(Disponible en <http://w4.siap.sagarpa.gob.mx/AppEstado/Monografias/Forrajes/>).

30. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRAFICA AGROPECUARIA (SIGRAGRO), (2005).

(Disponible en http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/convenio%20MAG%20IICA/productos/lechuga_mag.pdf)

31. WIKIPEDIA, LA ENCICLOPEDIA LIBRE 2011.

(Disponible en <http://www.wikipedia.org>).

ANEXOS
DATOS REGISTRADOS EN CAMPO

VARIABLE 1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO

ANEXO # 1. Porcentaje de plántulas prendidas a los 15 días evaluadas en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	100	100	100	300	100,00
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	97,92	100	97,92	295,84	98,61
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	100	100	100	300	100,00
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	100	100	100	300	100,00
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	100	100	100	300	100,00
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	100	100	100	300	100,00
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	97,92	97,92	100	295,84	98,61
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	97,92	100	100	297,92	99,31
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	100	97,92	95,83	293,75	97,92

VARIABLE 2. NÚMERO DE HOJAS

ANEXO # 2. Número de hojas a los 15 días evaluadas en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	5,2	5,2	5,2	15,6	5,20
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	6,3	6,2	6,2	18,7	6,23
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	6,4	6,4	6,4	19,2	6,40
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	5,2	5,1	5,1	15,4	5,13
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	6,6	6,6	6,6	19,8	6,60
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	7,6	7,3	7,2	22,1	7,37
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	5,1	5,1	5,5	15,7	5,23
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	6,5	6,5	6,4	19,4	6,47
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	6,7	6,7	6,7	20,1	6,70

ANEXO # 3. Número de hojas a los 22 días evaluadas en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	8,2	8,3	8,1	24,6	8,20
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	10,2	10,2	10,3	30,7	10,23
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	10,8	10,8	10,5	32,1	10,70
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	8,1	8,2	8,2	24,5	8,17
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	12,2	12,2	12,1	36,5	12,17
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	13,8	13,7	13,6	41,1	13,70
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	8,3	8,3	8,3	24,9	8,30
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	11,5	11,6	11,6	34,7	11,57
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	12,8	12,6	12,7	38,1	12,70

ANEXO # 4. Número de hojas a los 29 días evaluadas en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	11,8	11,9	11,9	35,6	11,87
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	13,7	13,3	13,2	40,2	13,40
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	14,6	14,6	14,4	43,6	14,53
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	11,1	11,2	11,2	33,5	11,17
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	16,2	16,2	16,3	48,7	16,23
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	17,9	17,7	17,7	53,3	17,77
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	11,1	11,3	11,3	33,7	11,23
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	15,8	15,9	15,8	47,5	15,83
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	16,6	16,6	16,7	49,9	16,63

ANEXO # 5. Número de hojas a los 36 días evaluadas en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	17,1	17,1	17,1	51,3	17,10
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	17,6	17,5	17,6	52,7	17,57
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	17,7	17,7	17,4	52,8	17,60
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	19,3	18,7	18,2	56,2	18,73
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	21	21,7	21,2	63,9	21,30
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	23,9	24	24	71,9	23,97
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	17,2	16,8	17,1	51,1	17,03
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	21	21	20,3	62,3	20,77
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	22,3	22,4	22,2	66,9	22,30

VARIABLE 3. ALTURA DE PLANTA.

ANEXO # 6. Altura de la planta a los 15 días evaluada en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	3,2	2,91	3,18	9,29	3,10
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	4,2	4,03	4,04	12,27	4,09
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	4,87	4,83	4,86	14,56	4,85
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	2,83	2,89	2,86	8,58	2,86
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	5,7	5,73	5,69	17,12	5,71
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	7,54	7,42	7,41	22,37	7,46
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	2,75	2,87	2,84	8,46	2,82
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	4,58	5,19	5,14	14,91	4,97
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	5,65	6,39	6,27	18,31	6,10

ANEXO # 7. Altura de la planta a los 22 días evaluada en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	4,23	4,33	4,24	12,8	4,27
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	5,34	5,31	5,36	16,01	5,34
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	6,36	6,98	6,37	19,71	6,57
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	4,15	4,13	4,13	12,41	4,14
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	8,22	8,11	8,11	24,44	8,15
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	10,82	10,71	10,63	32,16	10,72
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	4,2	4,15	4,24	12,59	4,20
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	7,65	7,52	7,55	22,72	7,57
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	9,1	9,1	9,18	27,38	9,13

ANEXO # 8. Altura de la planta a los 29 días evaluada en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	7,23	7,24	7,14	21,61	7,20
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	8,75	9,05	9,05	26,85	8,95
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	10,62	10,32	10,19	31,13	10,38
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	7,13	7,27	7,2	21,6	7,20
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	11,77	11,76	11,76	35,29	11,76
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	13,84	13,67	13,58	41,09	13,70
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	7,14	7,19	7,17	21,5	7,17
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	11,04	10,84	11,08	32,96	10,99
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	12,57	12,63	12,54	37,74	12,58

ANEXO # 9. Altura de la planta a los 36 días evaluada en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	10,17	10,14	10,1	30,41	10,14
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	11,57	11,15	11,55	34,27	11,42
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	13,8	13,68	13,76	41,24	13,75
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	10,1	10,15	10,19	30,44	10,15
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	15,2	15,23	15,14	45,57	15,19
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	17,27	17,08	17,07	51,42	17,14
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	10,18	10,29	10,21	30,68	10,23
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	14,5	14,39	14,19	43,08	14,36
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	16,17	16,16	16,31	48,64	16,21

VARIABLE 4. DIÁMETRO DE PLANTA.

ANEXO # 10. Diámetro de la planta a los 20 días evaluado en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	13,78	13,79	13,54	41,11	13,70
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	14,76	14,54	14,48	43,78	14,59
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	15,13	15,02	15,31	45,46	15,15
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	13,49	13,61	13,75	40,85	13,62
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	16,15	16,14	16,11	48,4	16,13
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	15,53	17,39	17,41	50,33	16,78
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	13,53	13,26	13,27	40,06	13,35
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	15,72	15,51	15,93	47,16	15,72
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	16,59	16,45	16,4	49,44	16,48

ANEXO # 11. Diámetro de la planta a los 35 días evaluado en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	18,36	18,72	18,49	55,57	18,52
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	20	19,11	19,46	58,57	19,52
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	20,9	20,74	20,8	62,44	20,81
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	18,61	18,62	18,41	55,64	18,55
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	21,97	21,94	21,87	65,78	21,93
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	24,35	22,21	24,23	70,79	23,60
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	18,31	18,54	18,77	55,62	18,54
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	21,41	21,8	21,25	64,46	21,49
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	22,82	22,76	22,71	68,29	22,76

VARIABLE 5. INCIDENCIA DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

ANEXO # 12. Incidencia de plagas y enfermedades evaluadas en la parcela neta

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	6,3	2,1	6,3	14,6	4,86
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	6,3	2,1	2,1	10,4	3,47
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	2,1	2,1	4,2	8,3	2,78
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	4,2	6,3	4,2	14,6	4,86
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	2,1	4,2	4,2	10,4	3,47
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	2,1	2,1	0,0	4,2	1,39
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	6,3	4,2	4,2	14,6	4,86
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	2,1	4,2	2,1	8,3	2,78
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	2,1	0,0	2,1	4,2	1,39

VARIABLE 6. DÍAS A LA COSECHA

ANEXO # 13. Días a la cosecha evaluadas en la parcela neta.

Trata.	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	50	49,5	49,5	149	49,67
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	47,5	47,5	47	142	47,33
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	46,5	46	46,5	139	46,33
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	49,5	49,5	50	149	49,67
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	45,5	45,5	45,5	136,5	45,50
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	40,5	40,5	40,5	121,5	40,50
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	49,5	49,5	49,5	148,5	49,50
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	47,5	47,5	47,5	142,5	47,50
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	44,5	44,5	44,5	133,5	44,50

VARIABLE 7. PESO EN FRESCO.

ANEXO # 14. Peso de lechugas evaluadas en la parcela neta.

Trata	Descripción	Repetición			Total	Media
		I	II	III		
a1d1	Abono vacuno con dosis uno	96	96,1	86,36	278,46	92,82
a1d2	Abono vacuno con dosis dos	105,9	105,45	105,9	317,25	105,75
a1d3	Abono vacuno con dosis tres	136,36	136,36	136,36	409,08	136,36
a2d1	Abono de gallina con dosis uno	95,9	95,9	96,36	288,16	96,05
a2d2	Abono de gallina con dosis dos	165,4	165,44	162,72	493,56	164,52
a2d3	Abono de gallina con dosis tres	221,84	213,69	218,72	654,25	218,08
a3d1	Abono de cobayo con dosis uno	95,9	95,9	96,36	288,16	96,05
a3d2	Abono de cobayo con dosis dos	143,17	140,9	141,81	425,88	141,96
a3d3	Abono de cobayo con dosis tres	190,9	191,36	191,33	573,59	191,20

PRESUPUESTO INVESTIGACIÓN

ANEXO # 15. Presupuesto investigación

Detalle	Cantidad	Unidad	Precio US \$	Precio total \$	total
Recursos Humanos					
Investigadores	2	2	250	250.00	500.00
Materiales					
Bomba de mochila	1	bomba	75.00	75.00	
Pala	1	pala	5.00	5.00	
Azadón	1	Azadón	5.20	5.20	
azadas	2	azada	4.50	4.50	
Rastrillo	1	Rastrillo	4.20	4.20	
Material de oficina		kit	15.00	15.00	
Internet	50	horas	0.70	35.00	
Piola	1	rollo	3.00	3.00	
Estacas	108	estacas	0.10	10.80	
Aspersores	5	Aspersor	10	50.00	
Manguera	100	mts	0.40	40.00	
Costales	10	mts	0.20	2.00	
Flexómetro	1	flexómetro	1.00	1.00	
balanza	1	balanza	1.00	1.00	
Sub total					251.70
Materiales y Insumos					
Tractor (arada rastrada)	2	horas	15.00	30.00	
Terreno (arriendo)	333	mts	60.00	60.00	
Análisis de suelo	1	laboratorio	25.00	25.00	
Análisis de abonos	3	laboratorio	20.00	60.00	
Plántulas de lechuga	1296	plantas	0.01	12.96	
Abono vacuno	27	kg	0.19	5.13	
Abono de gallina	27	kg	0.16	4.32	
Abono de cobayo	27	kg	0.19	5.13	
Sub total					202.54
Aplicaciones					
Riego	120	horas	0.05	6.00	
Plagas y enfermedades					
Maceración	60	Lt	0.01	0.60	
Sub total					6.60
otros					
movilización	32	viaje	0.70	22.40	
Impresión de anteproyecto	5	Anteproyecto	7.00	35.00	
Impresión de tesis	5	tesis	15.00	75.00	
empastados	5	empastados	10.00	50.00	
Sub total					182.40
Costo parcial					1143.24
imprevistos					114.32
COSTO TOTAL					1257.56

ANEXO # 16. Análisis de Abonos Orgánicos



ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
LABORATORIO DE SUELOS, PLANTAS Y AGUAS
Km 141/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340
Telf. -Fax 690694
QUITO - ECUADOR

Nombre del propietario:	SR. PABLO MOLINA	Fecha de muestreo:	10/07/2011						
Nombre del remitente:	SR. PABLO MOLINA	Muestra:	ABONOS ORGÁNICOS						
Nombre de la Granja		Fecha ingreso Laboratorio:	12/07/2011						
Localización	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; border-bottom: 1px solid black;">GUAYTACAMA</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 1px solid black;">LATACUNGA</td> <td style="width: 33%; border-bottom: 1px solid black;">COTOPAXI</td> </tr> <tr> <td style="font-size: small; text-align: center;">Parroquia</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">Cantón</td> <td style="font-size: small; text-align: center;">Provincia</td> </tr> </table>	GUAYTACAMA	LATACUNGA	COTOPAXI	Parroquia	Cantón	Provincia	Fecha de entrega	03/08/2011
GUAYTACAMA	LATACUNGA	COTOPAXI							
Parroquia	Cantón	Provincia							

INFORME DE ANALISIS DE ABONOS ORGANICOS

Nº. Laboratorio	Identificación	PH	R	dS/m	g/100g (%)							mg/Kg (ppm)					
					C/N	C.E	N TOTAL	P	K	Ca	Mg	S	M.O	M.S	B	Zn	Cu
452	Vacuno				0.54	0.28	0.41	0.35	0.30	0.12				56.2			
453	Gallina				0.90	0.35	0.92	1.25	0.45	0.15				101.9			
454	Cobayo				0.81	0.51	0.45	1.69	0.33	0.16				232.2			

METODOLOGÍA USADA:

PH y C.E:
Materia Orgánica por pérdida por calcinación –Método A.O.A.C.

C.E. = Conductividad eléctrica dS/m = decisiems/metro
M.O. = Materia orgánica


 RESPONSABLE LABORATORIO

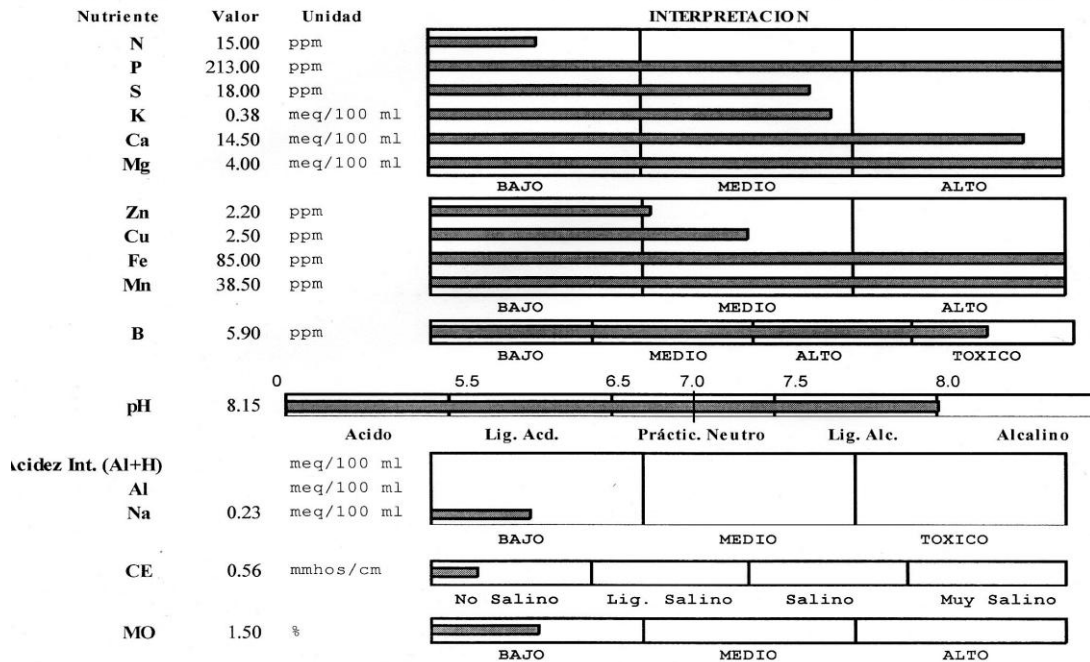

 LABORATORISTA

ANEXO # 17. Análisis de Suelo

 <p>INIAP INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS</p>	<p>ESTACION EXPERIMENTAL "SANTA CATALINA" LABORATORIO DE MANEJO DE SUELOS Y AGUAS Km. 14 1/2 Panamericana Sur, Apdo. 17-01-340 Quito- Ecuador Telf.: 690-691/92/93 Fax: 690-693</p>	
--	--	---

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p style="text-align: center;">DATOS DEL PROPIETARIO</p> <p>Nombre : AGUSTO CHANCUSIG Dirección : LATACUNGA Ciudad : Teléfono : Fax :</p>	<p style="text-align: center;">DATOS DE LA PROPIEDAD</p> <p>Nombre : S/N Provincia : COTOPAXI Cantón : LATACUNGA Parroquia : GUAYTACAMA Ubicación :</p>
<p style="text-align: center;">DATOS DEL LOTE</p> <p>Cultivo Actual : LECHUGA Cultivo Anterior : PAPA Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : M1</p>	<p style="text-align: center;">PARA USO DEL LABORATORIO</p> <p>Nº Reporte : 23.554 Nº Muestra Lab. : 85816 Fecha de Muestreo : 11/08/2011 Fecha de Ingreso : 14/09/2011 Fecha de Salida : 26/09/2011</p>



Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	(%)			Clase Textural
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
3,6	10,5	48,7	19,1						



 RESPONSABLE LABORATORIO



 LABORATORISTA

FOTOGRAFÍAS DEL EXPERIMENTO



ANEXO # 18.Preparación del suelo



ANEXO # 19.Delimitación del terreno



ANEXO # 20. Tipos de abonos (vacuno, gallina, cobayo) utilizados en el ensayo



ANEXO # 21. Pesaje de abonos orgánicos en las diferentes dosis



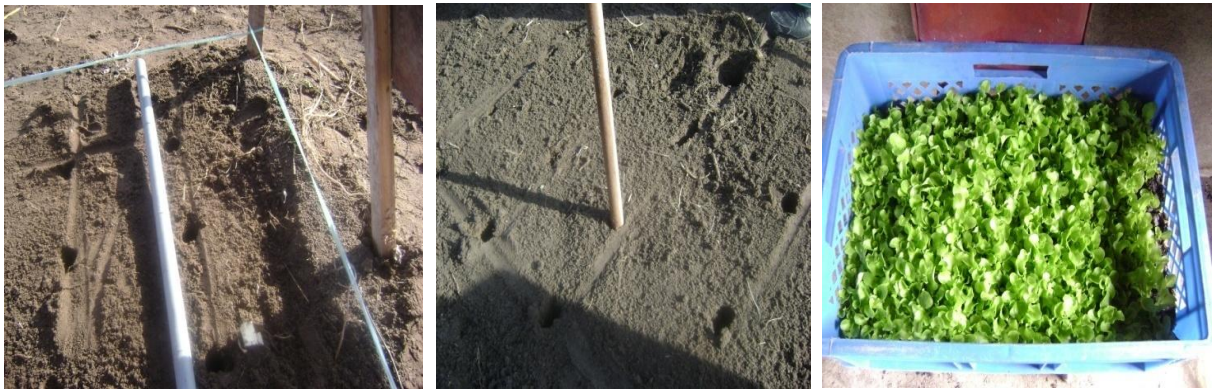
ANEXO # 22.Desfonde de terreno



ANEXO # 23. Aplicación de abonos



ANEXO # 24. Incorporación de abonos y nivelación de parcelas



ANEXO # 25. Siembra plántulas de lechuga variedad (green salad bowl)



ANEXO # 26. Labores culturales



ANEXO # 27. Riegos parcelas de lechuga

TOMA DE DATOS



ANEXO # 28. Porcentaje de prendimiento a los 15 días



ANEXO # 29. Altura de la lechuga



ANEXO # 30. Número de hojas de la lechuga



ANEXO # 31. Diámetro de la lechuga



ANEXO # 32. Control de plagas cochinilla (empoasca) aplicación de insecticida orgánico



ANEXO # 33. Cosecha de lechuga



ANEXO # 34. Peso de la lechuga