



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA
LECHUGA(Lactuca sativa L.) var. Green Salad Bowl. CON
FERTILIZACIÓN FOLIAR COMPLEMENTARIA A BASE DE
MEZCLAS DE FRUTA EN YARUQUI – PICHINCHA**

**Tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero
Agrónomo otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a
través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos
Naturales y del Ambiente Escuela de Ingeniería Agronómica**

AUTOR:

ELADIO FABIAN ARIAS COLLAGUAZO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. OLMEDO ZAPATA ILLÁNEZ. M. Sc.

GUARANDA – ECUADOR

2010

**EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA LECHUGA
(*Lactuca sativa* L.) var. Green Salad Bowl. CON FERTILIZACION FOLIAR
COMPLEMENTARIA A BASE DE MEZCLAS DE FRUTAS. EN
YARUQUI, PICHINCHA.**

REVISADO POR:

**ING. AGRO. OLMEDO ZAPATA. I. M. Sc.
DIRECTOR DE TESIS**

**ING. AGRO. JOSÉ SÁNCHEZ. M. Mg.
BIOMETRISTA**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DE TESIS:**

**ING. AGRO. NELSON MONAR. G. M.Sc.
ÁREA TÉCNICA**

**ING. AGRO. SONIA FIERRO. B. Mg.
ÁREA REDACCIÓN TÉCNICA**

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a los seres mas maravillosos que me dieron la vida, a mis queridos padres; a mi padre Amable Arias (+) quien amo la tierra y la naturaleza y supo cuidar de ellos y sacarle el mejor provecho, transmitiéndome sus conocimientos y experiencias para que yo continuara con esta maravillosa profesión de ser un verdadero agricultor. A mi madre Rosario Collaguazo por ser la mujer que cuido de mi desde cuando estuve en su vientre y lo hace hasta ahora quien se ha preocupado al igual que mi padre por inculcarme los mejores valores que debe tener el ser humano y que siempre pusieron la esperanza y la ilusión de que yo llegue lejos.

A mi esposa Sylvia Valladares quien sacrifico su tiempo y su dinero y supo siempre apoyarme para salir adelante en aquellos momentos difíciles de tristeza y económicos que tuvimos.

A mis hijos Andrea, Gabriela y Andrés por que tome de ellos el tiempo y la parte económica que a ellos les correspondía.

A mis hermanos Marco, Euclides, Cristina, Hernán, Blanca, Margarita, Geovani, Germán y Patricio quienes me han apoyado siempre y aun mas en esta etapa de mi vida para poder finalizar una promesa y una ilusión que tenia que cumplir.

AGRADECIMIENTO

Hago extensiva mi más sincera gratitud a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica, por brindarme todos los conocimientos necesarios durante mi formación profesional.

Un agradecimiento sincero al **Ingeniero Olmedo Zapata I. M.Sc. Director de tesis** quien me brindo todo el apoyo necesario en la presente investigación para cumplir con mi meta.

De manera especial también un agradecimiento y reconocimiento al Ing. José Sánchez Mg; en el área de Biometría por su apoyo desinteresado y la oportunidad brindada para el desarrollo de esta investigación.

También quiero agradecer a los señores Miembros del Tribunal de Calificación de Tesis al Ing. Nelson Monar G. M.Sc; Área Técnica y a la Ing. Sonia Fierro; Área de Redacción Técnica, por sus consejos y valiosas observaciones durante el desarrollo de esta investigación.

A mis catedráticos ejemplo del saber y por darme su amistad y apoyo incondicional, para seguir adelante durante esta etapa de vida como universitario y concluir mi meta mas anhelada.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. Origen	4
2.2. Clasificación botánica	4
2.3. Composición química	4
2.4. Características botánicas	5
2.4.1 Raíz	5
2.4.2. Tallo	5
2.4.3. Hojas	5
2.4.4. Inflorescencia	6
2.4.5. Semilla	6
2.5. VARIEDADES	6
2.5.1. Romanas	6
2.5.2. Acogolladas	6
2.5.3. De hojas sueltas	7
2.5.4. Lechuga espárrago	7
2.5.5. CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD EN ESTUDIO	7
2.6. EXIGENCIAS AGROCLIMÁTICAS DEL CULTIVO	8
2.7. PLAGAS Y ENFERMEDADES	8
2.7.1. PLAGAS	8
2.7.1.1. Trips <i>Frankliniella occidentales</i>	8
2.7.1.2. Minadores <i>Liriomyza trifolii</i> y <i>Liriomyza huidobrensis</i>	9
2.7.1.3. Mosca blanca <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	9
2.7.1.4. Pulgones <i>Myzus persicae</i> , <i>Macrosiphum solana</i> y <i>Narsonovia ribisnigri</i>	9

2.7.2 ENFERMEDADES	10
2.7.2.1. Antracnosis <i>Marssonina panattoniana</i>	10
2.7.2.2. Botritis <i>Botrytis cinérea</i>	10
2.7.2.3. Mildiu veloso <i>Bremia lactucae</i>	11
2.7.2.4. Esclerotinia <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	11
2.7.2.5. Eptoriosis <i>Septoria lactucae</i>	12
2.7.2.6. Virus del Mosaico de la lechuga	12
2.8. MANEJO AGRÓNOMICO DEL CULTIVO	13
2.8.1. Semilleros	13
2.8.2. Preparación del suelo	13
2.8.3. Plantación	13
2.8.4. Escardas	13
2.8.5. Riego	13
2.8.6. Ciclo de cultivo	14
2.8.7. Recolección	14
2.8.8. Almacenamiento	15
2.9. FERTILIZACIÓN	15
2.9.1. Fertilización del suelo	15
2.9.2. Fertilización foliar	16
2.9.3. Abono de frutas	17
2.9.3.1 Materiales para la elaboración del abono de frutas	18
2.9.3.1.1 Contenido nutricional de la melaza	18
2.9.3.1.2. Composición química de la melaza	19
2.9.3.2. Elaboración del abono de frutas	19
2.9.3.3. Composición química del abono de frutas	20
2.9.3.4. Uso y manejo del abono de frutas	21
2.9.3.5. Los aminoácidos en la nutrición de los cultivos	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Materiales	23
3.1.1. Ubicación del experimento	23
3.1.2 Situación geográfica y climática	23

3.1.3. Zona de vida	23
3.1.4. Material experimental	23
3.1.5. Material de campo	24
3.1.6. Material de oficina	24
3.2. MÉTODOS	25
3.2.1. Factores en estudio	25
3.2.1.1. Factor A: tres mezclas de frutas	25
3.2.1.2. Factor B: tres dosis diferentes	25
3.2.2. Tratamientos	26
3.2.3. Procedimiento	26
3.3. TIPO DE ANALISIS	27
3.3.1. Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle	27
3.4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS A TOMARSE	27
3.4.1. Porcentaje de prendimiento de plántulas (PPP)	27
3.4.2. Número de hojas (NH)	27
3.4.3. Longitud de la hoja (LH)	28
3.4.4. Diámetro ecuatorial de la hoja (DEH)	28
3.4.5. Área de la hoja (AH)	28
3.4.6. Días a la cosecha (DC)	28
3.4.7. Número de plantas por parcela cosechada (NPPC)	28
3.4.8. Peso de la planta al momento de la cosecha (PPMC)	29
3.4.9. Rendimiento en kilos por hectárea (RKH)	29
3.5. MANEJO DEL ENSAYO	29
3.5.1. Selección del área	29
3.5.2. Toma de la muestra del suelo para el análisis físico-químico	29
3.5.3. Desinfección del suelo	29
3.5.4. Preparación del suelo	30
3.5.5. Fertilización orgánica	30
3.5.6. Preparación de surcos	30
3.5.7. Transplante	30
3.5.8. Fertilización foliar	30

3.5.8.1 Preparación del abono foliar	30
3.5.8.2. Aplicación del fertilizante foliar	31
3.5.9. Riego	31
3.5.10. Escardas	31
3.5.11. Control de plagas y enfermedades	31
3.5.12. Cosecha	32
3.5.13. Selección	32
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES	33
4.1. Porcentaje de prendimiento de plántulas (PPP)	33
4.2. Número de hojas a los 30, 38 y 46 días	34
4.3. Longitud de Hoja a los 30, 38 y 46 días	41
4.4. Diámetro ecuatorial de la planta a la cosecha	47
4.5. Área foliar a la cosecha	51
4.6. Días a la cosecha	54
4.7. Número de plantas cosechadas por parcela	55
4.8. Peso de la planta a la cosecha	56
4.9. Producción en Kg/ha	60
4.10. Coeficiente de variación (CV)	63
4.11. Análisis de correlación y regresión	65
4.12. Análisis económico	67
4.12.1. Análisis económico del presupuesto parcial	68
4.12.2.. Análisis de la tasa marginal de retorno (TMR)	69
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
5.1. Conclusiones	71
5.2. Recomendaciones	73
VI. RESUMEN Y SUMMARY	74
6.1. Resumen	74
6.2. Summary	77
VII. BIBLIOGRAFÍA	80
ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°.	PAG
1. Prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de la variable porcentaje de prendimiento de plántulas	33
2. Prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de la variable (Factor A) con 3 de mezclas de frutas a los 30, 38 y 46 días	34
3. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de la variable (Factor B) con 3 dosis del abono de frutas a los 30,38 y 46 días.	36
4. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) más el Testigo, con 3 tipos de mezclas de frutas y 3 dosis a los 30 días, 38 días y 46 días.	38
5. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de la variable (Factor A) con 3 mezclas de frutas a los 30, 38 y 46 días.	41
6. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de la variable (Factor B) con 3 dosis de abono de frutas a los 30, 38 y 46 días	43
7. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) más el Testigo, con 3 mezclas de frutas y 3 dosis a los 30 , 38 y 46 días	45
8. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de la variable (Factor A y B) con 3 mezclas de frutas para el diámetro a las cosecha	47
9. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) mas el testigo, con 3 mezclas de frutas y 3 dosis a la variable	49

diámetro a la cosecha	
10. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de la variable área foliar a la cosecha en el (Factor A y B) con 3 mezclas de frutas	51
11. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) mas el testigo, con 3 mezclas de frutas y 3 dosis en la variable área foliar a la cosecha	53
12. Prueba de Tukey al 5%, de la variable días a la cosecha en las parcelas de investigación	54
13. Prueba de Tukey al 5%, de la variable número de plantas cosechadas por parcela de la investigación.	55
14. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de la variable peso de la planta a la cosecha en el (Factor A y B) con 3 mezclas de frutas	56
15. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) mas el testigo, con 3 tipos de mezclas de frutas y 3 dosis a la variable peso de la planta a la cosecha	58
16. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de la variable producción en Kg/ha en el (Factor A y B) con 3 mezclas de frutas	60
17. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) mas el testigo, con 3 mezclas de frutas y 3 dosis en la variable producción en Kg/ha	62
18. Coeficientes de variación de las distintas variables del ensayo aplicación de abono de frutas	64

19. Análisis de Correlación y Regresión de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística con la producción en Kg/ha 65
20. “Evaluación de la Productividad de lechuga (*lactuca sativa* L.) Var. Green salad bowl. Con fertilización foliar complementaria a base de mezclas de frutas. En Yaruquí – Pichincha”, 2010 68
21. “Evaluación de la productividad de lechuga (*lactuca sativa* L.) Var. Green salad bowl. Con fertilización foliar complementaria a base de mezclas de frutas. En Yaruquí – Pichincha”, 2010 69

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N°.	PÁG
1. Comparación de promedios de la variable porcentaje de prendimiento de plántulas	33
2. Abono de frutas aplicado para la variable evaluación del número de hojas a los 30, 38 y 46 días, en el Factor "A"	35
3. Dosis aplicadas para la variable número de hojas a los 30,38 y 46 días, en el Factor B	37
4. Abono de frutas mas dosis y testigo para la interacción (AxB) en la variable evaluación del número de hojas a los 30 días, 38 días y 46 días	39
5. Abono de frutas aplicado para la variable longitud de hoja a los 30 días, 38 días y 46 días, en el Factor "A"	41
6. Dosis aplicadas para la variable longitud de hojas a los 30, 38 y 46 días, en el Factor "B"	43
7. Abono de frutas más dosis y el testigo para la interacción (AxB) en la variable longitud de hoja a los 30, 38 y 46 días	45
8. Abono de frutas aplicado para la variable diámetro de la planta a la cosecha, en el Factor "A" y Factor "B"	48
9. Abono de frutas más dosis y el testigo para la interacción (AxB) en la variable diámetro de la planta a la cosecha	50

10. Abono de frutas aplicado para la variable área foliar a la cosecha, en el Factor “A” y Factor “B”	51
11. Abono de frutas más dosis y el testigo para la interacción (AxB) en la variable área foliar a la cosecha	53
12. Días a la cosecha de las parcelas de la investigación	55
13. Número de plantas cosechadas por parcela de la investigación	56
14. Abono de frutas aplicado para la variable peso de la planta a la cosecha, en el Factor “A” y Factor “B”	57
15. Abono de frutas más dosis y el testigo para la interacción (AxB) en la variable peso de la planta a la cosecha	59
16. Dosis aplicadas para la variable producción en Kg/ha, en el Factor A y Factor B	60
17. Abono de frutas más dosis y el testigo para la interacción (AxB) en la variable producción en kg/ha	62

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No.

1. Mapa de ubicación y localización del ensayo.
2. Informe de análisis de suelo.
3. Informe de análisis de las muestras.
4. Base de datos.
5. Fotografías del Manejo y Evaluación del Ensayo.
6. Glosario de Términos.

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de la lechuga (*Lactuca sativa* L.) se remonta a una antigüedad de 2500 años AC, siendo conocida por griegos y romanos. Las primeras lechugas de las que se tiene referencia son las de hojas sueltas aunque las acogolladas eran conocidas en Europa en el siglo XVI. (www.infoagro.com/vegetales/lechuga)

Los principales países productores de lechuga en el mundo son China con 8005000 Tom, Estados Unidos con 4352.740 Tom, España con 914.900, Italia con 845.593 Tom, India con 790.000 Tom, Francia con 433.400 Tom, Chile con 86.000 Tom. (www.wto.org/indexsp-htm)

En nuestro país aproximadamente se producen 3898.24 T.M., con un rendimiento de 9.52 TM/ hectárea. (INEC. 1990)

Su distribución comprende los valles secos y templados de la Sierra y lugares mas altos protegidos de heladas y con riego como; Mira, Valle del Chota, Pimampiro, Ibarra, Valle de Guayllabamba, San Antonio de Pichincha, El Quinche – Puembo, Machachi, Latacunga, Ambato - Huachi, Píllaro, Chambo, Penipe, Guamote, Azogues, Girón, Vilcabamba.

Las provincias mas representativas con esta hortaliza es Pichincha, Tungurahua, Chimborazo e Imbabura que son las que tienen la mayor concentración de ese cultivo. (INEC. 1990)

Según los resultados del Tercer Censo Agropecuario del 2002 aparece la lechuga “*Green Salad Bowl*” con un rendimiento en el país de 7.5 Tom/ha con una superficie de en 1278 ha. (Guaman, G. 2003)

De acuerdo a investigaciones llevadas a acabo por el proyecto producción orgánica de hortalizas en la Sierra Norte y Centro del Ecuador se obtuvieron rendimientos promedio de la lechuga “*Green Salad Bowl*” de 15 Tom/ha por cosecha. (Suquilanda, M. 2003)

El mercado de la lechuga ecuatoriana de acuerdo a la información del Banco Central del Ecuador, se ha localizado en los Estados Unidos, países de Europa y Japón. (www.sica.gov.ec)

Esta hortaliza es una buena fuente de ácido fólico y tiene un alto contenido de vitamina A. El ácido fólico, presente en algunas variedades de lechuga, es considerado un anticancerígeno. (www.sica.gov.ec)

En los últimos años la producción mundial esta tomando una orientación hacia la parte orgánica, así que los países europeos y Estados Unidos están mentalizados a desarrollar exclusivamente productos orgánicos. (www.sica.gov.ec)

Ante esta halagadora situación para los productores agrícolas del país, es importante tomar en cuenta que tanto el mercado local, como el internacional, están reclamando productos de calidad; entendiéndose a esta como integralidad de nutrientes, buen sabor, no presencia de tóxicos contaminantes y buena presencia. (Suquilanda, M. 2003)

La lechuga en estudio es considerada especial, pues su consumo esta orientada al mercado gourmet, de ahí el interés económico que tiene al producir este cultivo.

En nuestro país la mayor parte de producción se maneja con la utilización de químicos peligrosos, sean estos insecticidas, fungicidas y fertilizantes. En el caso particular de la lechuga no es la excepción pues los agricultores dedicados a este cultivo trabajan con este tipo de químicos por que no existe la orientación ni los recursos necesarios para reemplazar estos productos.

De ahí el interés de producir nuevas tecnologías bajo normas y condiciones orgánicas que nos encaminen hacia estas metas, utilizando para esto conocimientos de nuestros profesionales y gente que se dedica a la agricultura y además como en este caso probar materiales orgánicos como el abono foliar de frutas (papaya, melón, sandía, plátano, etc. y melaza), que contribuirá como un fertilizante y que al mismo tiempo mejore el rendimiento y la calidad de este

cultivo, y así reemplazar a productos químicos que están causando graves problemas al hombre y al medio ambiente.

En la presente investigación, se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar la productividad de la lechuga con la aplicación de tres mezclas de frutas.
- Determinar el mayor rendimiento con las tres dosis de mezclas de frutas.
- Analizar el costo beneficio (TIR).

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 ORIGEN

El origen de la lechuga no parece estar muy claro aunque algunos autores manifiestan que procede de la India, aunque hoy día los botánicos no se ponen de acuerdo por existir un segundo antecesor de la lechuga "*Lactuca scariola* L.", que se encuentra en estado silvestre en la mayor parte de las zonas templadas. (www.infoagro.com/vegetales/lechuga)

Se menciona que la lechuga (*Lactuca sativa* L.), tiene su origen en las costas del sureste del mar mediterráneo. (Mallar, A. 1978, Citado por López, C. 2001)

2.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Reino	Vegetal
División	Espermatofito
Clase	Dicotiledónea
Orden	Sinandrales
Familia	Compositae
Genero	Lactuca
Especie	sativa
Nombre científico	<u><i>Lactuca sativa</i></u> L.
Nombre común	Lechuga

(Cásseres, M. 1971, Citado por López, C. 2001)

2.3. COMPOSICIÓN QUÍMICA

Manifiesta que la lechuga contiene los siguientes componentes expresados en 100g de peso de materia seca:

Agua	94 – 96
Hidratos de Carbono	1.2- 2.3
Proteína	0.8 - 1.6
Grasas	0.2
Calcio	13 – 40
Magnesio	6 - 16
Hierro	1.1 – 1.5 (Maroto, J. 1983)

Determina que la composición química de esta hortaliza contiene un alto índice de vitamina A, B, C; además un 1.2% de proteínas, 2.9% de carbohidratos y 0.043% de calcio. (Cásseres, M. 1971)

2.4 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

2.4.1. Raíz

Señala que la lechuga posee un sistema radicular profundo; y que en los suelos sueltos este es menos denso y superficial que en los suelos compactos. (Maroto, J. 1983)

2.4.2. Tallo

La lechuga tiene un tallo corto en el cual vienen reunidos las hojas de diferente tamaño, forma y color. (Tamaro, E. 1985)

2.4.3. Hoja

Indica que las hojas nacen alrededor del tallo formando una roseta, las cuales varían en tamaño, de forma espatulada y circular, color verde pálido o verde oscuro; durante la etapa reproductiva. (Edmund, E. 1984)

2.4.4. Inflorescencia

Manifiesta que la inflorescencia es una panícula y las flores individuales son perfectas, con 5 estambres y un ovario las flores comúnmente son auto polinizadas. (Tamaro, E. 1985)

Sostiene que los capítulos florales son amarillos y se disponen en racimos o en corimbos. (Maroto, J. 1983)

2.4.5. Semilla

Indica que la semilla de lechuga está provista de un vilano (apéndice de filamentos), plumoso que cubre la parte externa de la semilla. (Maroto, J. 1983)

Indica que en un gramo de semilla contiene 800 semillas, la pureza germinativa es de 98%, la facultad o capacidad germinativa es de 3 años y la germinación es de 80%. (Cáceres, M. 1971)

2.5. VARIEDADES

Las variedades de lechuga se pueden clasificar de las siguientes maneras:

2.5.1. Romanas

No forman un verdadero cogollo, las hojas son oblongas

- Romana
- Baby (Suquilanda, M. 1995)

2.5.2. Acogolladas

Estas lechugas forman un cogollo apretado de hojas

- Batavia
- Mantecosa o Trocadero
- Iceberg (Suquilanda, M. 1995)

2.5.3. De hojas sueltas

Son lechugas que poseen las hojas sueltas y dispersas.

- Lollo rosa
- Green salad bowl
- Red salad bowl
- Cracarella (Suquilanda, M. 1995)

2.5.4. Lechuga espárrago

Son aquellas que se aprovechan de su tallo teniendo las hojas puntiagudas y lanceoladas. (Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera. 1984)

Indica que, entre las variedades recomendadas para el cultivo en la Sierra Norte y Centro del Ecuador, se encuentra a la variedad Green Salad Bowl. (Suquilanda, M. 1995)

2.5.5. CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD EN ESTUDIO

Es un tipo de lechuga de hojas lobuladas y de tamaño mediano. Planta de color verde claro, sus semillas son de color negro. Es tolerante al calor. Su textura y sabor son buenos, siendo una variedad muy apetecida por parte de los consumidores, tiene un ciclo vegetativo de entre 50 y 60 días, desde el transplante a la cosecha. (Suquilanda, M. 1995)

Los rendimientos potenciales para esta variedad son de 14.7 Tom/ha con la variedad Green Salad Bowl en estudios realizados por: (Tipantiza, M. 2002)

2.6. EXIGENCIAS AGROCLIMATICAS DEL CULTIVO

Clima	Templados, húmedos
Temperatura	14°C – 19°C
Luz	Media
Humedad	70% - 90%
Tipo de suelo	Francos, ricos en materia orgánica, resistentes a niveles bajos de salinidad
pH	Óptimo de 6.7 – 7.4

(Raymond, D. 1990)

2.7. PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.7.1. PLAGAS

2.7.1.1. Trips. (*Frankliniella occidentales*)

Se trata de una de las plagas que causa mayor daño al cultivo de lechuga, pues es trasmisora del virus del bronceado del tomate (TSWV). La importancia de estos daños directos (ocasionados por las picaduras y las hendiduras de puestos). Depende del nivel poblacional del insecto (aumentando desde la mitad de la primavera hasta bien entrado el otoño).

Normalmente el principal daño que ocasiona al cultivo no es el directo sino el indirecto transmitiendo el virus YSWV. La presencia de este virus en las plantas empieza por provocar grandes necrosis foliares y rápidamente estas acaban muriendo.

Si las poblaciones de trips son muy elevadas serán necesarios realizar dos tratamientos de 5 días para romper el ciclo, teniendo en cuenta que las fases de huevo y ninfa no van a hacer afectadas por el primer tratamiento y necesitan algunos días para emerger.

Entre las materias activas recomendadas destacan: Metiocarb, Formetanato, Fenitrotion y Lindano. (www.infoagro.com/vegetales/lechuga)

2.7.1.2. Minadores (*Liriomyza trifolii* y *Liriomyza huidobrensis*)

Forma galerías en las hojas y si el ataque es muy fuerte la planta queda debilitada. Los tratamientos se empezaran cuando se observe los primeros síntomas, procurando mojar bien toda la superficie de la planta; siendo las siguientes materias activas las recomendadas:

Abamectina 108% en dosis de 0.05- 0.10%

Abamectina al 3.37% en dosis de 0.03 - 0.05%

Meditation al30% + Piriddafention al 20% en dosis de 0.02- 0.04%

(www.infoagro.com/vegetales/lechuga)

2.7.1.3. Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*).

Produce una melaza que deteriora las hojas dando lugar a un debilitamiento general de la planta los tratamientos químicos comenzaran una vez que la población de mosca blanca vaya incrementándose siendo recomendables las siguientes materias activas:

Alra cipermetrina al 5% en dosis de 0.06- 0.08%

Imidacloprid al 20% en dosis de 0.05- 0.08.

(www.infoagro.com/vegetales/lechuga)

2.7.1.4. Pulgones (*Myzus persicae*, *Macrosiphum solana* y *Narsonovia ribisnigri*)

Se trata de una plaga sistemática en el cultivo de la lechuga siendo su incidencia variable según las condiciones climáticas. El ataque de los pulgones suele ocurrir cuando el cultivo esta próximo a la recolección. Aun que si la planta es joven y el ataque es considerable, puede arrasar el cultivo, además de ser entrada de algunos virus que haga inviable el cultivo.

Los pulgones colonizan las plantas desde las hojas exteriores y avanzando hasta el interior, excepto la especie *Narsonovia ribisnigri*, cuya difusión es centrifuga, es

decir, su colonización comienza en las hojas interiores, multiplicándose progresivamente y trasladándose después a las plantas exteriores.

A continuación se muestra las materias activas recomendadas para el control de pulgones:

Acefato al 75% en dosis de 0.05%
Alfa vipermetrin al 4% en dosis de 0.08 – 0.10%
Permetrin al 25% en dosis de 0.02-0.04% (www.infoagro.com/vegetales/lechuga)

2.7.2 ENFERMEDADES

2.7.2.1. Antracnosis (*Marssonina panattoniana*).

Los daños se inician con lesiones de tamaño de punto de alfiler, estas aumentan de tamaño hasta formar manchas angulares circulares, de color rojo oscuro que llegan a tener un diámetro de hasta 4 cm para su control se recomienda la desinfección del suelo y de la semilla, además de tratar con alguna de las materias activas recomendadas:

Captan al 47.5% en dosis de 0.25- 0.30%
Folpet al 50% en dosis de 0.25-0.30%
Mancozeb al 40% + sulfato de cobre al 11% en dosis de 0.30%
(www.infoagro.com/vegetales/lechuga)

2.7.2.2. Botritis (*Botrytis cinerea*).

Los síntomas comienzan en las hojas más viejas con unas manchas que se tornan amarillas y seguidamente de moho gris que genera enorme cantidad de esporas. Si la humedad relativa aumenta las plantas quedan cubiertas por un micelio blanco; pero si el ambiente esta seco se produce una putrefacción de color pardo o negro esta enfermedad se puede controlar a partir de medidas preventivas basadas en la

disminución de la profundidad de plantación, además de reducir los excesos de humedad.

A continuación se muestran las materias activas eficaces y autorizadas actualmente:

Benomilo al 50% en dosis de 0.10%
Captan al 47.5% en dosis de 0.25 – 0.30 - 5 (www.infoagro.com/)

2.7.2.3. Mildiu veloso (*Bremia lactucae*).

En el haz de las hojas aparecen unas manchas de un centímetro de diámetro, y en el envés aparece un micelio veloso; las manchas llenan a unirse unas a otras y se tornan de color pardo. Los ataques mas importantes de esta plaga se suelen dar en otoño y primavera, que es cuando suele presentarse periodos de humedad prolongados, además las conidias del hongo son trasportadas por el viento dando lugar a nuevas infecciones.

Para combatir esta enfermedad se recomienda las siguientes materias activas:

Benalaxil al 8% + Mancozeb al 65% en dosis de 0.20- 0.30%
Captan al 85% en dosis de 0.15-0.25%
Zineb al 50% en dosis de 0.40%

(www.infoagro.com/vegetales/lechuga)

2.7.2.4. Esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*).

Se trata de una enfermedad principalmente del suelo, por tanto las tierras nuevas están exentas de este parásito o con infecciones muy leves.

La infección se empieza a desarrollar sobre los tejidos cercanos al suelo, pues la zona de cuello de la planta es donde se inician y permanecen los ataques. Sobre la planta produce un marchitamiento lento en las hojas, iniciándose en las más viejas, y continua hasta que toda la planta queda afectada. En el tallo aparecen un

micelio algodonoso que se extiende hacia arriba en el tallo principal para el control de esta enfermedad se recomienda las siguientes materias activas:

Captan al 40% + Tiabendazol 17% en dosis de 0.15 – 0.25 %
Folpet al 40% + Tiabendazol al 17% en dosis de 0.15 – 0.25 %
Vinclozolina al 50% en dosis de 0.10 – 0.15%

(www.infoagro.com/vegetales/lechuga)

2.7.2.5. Eptoriosis (*Septoria lactucae*).

Esta enfermedad produce manchas en las hojas inferiores.

Se combate utilizando las siguientes materias activas:

Cimoxanilo al 3% + Folpet al 32% + Ofurace al 6% en dosis de 0.20- 0.30%
Folpet al 10% + Oxicloruro de cobre al 11.2% + sulfato cuprocalcico al 10.4% en dosis de 0.25 - 0.35%

(www.infoagro.com/vegetales/lechuga)

2.7.2.5. Virus del Mosaico de la lechuga (LMV)

Es una de las principales virosis que afectan al cultivo de la lechuga, debido a los importantes daños causados se transmite por semilla y pulgones.

Los síntomas producidos pueden empezar en semillero, presentando moteados y mosaicos verdosos que se van acentuando al crecer las plantas, dando lugar a una clorosis generalizada, en algunas variedades puede presentar clorosis foliares.

(www.infoagro.com/vegetales/lechuga)

2.8. MANEJO AGRONÓMICO DEL CULTIVO

2.8.1. Semilleros

La multiplicación de las lechugas suelen hacerse con plantas en cepellón obtenidas en semilleros en bandejas de polietileno, las cuales están listas a los 30 o 40 días para el transplante.

También suele hacerse en semilleros en el suelo para el transplante a raíz desnuda. (Raymond, D. 1983)

2.8.2. Preparación del suelo

Primeramente se da un paso de arado, para posteriormente dar un paso de rastra luego si es posible una nivelación posteriormente se trazan los surcos con dimensiones de acuerdo a las variedades, también se puede realizar camellones esto para que la lechuga este en mejores condiciones, con dimensiones que puede ser de 1 m de ancho pos 15 cm de alto, y el largo de acuerdo a las necesidades. (Manual Agropecuario Biblioteca de Campo. 2002)

2.8.3. Plantación

La plantación se realiza con las dimensiones establecidas de acuerdo a las necesidades que pueden ser de 50 cm, entre surco y 20-30 entre planta, y en los camellones puede tener entre fila 15 cm y entre planta 30 cm. (Raymon, D. 1983)

2.8.4. Escardas

Manifiesta que las escardas se deben realizar tantas veces sean necesarias, este trabajo se hace con el propósito de eliminar las malezas y desmenuzar la tierra. (Suquilanda, M. 1995)

2.8.5. Riego

Señala que cuando llega el buen tiempo es preferible regar por las madrugadas o durante las últimas horas de la tarde. (Maroto, J. 1983)

La mayor parte de las raíces de la lechuga se encuentran en los primeros 30 cm del suelo de manera que este debe mantener un buen contenido de humedad. La frecuencia de los riegos es muy variable dependiendo de las características del suelo y de las condiciones climáticas. (Guevara, P. 1990)

Los riegos realizados a los cultivos de lechuga deben ser ligeros y frecuentes; teniendo mayor frecuencia cerca de la cosecha ya que es muy susceptible al exceso de humedad debido a que causa pudriciones. (Valencia, A. 1995)

El riego por surcos es adecuado para una amplia gama de cultivos, suelos y pendientes de terreno. Los surcos se pueden usar en la mayor parte de tipos de suelos sin embargo como todos los métodos de riego de superficie, no son recomendables para arenas muy gruesas, ya que las pérdidas por percolación pueden ser elevadas. (Alvear, J. 1999)

Los suelos que se compactan fácilmente son adecuados para el riego por surcos por que el agua no corre por encima del lomo, de tal modo que el suelo en el que crece las plantas se mantienen desmenuzables. (Alvear, J. 1999)

2.8.6. Ciclo de cultivo

Señala que la duración del cultivo es de 8 a 12 semanas después del transplante dependiendo de las variedades de hojas o de cogollo. (Biblioteca Práctica Agrícola Ganadera 1984)

2.8.7. Recolección

La madurez esta basada en la compactación de la cabeza en el caso de las lechugas de repollo, en el caso de las lechugas de hojas sueltas su periodo de maduración esta dada de acuerdo a la condición del mercado. (Maroto, J. 1983)

2.8.8. Almacenamiento

Una temperatura de 0 °C y una humedad d relativa mayor del 95% se requiere para optimizar la vida de almacenamiento de la lechuga.

(F:/Agroalimentación_Lechuga_Cultivo y manejo.htm)

2.9. FERTILIZACIÓN

2.9.1. Fertilización del suelo

Recomienda la aplicación de los siguientes elementos expresados en k/ha; nitrógeno 50 k, fósforo 300 k, potasio 50 k esto dependiendo del análisis de suelo a demás también recomienda la utilización de materia orgánica 10 TM/ha. (Raymond, D. 1983)

La mayor necesidad de fertilización del cultivo de lechuga en relación con otros cultivos, debido a su rápido crecimiento y desarrollo, y por la cantidad vegetal que adquiere en corto tiempo. (Gómez, L. 1986)

El nitrógeno es un elemento muy importante en el desarrollo de la lechuga, se encuentra formando parte de la clorofila, proteínas de la planta, y ácidos nucleicos. El nitrógeno puede ser utilizado por las plantas en de catión de amonio o como aniones de nitrato. Con un exceso de nitrógeno las plantas crecen rápidamente con hojas suaves y quebradizas, también retarda el proceso de maduración y aumenta la longitud del periodo de crecimiento de órganos débiles. (Cásseres, M. 1971)

El contenido de macro y micro nutrientes en el Bocashi es bajo debido a que se trata de una gran masa de microorganismos que en corto periodo de tiempo de fermentación que se emplea en su preparación, los microorganismos no han desdoblado toda la materia orgánica. Los microorganismos van a seguir desdoblado la materia orgánica del abono incorporado al suelo, con lo cual

suministran elementos nutritivos necesarios para el desarrollo de las plantas en forma lenta pero continua. (Duran, F. 1998)

2.9.2. Fertilización foliar

Además de los abonos orgánicos también se recomienda la utilización de biofertilizantes que pueden ser productos hechos a base de frutas.

(<http://nsl.oirsa.org.sv/Publicaciones/htm>)

Los abonos foliares conocidos tan bien como inductores o potenciadores, son fertilizantes químicos sintéticos y abonos orgánicos de origen vegetal, de una alta concentración de nutrientes que complementan la nutrición de la planta con macro nutrientes, micro nutrientes, vitaminas, aminoácidos, pépticos y polipéptidos que ayudan a una rápida asimilación y ahorro de energía.

(<http://personal.redestb.es/martinactivos.htm>)

La aplicación de sustancias mediante la aspersion al follaje con soluciones nutritivas se denomina fertilización o abonamiento foliar. (Perrin, R. 1976)

Investigaciones llevadas a cabo por Samaniego han demostrado que es factible nutrir a la planta por vía foliar especialmente cuando se trata de corregir deficiencia de elementos menores. En el caso de elementos mayores, se ha visto que la fertilización foliar solamente puede complementarse en ningún caso sustituir la fertilización del suelo. Esto se debe a que las dosis de aplicación que pueden administrarse por vía foliar son muy pequeñas en relación con los niveles de fertilización exigidos por los cultivos para alcanzar altos niveles de productividad. (Samaniego, S. 1998)

La fertilización foliar se considera indispensable para alcanzar un buen desarrollo de las plantas y mantener un alto grado de productividad en las tareas agrícolas; se dice también que la fertilización foliar consiste en suministra pequeñas cantidades de minerales en forma rápida asimilables por las plantas, vía foliar, para suplir las deficiencias que puedan existir en el suelo. (Perrin, R. 1976)

La planta puede nutrirse por las hojas con la aplicación de sales nutritivas disueltas en agua los nutrientes penetran en las hojas de las plantas por las aberturas denominadas estomas. Se ha comprobado que también puede haber absorción por espacios submicroscopicos denominados ectodermo, que se encuentran en las hojas. (Rodríguez, P. 1996)

Así mismo se indica que el proceso de absorción de nutrientes por vía foliar se cumple en tres etapas:

- Las soluciones nutritivas aplicadas a las superficies de las hojas penetran a la cutícula y la pared celular por difusión libre.
- Esas soluciones son absorbidas por la superficie de la membrana plasmática.
- Las soluciones nutritivas pasan al citoplasma a través de un proceso metabólico. (Rodríguez, P. 1996)

Una vez que se ha realizado la absorción, las soluciones nutritivas se mueven dentro de la planta utilizando vías como la corriente de transpiración vía xilema, las paredes celulares, el floema y otras células vivas. La principal de estas vías de traslación es el floema. El movimiento por el floema tiene lugar desde la hoja, donde se sintetiza los compuestos orgánicos, hacia los lugares de utilización o almacenamiento. (Samaniego, S. 1998)

Las aplicaciones de los nutrientes por vía foliar se debe realizar en estados tempranos de ciclo vegetativo de la planta, debido a que impulsa el desarrollo del sistema radicular. (Perrin, R. 1976)

Se puede utilizar diferentes abonos líquidos para estas fertilización foliares como son el te de estiércol, bioles o abonos de frutas y extractos de algas entre otros. (Tiscornia, J. 1983)

2.9.3. Abono de frutas

Es un abono de elaboración artesanal que resulta de la fermentación aeróbica o anaeróbica de frutas y melaza a cuyo material se puede agregar también algunas

hierbas conocidas por su riqueza en nutrientes o principios activos capaces de alimentar a las plantas o protegerles del ataque de plagas.

El abono de frutas contiene en su composición química algunos aminoácidos y elementos menores que son proporcionados por la composición de las frutas, la melaza y las hierbas que se utilizan en su elaboración. (Suquilanda, M. 2004)

2.9.3.1 Materiales para la elaboración del abono de frutas

- Un recipiente de plástico o cerámica con capacidad para 10 litros que tenga la boca ancha (tipo barril).
- Una tapa de madera que calce dentro del recipiente (prensa)
- Una piedra de 5 kilos de peso o dos ladrillos grandes (prensa).
- 5 kilos de frutas (banano, melón, manzana, uvas, guayaba, tuna papaya, mango, etc.)
- 4 litros de miel o melaza (Suquilanda, M. 2004)

2.9.3.1.1 Contenido nutricional de la melaza

La melaza es un líquido denso y negrozco que se obtiene de la extracción de la mayor parte de los azúcares de remolacha o caña por cristalización y centrifugación. Es un concentrado de hidratos de carbono y los azúcares representan del 80% de su contenido en materia seca. (Suquilanda, M. 2004)

La característica principal de la melaza es su riqueza en carbohidratos, que se da principalmente como azúcares. También provee de una cierta cantidad de proteína y una cierta cantidad de azúcar no-proteica que tiene cierto valor nutritivo. Además la melaza posee un alto contenido celular. (Suquilanda, M. 2004).

La melaza presenta varias ventajas, entre estas:

- Es una excelente fuente de energía.
- Posee ciertos minerales como calcio, fósforo, magnesio, potasio y otros elementos menores.

- Es un buen vehículo para otros ingredientes como vitaminas, minerales, entre otros. (Grijalva, O. 1982)

2.9.3.1.2. Composición química de la melaza

Humedad	325%
Ceniza cruda	113g
Prot. Cruda	37kg
Grasa cruda	3kg
Calcio	11060g
Fósforo	1120g
Potasio	1.2g
Energía calórico	2263 Cal.

(Fuente: Composición química de alimentos Zootécnicos Ecuatorianos) (Suquilanda, M. 2004).

2.9.3.2. Elaboración del abono de frutas

- Lavar las frutas y cortarlas en pedacitos (no es necesario pelarlas) se recomienda no poner muchas frutas cítricas ya que se puede transmitir un carácter demasiado ácido al abono. Si las frutas tienen un grado de madurez no apto para el consumo humano se pueden utilizar siempre y cuando no estén podridas o presenten ataques de plagas. Hay que procurar una mayor diversidad de frutas.
- Colocar 1 kilo de frutas en el fondo del recipiente y luego agregar un litro de melaza o miel y así sucesivamente hasta completar los 9 kilos de material.
- Si hay hiervas como alfalfa, verdolaga, ortiga, cortarlas en pedacitos y colocarlas intercaladas entre la fruta.
- Poner la tapa de madera sobre la última capa de frutas, colocando sobre ella una piedra o ladrillo para que el material se preñe y se fermente durante un lapso de 8 a 10 días.

- Una vez concluido el periodo de fermentación de la fruta/melaza/hierva (presencia de burbujas), proceda a retirar la tapa y a filtrar el material utilizado, para el efecto un colador o cernidero. En el proceso final se recomienda utilizar un pedazo de lienzo para obtener un abono líquido de mejor calidad. (Suquilanda, M. 2004)

2.9.3.3. Composición química del abono de frutas

Nº Ord.	COMPONENTES	UNIDADES	CONTENIDO
1	N	%	0,17
2	COBRE	Ug/100ml	6
3	HIERRO	Ug/100ml	82
4	MAGNESIO	Ug/100ml	5
5	ZINC	Ug/100ml	3
6	AMINOACIDOS		
A	ACIDO ASPARTICO	Mg/100ml	153
B	TREONINA	Mg/100ml	19
C	CERINA	Mg/100ml	27
D	ACIDO GLUTAMICO	Mg/100ml	116
E	ALANINA	Mg/100ml	122
F	GLICINA	Mg/100ml	57
G	SISTINA	ND	
H	VALINA	Mg/100ml	42
I	METIONINA	Mg/100ml	7
J	ISOLEUCINA	Mg/100ml	13
K	LEUCINA	Mg/100ml	17
L	TRIOCINA	ND	
LI	FENILALANINA	Mg/100ml	70
M	HISTIDINA	Mg/100ml	32
N	LISINA	Mg/100ml	18
O	ARGININA	ND	ND

(López, S. 2000)

2.9.3.4. Uso y manejo del abono de frutas

Este abono de frutas se puede utilizar tanto para la producción de frutas hortalizas, granos, raíces, tubérculos y cultivos tales como café, cacao y ornamentales.

En la producción de hortalizas se recomienda utilizar las siguientes dosis:

Hortalizas de hojas	2.5 ml/litro
Hortalizas de cabeza	5.0 ml/litro
Hortalizas de frutos	5.0ml/litro (Suquilanda, M. 2004)

2.9.3.5. Los aminoácidos en la nutrición de los cultivos

Los aminoácidos son sustancias cristalinas, casi siempre de sabor dulce; tienen carácter ácido como propiedad básica y actividad óptica. Químicamente son ácidos carbónicos por lo menos, un grupo amino por molécula, 20 aminoácidos diferentes son los componentes esenciales de proteínas. A parte de estos, se conocen otros que son componentes de las paredes celulares.

(<http://caminantes.metropoliglobal.com/web/biologia/aminoacidos.htm>)

Las plantas pueden sintetizar todos los aminoácidos estos son los componentes básicos de las proteínas, las cuales son esenciales para los seres vivos en la formación de tejidos de soporte, membrana celulares, enzimas, etc. e intervienen en numerosos procesos vitales internos de las plantas estos insumos favorecen la nutrición de los cultivos al incorporarlos en sus procesos vitales, especialmente a los aminoácidos levógiros, los cuales de inmediato pasan a formar la estructura proteica del vegetal.

(<http://caminantes.metropoliglobal.com/web/biologia/aminoacidos.htm>)

Estos aminoácidos se obtienen mediante hidrólisis de proteínas de origen vegetal. Al ser aplicados a las plantas tienen un efecto inmediato como estimulante del crecimiento; aumenta la resistencia de los cultivos a condiciones adversas: exceso de calor o de frío, fitotoxicidades, plagas o enfermedades.

(<http://caminantes.metropoliglobal.com.htm>)

Los aminoácidos una vez incorporados en la planta, se combinan entre si para formar la proteína que en ese preciso momento necesita el vegetal y que no tiene nada que ver con la proteína originaria de la que se extrajeron.

(<http://caminantes.metropoliglobal.com/web.htm>)

Se recomienda realizar aplicaciones foliares a base de aminoácidos de 1l/ha a partir de fases avanzadas de crecimiento y desarrollo del cultivo de coliflor, para evitar una posible acumulación de aminoácidos, los que al inicio del cultivo no serán metabolizados por la planta para su propio beneficio. (Machado, C. 2003)

La dosis alta de (3.0 ml/l) a base de aminoácidos en la variedad Green Salad Bowl, alcanzo los mejores promedios y se mantuvo estable en las diferentes variables. (López, C. 2001)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Ubicación del experimento

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el terreno de la señora Amparo Báez sector Campo Duro localizado 4Km sur-este de la parroquia Yaruqui, Cantón Quito, Provincia de Pichincha.

3.1.2 Situación geográfica y climática

Altitud	2600 msnm
Latitud	0° 13` 46 S
Longitud	78.22 W
Temperatura máxima	25°C
Temperatura mínima	12°C
Temperatura promedio anual	17°C
Precipitación promedio anual	700 mm
Humedad relativa media anual	70%

(Fuente: Estación Meteorológica del Colegio Eduardo Salazar Gomes Pifo 2009)

3.1.3. Zona de vida

La localización de la zona de vida se encuentra en el bosque seco montano bajo. (bs-MB)

<http://www.cotacachi.gov.ec/htms/esp/asamblea/general.htm>

3.1.4. Material experimental

Variedad *Green salad bowl*

Tres dosis distintas de mezclas de abonos de frutas

- 1.- (papaya-melón-sandia-melaza)
- 2.- (babaco-plátano-sandia-melaza)
- 3.- (manzana-plátano-guayaba-melaza)

3.1.5. Material de campo

- Semilla certificadas de la variedad "Green Salad Bowl"
- Tractor con implementos (alquilado)
- Fungicidas, etiquita verde
- Insecticidas, etiqueta verde
- Abono de pollinaza
- Abonos químicos (18-46-0) (0-0-60)
- Balanza expresada en kilos
- Tanque con volumen para 50 litros
- Metro
- Piola
- Estacas
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Bomba de mochila
- Letreros
- Azadones
- Rastrillo
- Regadera
- Azadilla
- Martillo
- Clavos
- Pintura
- Pincel
- Letreros

3.1.6. Material de oficina

- Software informático
- Computadora
- Calculadora
- Libreta de campo

- Esferográfico
- Lápiz
- Regla
- Borrador
- Papel Bom
- Impresora
- Flash memory

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en estudio

3.2.1.1. Factor A: tres mezclas de frutas

A1: Frutifol 1 (papaya-melón-sandia)

A2: Frutifol 2 (babaco-plátano-sandia)

A3: Frutifol 3 (manzana-plátano-guayaba)

3.2.1.2. Factor B: tres dosis diferentes

Identificación	Nivel	Dosis
B1	Bajo	1.5cc/l
B2	Medio	2.0cc/l
B3	Alto	2.5cc/l

3.2.2. Tratamientos

Interacción de los tratamientos A x B.

Nº TRATAMIENTOS	CODIGO	DETALLE
T1	A1B1	Frutifol 1 – dosis baja (1.5 cc/lit)
T2	A1B2	Frutifol 1 – dosis Media (2 cc/lit)
T3	A1B3	Frutifol 1 - dosis Alta (2.5 cc/lit)
T4	A2B1	Frutifol 2 _ dosis baja (1.5 cc/lit)
T5	A2B2	Frutifol 2 - dosis media (2 cc/lit)
T6	A2B3	Frutifol 2 – dosis alta (2.5 cc/lit)
T7	A3B1	Frutifol 3 - dosis baja (1.5 cc/lit)
T8	A3B2	Frutifol 3 - dosis media (2 cc/lit)
T9	A3B3	Frutifol 3 – dosis alta (2.5 cc/lit)
T10	A0	Testigo

3.2.3. Procedimiento

Tipo de diseño	DBCA: con arreglo Factorial 3x3+1x3
Número de localidades	1
Número de tratamientos	9
Número de repeticiones	3
Número de unidades experimentales	30
Área total del experimento	281.75 m ² (11.5*24.5)
Área de la unidad experimental	4.5 m ²
Área neta de la unidad experimental	1.02 m ²
Distancia entre surcos	0.30 m ²
Distancia entre planta	0.25 m
Número de surcos por unidad experimental	6
Número de plantas por unidad experimental	60
Número total de plantas total del experimento	1800

3.3. TIPO DE ANÁLISIS

3.3.1. Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

Fuentes de variación	Grados de libertad	Cuadros medidos
Total	29	$fe^2 + 30f^2$
Repeticiones	2	$fe^2 + 10\theta^2$
Tratamiento	9	$fe^2 + 9\theta^2 A$
Frutifol A□	2	$fe^2 + 9\theta^2 B$
Dosis B	2	$fe^2 + 30\theta^2 AxB$
A x B	4	fe^2
Testigo vs. Repeticiones	1	fe^2
Error	18	

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos A x B.
- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A y B
- Análisis de correlación y regresión lineal simple.
- Análisis económico del presupuesto parcial y tasa marginal de retorno.

3.4. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS

3.4.1. Porcentaje de prendimiento de plántulas (PPP)

Dato que se obtuvo a los 10 días, después del transplante, se considero planta prendida cuando sus hojas estuvieron erguidas y con un color característico de la variedad y se expreso en porcentaje, en todo el lote experimental.

3.4.2. Número de hojas (NH)

Se procedió a contar las hojas por simple observación a los 30 – 38 y 46 días después del transplante, dentro de la parcela neta, en 12 plantas.

3.4.3. Longitud de la hoja (LH)

Esta medida se tomo a los 30 – 38 – 46 días después del transplante dentro de la parcela neta, para esto se procedió a medir desde la base de la hoja hasta el ápice de la nervadura central poniéndola en posición vertical, y se expreso en centímetros, la misma que fue tomada en la tercera hoja a partir de la parte exterior hacia adentro, en la parcela neta en 12 plantas.

3.4.4. Diámetro ecuatorial de la planta a la cosecha (DEPC)

Este dato se evaluó a los 46 días después del transplante, en plantas que estaban dentro de la parcela neta, esta medida se tomo en la parte mas ancha de la hoja de un borde a otro con la ayuda de un flexómetro y fue expresada en centímetros.

3.4.5. Área de la hoja (AH)

Variable que se obtuvo a los 46 días, con la ayuda de una lámina de acetato (como una malla de puntos), previamente diseñada en cuadros de un centímetro y se expresó en centímetros, en plantas que estaban dentro de la parcela neta.

3.4.6. Días a la cosecha (DC)

Dato que se tomo en cuenta el tiempo desde la fecha de plantación hasta el día que se realizó la cosecha, para esto se consideró la necesidad de nuestro mercado y no tanto de su desarrollo fisiológico.

3.4.7. Número de plantas por parcela cosechada (NPPC)

Estos datos se obtuvieron en el momento de la cosecha, para lo cual se contó todas las plantas cosechadas dentro de la parcela neta.

3.4.8. Peso de la planta al momento de la cosecha (PPMC)

Dato que se obtuvo en el instante que se realizó la cosecha, se tomo en cuenta las plantas dentro de la parcela neta, y se procedió a pesar en una balanza de reloj.

3.4.9. Rendimiento en kilos por hectárea (RKH)

Datos que se calcularon en base a los datos obtenidos en el caso anterior dentro de la parcela neta, los mismos que fueron transformados en kilogramos/hectárea, considerando el área de la parcela neta y por regla de tres simple.

3.5. MANEJO DEL ENSAYO

3.5.1. Selección del área

Para la selección del sitio del ensayo se tomaron en cuenta primero las condiciones físicas del terreno, ubicación, disponibilidad de agua y la facilidad de estar en el mismo lugar donde tengo mis labores cotidianas, además por que este terreno esta siendo trabajado todo el tiempo es decir no necesita labores de limpieza.

3.5.2. Toma de la muestra del suelo para el análisis físico-químico

Para esto se tomo unas 10 muestras dentro del lote elegido y se procedió a hacer una mezcla para obtener una sola, la misma que se llevo al INIAP de Tumbaco donde se realizó el análisis físico-químico de la misma.

3.5.3. Desinfección del suelo

Labor que fue efectuada mediante la solarización, para esto se utilizó 2 pasadas de arado que expusieron el suelo a los rayos del sol y de esta manera se cumplió con esta labor.

3.5.4. Preparación del suelo

Para la preparación del suelo se tuvo que pasar primero el arado y luego la rastra la cual permito una desmenuación de la tierra y al mismo tiempo una nivelación del terreno.

3.5.5. Fertilización orgánica

Labor que se realizo en base al análisis químico del suelo, la cual determino las cantidades de materia orgánica y química que se aplico para esta labor la misma que se realizó en el momento de la preparación del suelo de acuerdo al diseño experimental.

3.5.6. Preparación de surcos

Consistió en formar surcos de acuerdo a las dimensiones del diseño experimental que fue utilizado, para lo cual se utilizó una distancia de 0.30 m entre surco.

3.5.7. Transplante

Actividad que se realizó con plantas compradas a la empresa propagadoras de plantas (Pilvicsa), las cuales en el momento del transplante tuvieron unas 5 semanas de edad, las mismas que se plantaron a una distancia entre surco de 0.30 m y entre planta a 0.25 m.

3.5.8. Fertilización foliar

3.5.8.1 Preparación del abono foliar

Las frutas compradas fueron lavadas y cortadas en trocitos pequeños, de acuerdo a las combinaciones establecidas se procedió a hacer las mezclas y se puso en capas; 1 kilo de frutas luego 1 kilo de melaza y así hasta completar 9 kilos por cada recipiente. Luego se puso unas tapas con pesos sobre estas para acelerar la descomposición, al cabo de 8 días se filtro el material que sirvió para la fertilización foliar del ensayo.

3.5.8.2. Aplicación del fertilizante foliar

La aplicación se realizó a los 15-25-35 días después del trasplante, tomando en cuenta la dosis de fertilizante que se tuvo que aplicar en cada parcela, estas dosis fueron mediadas con una jeringuilla expresada en centímetros/litros de agua, la misma que fue mezclada en un recipiente con la cantidad de agua requerida para la aplicación en las respectivas parcelas.

3.5.9. Riego

El primer riego se aplicó después del trasplante, se realizó por gravedad, por los surcos de cada parcela, de ahí se realizaron dos riegos más por que las condiciones climáticas así lo ameritaron.

3.5.10. Escardas

Esta labor tuvo por objeto realizar el control de malezas durante el periodo vegetativo de la planta, es decir que la primera deshierba se debe realizar a los 20 días después del trasplante, y no fue necesario hacer otra escarda.

3.5.11. Control de plagas y enfermedades

El control de plagas y enfermedades se realizó una sola vez a los 28 días, y tuvo un carácter de preventivo puesto que el ensayo estuvo circundado de plantas que ayudaron a repeler los insectos en el caso de las plagas, en el caso de las enfermedades las plantas fueron colocadas en la parte alta de cada loma lo que ayudo a aislar a la planta de la superficie del suelo y no se desarrollaron ningún tipo de patógenos que podrían causar algún tipo de enfermedades, para este control preventivo se utilizó NEEM-X, con una dosis de 1cm/lit y el PHYTON con una dosis de 1.5 cm/lit y Agrotin con una dosis de 1cm/lit que son las recomendaciones de las casas productoras de estos pesticidas.

3.5.12. Cosecha

La cosecha se realizó a los 46 días, la misma que se llevo a cabo cortándolas y llevándolas en cajas plásticas hacia un lugar donde se procedió a realizar la post cosecha.

3.5.13. Selección

En esta labor se escogió las mejores, o sea que tengan buen peso, una buena forma y presentación, luego fueron empacadas en fundas de un kilo y acomodadas en cajas de cartón de 15 kilos para ser transportadas hacia su destino final.

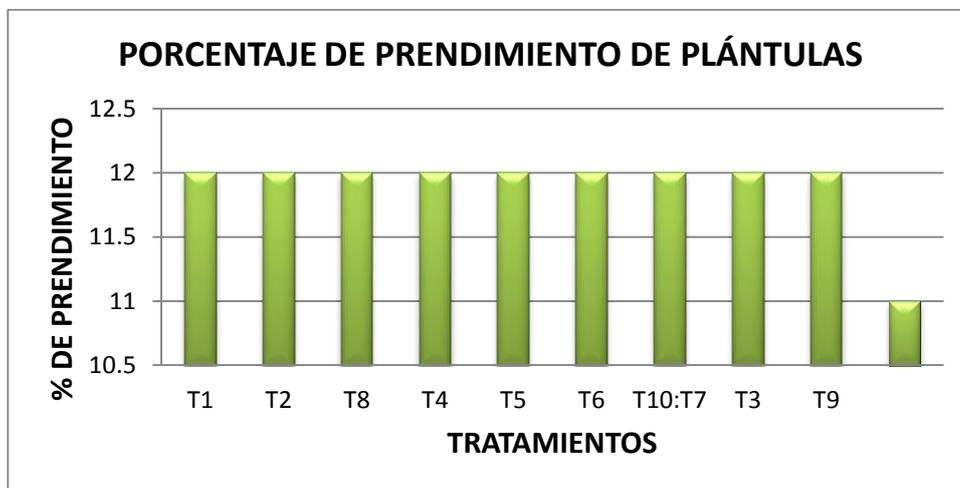
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO DE PLÁNTULAS (PPP)

Cuadro No. 1. Prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de la variable porcentaje de prendimiento de plántulas.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO		
Tratamiento	Promedio	Rango
T1: A1B1	12	A
T2: A1B2	12	A
T8: A3B2	12	A
T4: A2B1	12	A
T5: A2B2	12	A
T6: A2B3	12	A
T10: A0	12	A
T7: A3B1	12	A
T3: A1B3	12	A
T9: A3B3	11	A
Media General: 11,85 NS		
CV = 2,75 %		

Gráfico No.1. Comparación de promedios de la variable porcentaje de prendimiento de plántulas.



De acuerdo a los registros que se realizaron en las unidades experimentales, el porcentaje de prendimiento fluctuó ligeramente desde 11 hasta 12 plántulas, dependiendo de la parcela tratamiento muestreada.

El promedio general de población inicial del ensayo fue de 11,85.

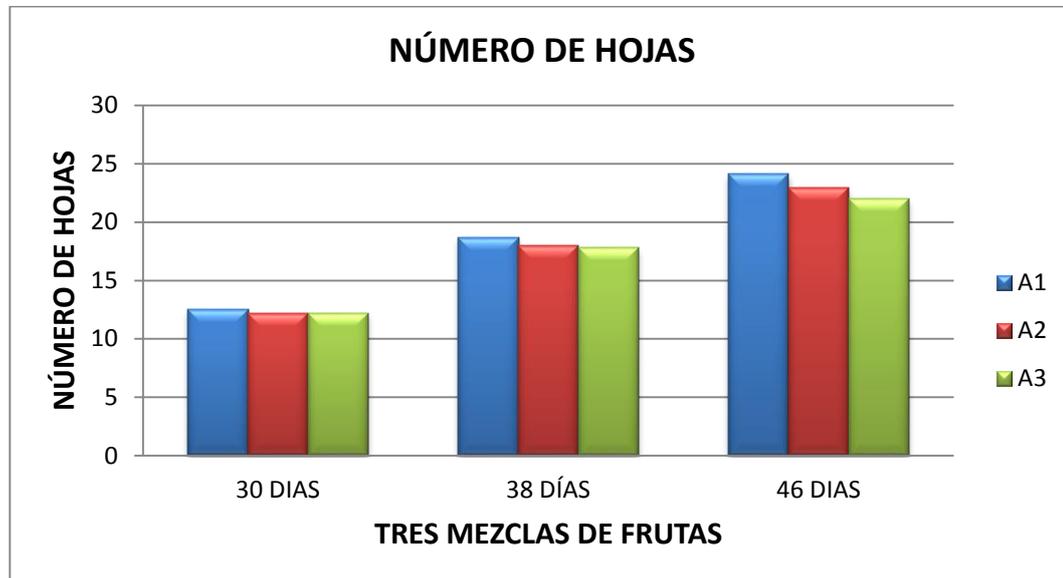
Debido a la relativa población homogénea, no existió variación en la población en los distintos tratamientos como se demuestra en el Cuadro No.1 y Gráfico No.1, en los cuales la diferencia se marca con el porcentaje en prendimiento, 12 plántulas en todos los tratamientos e inclusive en el testigo T10 y con menor porcentaje de prendimiento de 11 plántulas en el T9, debido a que el transplante se realizo con personal experimentado y el suelo se encontraba previamente humedecido y luego de esta labor se procedió a dar otro riego por gravedad.

4.2. NÚMERO DE HOJAS A LOS 30, 38 Y 46 DÍAS (NH)

Cuadro No. 2. Prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de la variable (Factor A) con 3 mezclas de frutas a los 30, 38 y 46 días.

30 DÍAS			38 DÍAS			46 DÍAS		
Factor A	Promedio	Rango	Factor A	Promedios	Rango	Factor A	Promedio	Rango
A1	12,5	A	A3	18,7	A	A3	24,1	A
A2	12,2	A	A1	18,0	A	A1	23,0	AB
A3	12,2	A	A2	17,8	A	A2	22,0	B
Media General: 12,33 NS			Media General: 18,15 NS			Media General: 23,0 *		
CV=4,87%			CV= 6,01%			CV= 7,10%		

Grafico N° 2. Abono de frutas aplicado para la variable de número de hojas a los 30, 38 y 46, en el Factor A.



Con el análisis de los tratamientos de factoriales, a los 30 días de la toma de datos se presento una respuesta no significativa al nivel estadístico según la Prueba de Tukey al 5%, para todos los niveles como lo indica el Cuadro No.2 y Gráfico No.2

El promedio más sobresaliente lo presento A1-Frutifol-1, a una dosis de 2.5 cc/lit, con 12,5 hojas y como promedio menor lo presento A2-Frutifol-2 y A3 Frutifol-3 con una dosis de 2 cc/lit, con 12,2 hojas.

Para este factor y en este periodo de tiempo inicial se presento con una media general de 12,33 hojas. Verificando que los aminoácidos y minerales presentes en los diferentes abonos de frutas no tuvieron efecto inmediato para esta variable.

A los 38 días, con la Prueba de Tukey al 5% en el análisis de factoriales, se presento una respuesta no significativa al nivel estadístico a todos los niveles como lo indica el Cuadro No. 2 y Gráfico No. 2

El promedio más sobresaliente lo presento A3-Frutifol-3, con 18,7 hojas y como promedio menor lo presento A2-Frutifol-2 con 17,8 hojas.

Al factor A y al periodo de tiempo a los 38 días, se presento con una media general de 18,15 hojas. Verificando que los aminoácidos y minerales presentes en los diferentes abonos de frutas empiezan a tener una notoriedad matemática y no así de la parte estadística para esta variable.

A los 46 días con el análisis de factoriales, presentó una respuesta significativa al nivel estadístico según la prueba de Tukey al 5 % como lo muestra el Cuadro No. 2 y Gráficos No. 2. La media general para esta variable fue de 23,0 hojas.

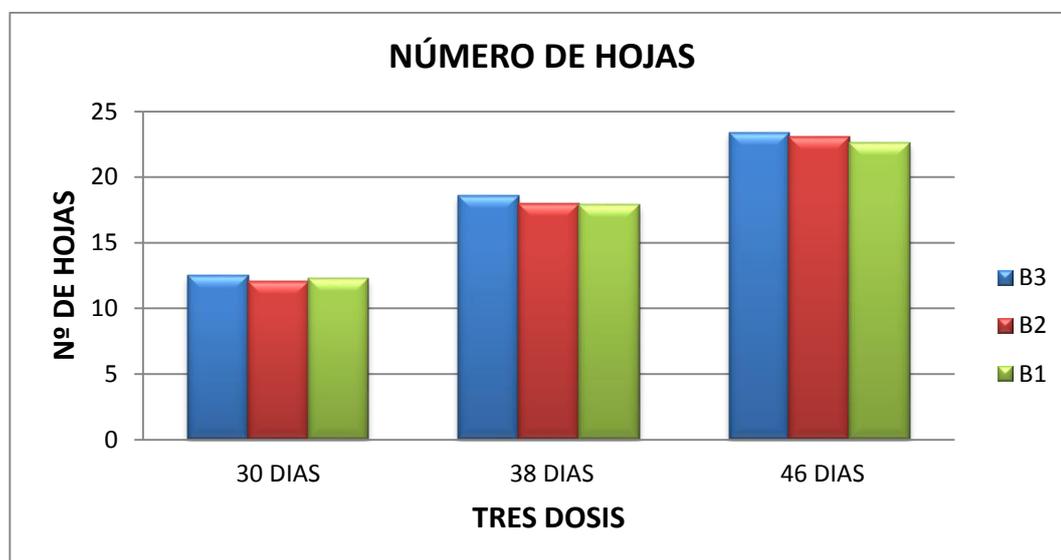
A los 46 días, A3 – Frutifol-3 presento un promedio de 24,1 hojas la diferencia visual fue notoria en la que implica la acción de los diferentes elementos para elaborar el abono foliar de frutas presente para el factor A, con un promedio de 22,0 hojas lo presento A2-Frutifol-2 y un promedio intermedio de 23,0 lo mostró A1 Frutifol-1. Cuadro No.2.

El ciclo de cultivo es una característica muy importante la tendencia actual y demanda de los productores, hace que demanden de estas variedades, resistencia a plagas y enfermedades, precocidad y con buenas características agronómicas, viables y aptas para el mercado exigente.

Cuadro N° 3. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de la variable (Factor B) con 3 dosis del abono de frutas a los 30,38 y 46 días.

30 DÍAS			38 DÍAS			46 DÍAS		
Factor B	Promedio	Rango	Factor B	Promedio	Rango	Factor B	Promedio	Rango
B3	12,5	A	B3	18,6	A	B3	23,4	A
B2	12,1	A	B2	18,0	A	B2	23,1	A
B1	12,3	A	B1	17,9	A	B1	22,6	A
Media General: 12,33 NS			Media General: 18,15 NS			Media General: 23,0 NS		
CV= 4,87%			CV= 6,01%			CV= 7,10%		

Grafico N° 3. Dosis aplicada para la variable número de hojas a los 30, 38 y 46 días, en el Factor B.



A las dosis aplicadas al factor B, no existió grado de significancia al 5% según Tukey, a los 30 días, sin embargo matemáticamente se observó un ligero cambio en sus promedios. Para lo cual B3-2,5cc/l (dosis alta), presentó un promedio de 12,5 hojas y como promedio bajo lo presentó B2-2,0cc/l, con 12,1 hojas. Y con una media general para este factor de 12,33 hojas. Cuadro No. 3 y Gráfico No. 3

En este lapso de tiempo de igual manera las distintas dosis intervenidas no tienen diferencia notoria a nivel estadístico.

A las dosis aplicadas al factor B, a los 38 días, no existió ningún grado de significancia al 5% según Tukey, sin embargo matemáticamente se observó un ligero cambio en sus promedios. Para lo cual B3-2,5cc/l, presentó un promedio de 18,6 hojas y como promedio bajo lo presentó B1-1,5cc/l, con 17,9 hojas, y un promedio intermedio que corresponde a B2-2,0cc/l con 18,0 hojas Y con una media general para este factor de 18.15 hojas. Cuadro No. 6 y Gráfico No. 6.

En este lapso de tiempo de igual manera las distintas dosis intervenidas no tienen diferencia notoria a nivel estadístico, para este periodo se manifiesta que los

diferentes factores ambientales intervinieron en manera significativa para la asimilación de los diferentes componentes principales del abono de frutas.

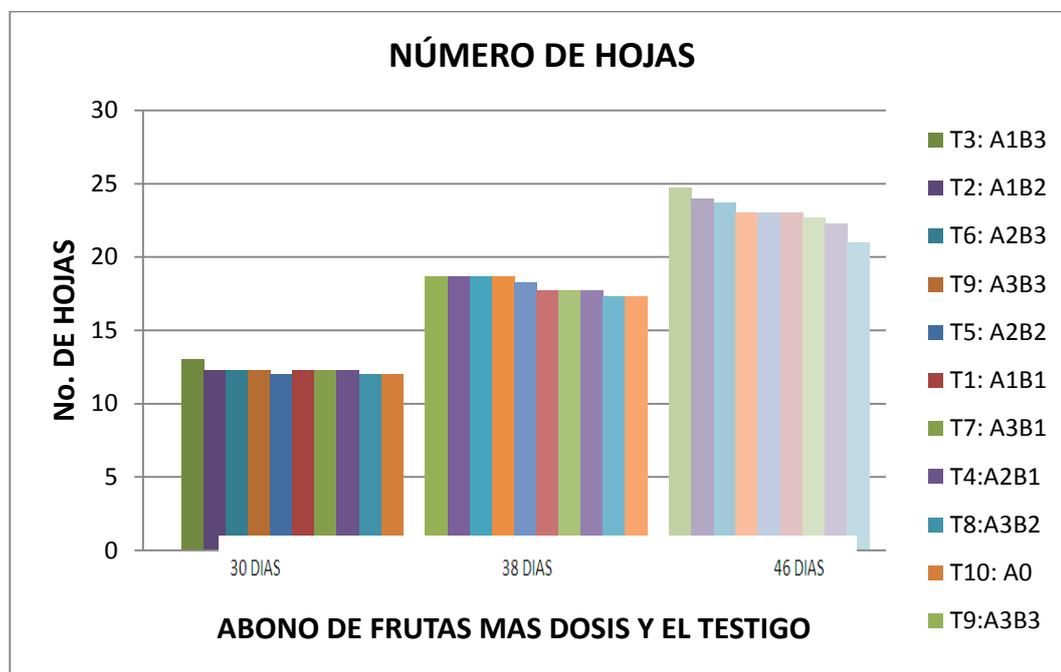
A los 46 días no existió ningún grado de significancia como efecto de las distintas dosis de aplicación del abono de frutas, se podría explicar que mas influyo los caracteres varietales y el medio ambiente de la zona.

Con la prueba de Tukey al 5%, el promedio bajo para la evaluación numero de hojas para el Factor B dosis aplicadas se observo en B1-1,5cc./l, con 22,6 hojas y un promedio alto se observo en B3-2,5cc./l con 23,4 hojas y finalmente un promedio intermedio que corresponde a B2-2,0cc/l con 23,1 hojas, como se demuestra en el Cuadro No. 9 y Gráficos No.9., y con un promedio general de 23,0 hojas respectivamente.

Cuadro No. 4. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) más el Testigo, con 3 tipos de mezclas de frutas y 3 dosis a los 30, 38, 46 días.

30 DÍAS			38 DÍAS			46 DÍAS		
Tratamiento	Promedio	Rango	Tratamiento	Promedio	Rango	Tratamiento	Promedio	Rango
T3: A1B3	13,0	A	T9:A3B3	18,7	A	T9: A3B3	24,7	A
T2: A1B2	12,3	A	T3: A1B3	18,7	A	T8: A3B2	24,0	A
T6: A2B3	12,3	A	T8: A3B2	18,7	A	T7: A3B1	23,7	A
T9: A3B3	12,3	A	T7: A3B1	18,7	A	T3: A1B3	23,0	A
T5: A2B2	12,0	A	T6: A2B3	18,3	A	T2: A1B2	23,0	A
T1: A1B1	12,3	A	T2: A1B2	17,7	A	T1: A1B1	23,0	A
T7: A3B1	12,3	A	T1: A1B1	17,7	A	T6: A2B3	22,7	A
T4:A2B1	12,3	A	T5: A2B2	17,7	A	T5:A2B2	22,3	A
T8:A3B2	12,0	A	T4:A2B1	17,3	A	T4: A2B1	21,0	A
T10: A0	12,0	A	T10: A0	17,3	A	T10: A0	20,7	A
Media General: 12,33 NS			Media General: 18,15 NS			Media General: 23,0*		
CV= 4,87%			CV= 6,01%			CV= 7,10%		

Gráfico N° 4. Abono de frutas más dosis y el testigo para la interacción (AxB) en la variable número de hojas a los 30, 38 y 46 días.



A los 30 días para el análisis de Tukey al 5%, para la interacción abono de frutas mas las distintas dosis y con la intervención del testigo absoluto, se obtuvo una respuesta no significativa para todos los tratamientos. Presentando una media general de 12,33 hojas.

Así el promedio de mayor número de hojas lo presento el tratamiento T3 A1B3- Frutifol 1+2,5cc/l, con 13 hojas y T2 A1B2-Frutifol 1+2,0cc/l, con 12,3 hojas y en un nivel bajo presento el testigo absoluto T10 A0 con 12 hojas.

Los datos a tomar en un periodo de tiempo muy breve, es decir luego de la aplicación de los ensayos, no muestra un nivel de hojas más abundante en los diferentes tratamientos evaluados. Cuadro No. 4 y Gráfico No. 4

En esta etapa para el análisis de Tukey al 5%, a los 38 días, para la interacción abono de frutas mas las distintas dosis y con la intervención del testigo absoluto,

se obtuvo una respuesta no significativa para todos los tratamientos. Presentando una media general de 18,15 hojas.

Así el promedio de mayor número de hojas lo presento el tratamiento T9 A3B3-Frutifol 3+2,5cc/l, con 18,7 hojas, seguido al mismo promedio por los tratamientos T3, T8 y T7 y con un promedio intermedio de 17,7 hojas a los tratamientos T2 A1B2-Frutifol1+2,0cc/l, T1 y T5, en un nivel bajo presento el testigo absoluto T10 A0 con 17,3 hojas. . Cuadro No. 4.

Los datos a este periodo de tiempo, mostraron un nivel de hojas más abundante en los diferentes tratamientos evaluados. Se debe a que los diferentes nutrientes integrantes del ensayo empiezan a influir en la variable de manera notoria, dicho de otra manera existen diferencias matemáticas y no así estadísticas como se esperaba. Cuadro No. 4 y Gráfico No.4

En esta etapa, para el análisis de Tukey al 5%, a los 46 días, Cuadro No. 4 y Gráfico No. 4, estadísticamente fue significativo mostrando un mismo rango, pero matemáticamente se observan diferencias en sus distintos tratamientos en la variable 46 días.

La media general fue de 23,0 hojas, así el promedio de mayor número de hojas lo presento el tratamiento T9 A3B3- Frutifol 3+2,5cc/l, con 24,7 hojas, con un promedio casi similar lo obtuvo T8 A3B2- Frutifol 3+2,0cc/l con 24,0 hojas, seguido a un mismo promedio de 23,0 hojas por los tratamientos T3, T2 y T1 y en un nivel bajo lo presento el testigo absoluto T10 A0 con 20,7 hojas.

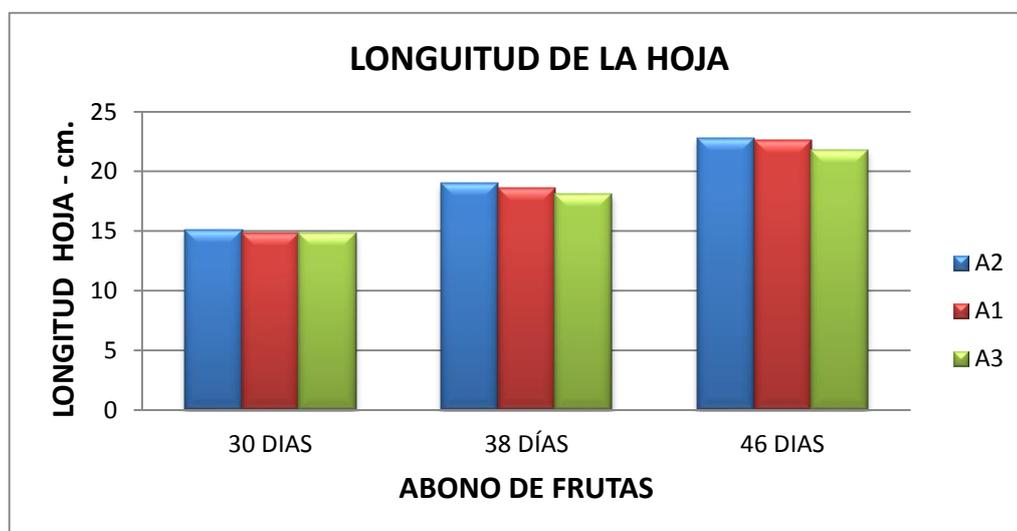
Mencionando que no fueron factores dependientes, es decir la respuesta de las distintas formulaciones no dependió de la dosis del abono de frutas por tal motivo estadísticamente no son significativos, observándose el mismo tipo de rango. Cuadro No. 4.

4.3. LONGITUD DE HOJA A LOS 30, 38 y 46 DÍAS (LH)

Cuadro No.5. Prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de la variable (Factor A) con 3 mezclas de frutas a los 30, 38 y 46 días.

30 DÍAS			38 DÍAS			46 DÍAS		
Factor A	Promedio	Rango	Factor A	Promedio	Rango	Factor A	Promedio	Rango
A2	15,1	A	A2	19	A	A2	22,8	A
A1	14,8	A	A1	18,6	A	A1	22,6	A
A3	14,8	A	A3	18,1	A	A3	21,8	A
Media General: 14,9 NS			Media General: 18,6 *			Media General: 22,4 NS		
CV= 7,34%			CV= 4,35%			CV=4,04%		

Gráfico No.5. Abono de frutas aplicado para la variable longitud de hoja a los 30, 38 y 46 días en el Factor "A".



Con el análisis de Tukey al 5% de los tratamientos de factoriales, a los 30 días se presentó una respuesta no significativa al nivel estadístico, para todos los niveles como lo indica el Cuadro No.5 y Gráfico No.5.

Con un promedio general de 14,9 cm., el promedio más sobresaliente lo presentó A2-Frutifol-2, con 15,1cm., y como promedio menor e igual lo

presento A3-Frutifol-3 y A1 Frutifol-1 con 14,8 cm. Cuadro No.5.

Para este factor y en este periodo de tiempo se verifica que los distintos aminoácidos y minerales presentes en los diferentes abonos de frutas no tuvieron efecto inmediato a la longitud medible a esta variable. Gráfico No.5.

La Prueba de Tukey al 5% en el análisis de factoriales a los 38 días, presento una respuesta significativa al nivel estadístico no así ocupando un mismo rango para todos los niveles como lo indica el Cuadro No.5.

El promedio más sobresaliente lo presento A2-Frutifol-2 con 19,0 cm., y como promedio menor lo presento A3-Frutifol-3 con 18,1 cm. Cuadro No.14 y Gráfico No.5.

A los 38 días, el factor A presento una media general de 18,6 cm. Verificando que los aminoácidos y minerales presentes en los diferentes abonos de frutas empiezan a tener una notoriedad matemática y no así de la parte estadística para esta variable.

La respuesta a las distintas clases de mezclas de frutas, fueron estadísticamente no significativos ocupando un mismo rango de significancia. Cuadro No.17.

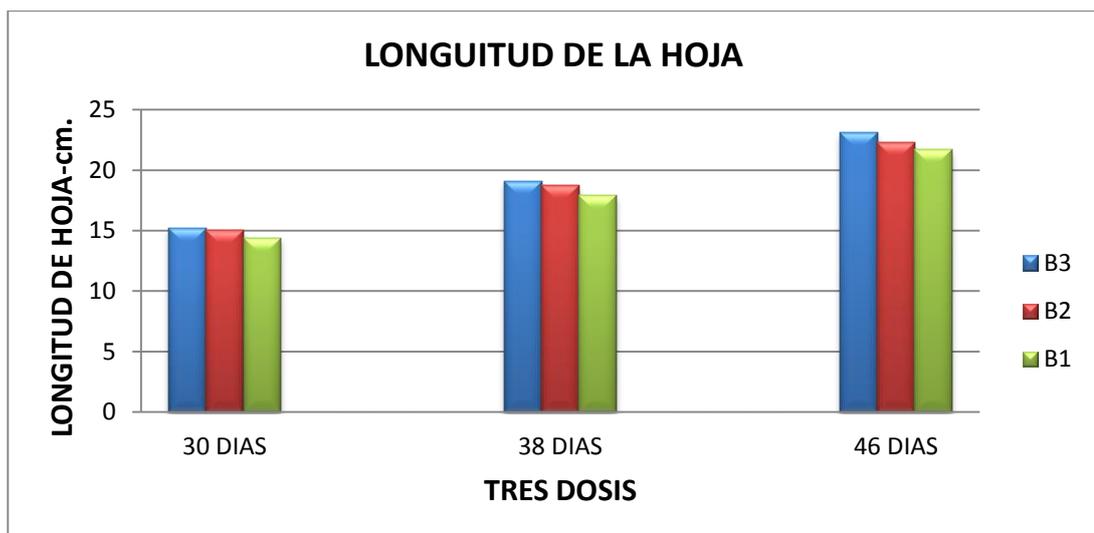
En el Cuadro No.5 y Gráficos No.5, con la prueba de Tukey al 5%, a los 46 días, el promedio más prominente corresponde a A2-Frutifol 2 con 22,8 cm., y A3-Frutifol 3 con 21,8 cm., a los 46 días fijándose este dato como un promedio bajo. Presentado una media general de 22,4 cm.

La longitud para esta variable depende básicamente de la calidad de la plántula y sobre manera de la clase de frutas con la que se haga las mezclas por su diferente aporte de vitaminas, aminoácidos entre otros para la formación de la estructura de la planta.

Cuadro No.6. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de la variable (Factor B) con 3 dosis de abono de frutas a los 30, 38 y 46 días.

30 DÍAS			38 DÍAS			46 DÍAS		
Factor B	Promedio	Rango	Factor B	Promedio	Rango	Factor B	Promedio	Rango
B3	15,2	A	B3	19,1	A	B3	23,1	A
B2	15	A	B2	18,7	A	B2	22,3	A
B1	14,4	A	B1	17,9	A	B1	21,7	A
Media General: 14,9 NS			Media General: 18,6 *			Media General: 22,4*		
CV= 7,34%			CV= 4,35%			CV= 4,04%		

Gráfico No.6. Dosis aplicadas para la variable longitud de hojas a los 30, 38 y 46 días, en el Factor “B”.



Las diferentes dosis aplicadas al factor B, a los 30 días, mostraron estadísticamente un nivel no significativo al 5% según Tukey.

Para lo cual B3-2,5cc/l, presento un promedio de 15,2 cm., y como promedio bajo lo presento B1-1,5cc/l, con 14,4 cm., y un promedio intermedio que lo obtuvo B2-2,0cc/l con 15,0 cm. Y con una media general para este factor de 14,9 cm. Cuadro No.6 y Gráfico No.6.

En este lapso de tiempo de igual manera las distintas dosis intervenidas no tienen diferencia notoria a nivel estadístico y fisiológico de la planta. Cuadro No.6.

A las dosis aplicadas, fue significativo al 5% como lo verifica la Prueba de Tukey, a los 38 días, sin embargo matemáticamente se observó un ligero cambio en sus promedios. Cuadro No.6.

Para lo cual B3-2,5cc/l, presento un promedio de 19,1 cm., y como promedio bajo lo presento B1-1,5cc/l, con 17,9 cm., y un promedio intermedio que corresponde a B2-2,0cc/l con 18,7 cm. Y una media general de 18,6 cm. Cuadro No.6 y Gráfico No.6.

Las distintas dosis aplicadas no tienen diferencia notoria a nivel estadístico, con lo cual se manifiesta de igual forma con la variable número de hojas a la cual los diferentes factores ambientales intervinieron de manera notoria para la asimilación de los diferentes componentes minerales principales del abono de frutas que generan las estructuras proteínicas de la misma.

Del análisis de Tukey Cuadro No.6, a los 46 días, se observa significancia estadística al 5% para la comparación de las distintas dosis, además no se detectan significancia por lo cual ocupan un mismo rango a este factor.

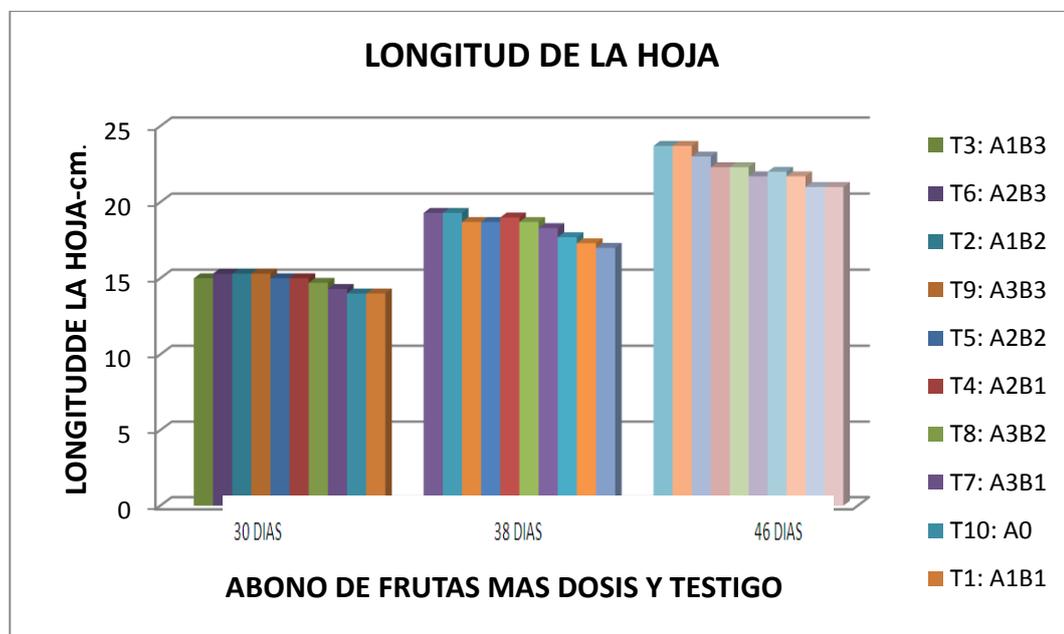
Nuevamente en el Cuadro No.6 y Gráficos No.6, se observa la respuesta estadística para el factor B3-2,5cc/l, con 23,1 cm., como un promedio alto e intermedio tenemos a B2-2,0cc/l, con 22,3 cm., y promedio bajo a B1-1,5cc/l con 21,7 cm.

Estos resultados ponen de manifiesto que dosis intermedias de los abonos de frutas en esta etapa del cultivo son más convenientes como corroboran los datos del análisis económico de la tasa marginal de retorno Cuadro No.6, y se observa que a mayor dosis no tiene mayor diferencia en la longitud de las plantas de lechuga.

Cuadro No.7. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) más el testigo, con 3 mezclas de frutas y 3 dosis a los 30, 38 y 46 días.

30 DÍAS			38 DÍAS			46 DÍAS		
Tratamiento	Promedio	Rango	Tratamiento	Promedio	Rango	Tratamiento	Promedio	Rango
T3: A1B3	15	A	T6: A2B3	19,3	A	T6: A2B3	23,7	A
T6: A2B3	15,3	A	T3: A1B3	19,3	A	T3: A1B3	23,7	A
T2: A1B2	15,3	A	T2: A1B2	18,7	A	T2: A1B2	23	A
T9: A3B3	15,3	A	T4: A2B1	18,7	A	T5: A2B2	22,3	A
T5: A2B2	15	A	T5: A2B2	19	A	T4: A2B1	22,3	A
T4: A2B1	15	A	T9: A3B3	18,7	A	T8: A3B2	21,7	A
T8: A3B2	14,7	A	T8: A3B2	18,3	A	T9: A3B3	22	A
T7: A3B1	14,3	A	T1: A1B1	17,7	A	T7: A3B1	21,7	A
T10: A0	14	A	T7: A3B1	17,3	A	T1: A1B1	21	A
T1: A1B1	14	A	T10: A0	17	A	T10: A0	21	A
Media General: 14,9 NS			Media General: 18,6*			Media General: 22,4 NS		
CV= 7,34%			CV= 4,35%			CV= 4,04%		

Gráfico No.7. Abono de frutas más dosis y el testigo para la interacción (AxB) en la variable longitud de hoja a los 30, 38 y 46 días.



Según la prueba en el análisis de Tukey al 5%, a los 30 días, para la interacción abono de frutas mas las distintas dosis y con la intervención del testigo absoluto,

se obtuvo una respuesta no significativa para todos los tratamientos. Cuadro No.7 y Gráfico No.7.

Mostrando una media general de 14,9 cm. Así el promedio de mayor longitud lo presento el tratamiento T3 A1B3- Frutifol 1+2,5cc/l, con 15,0 cm., y T2 A1B2- Frutifol 1+2,0cc/l, seguido por los tratamientos T6 y T9 con un promedio de 15,3 cm., y en un nivel bajo se presentaron el testigo absoluto T10 A0 y T1 A1B1- Frutifol 1+1,5cc/l, con 14,0 cm. Cuadro No.7.

Los datos tomados a un periodo de tiempo muy breve, es decir casi inmediato luego de la aplicación, no muestra un nivel de longitud prominente ante los diferentes tratamientos evaluados.

El análisis de Tukey al 5%, a los 38 días, estadísticamente para las diferentes interacciones, abonos de frutas mas las distintas dosis y con la intervención del testigo absoluto, se obtuvo una respuesta significativa, pero ocupando un mismo nivel en rangos para todos los tratamientos. Cuadro No.7.

Para esta interacción se presentando una media general de 18,6 cm. Así el promedio de mayor número de hojas lo presento el tratamiento T6 A2B3- Frutifol 1+2,0cc/l, con 19,3 cm., seguido del mismo promedio por el tratamiento T3 y con un promedio intermedio de 18,7 cm., a los tratamientos T2 A1B2- Frutifol1+2,0cc/l, y T4, en un nivel bajo presento el testigo absoluto T10 A0 con 17,0 cm. Gráfico No.7.

Los datos a este periodo de tiempo, mostraron un nivel de longitud más o menos abundante en los diferentes tratamientos evaluados. Se debe a que los diferentes nutrientes presentes en el ensayo empiezan a influir en la variable de manera no específica, se observan distintas diferencias matemáticas y no estadísticas. Cuadro No.7 y Gráfico No.7

En el Cuadro No.7 y Gráficos No.7, a los 46 días, se observa que la mejor respuesta para el tratamiento e interacción es para T6 - A2B3 Frutifol 2 + 2,5cc/l, con 23,7 cm/planta y la respuesta de promedio bajo se muestra en el tratamiento e interacción T1 – A1B1 Frutifol 1 + 1,5 cc/l; y del testigo absoluto T10 A0 con 21,0 cm./planta.

Cabe destacar que en el análisis de la prueba de Tukey al 5%, el testigo T10 - A0 presento una respuesta similar al tratamiento T1 – A1B1 Frutifol 1 + 1,5 cc/l con 21,0 cm./planta, esto pudo deberse a la presencia de nutrimentos en disolución procedente de alguna enmienda orgánica presente en el área del tratamiento, no así para los otros tratamientos que obtuvieron promedios distintos. Cuadro No.7.

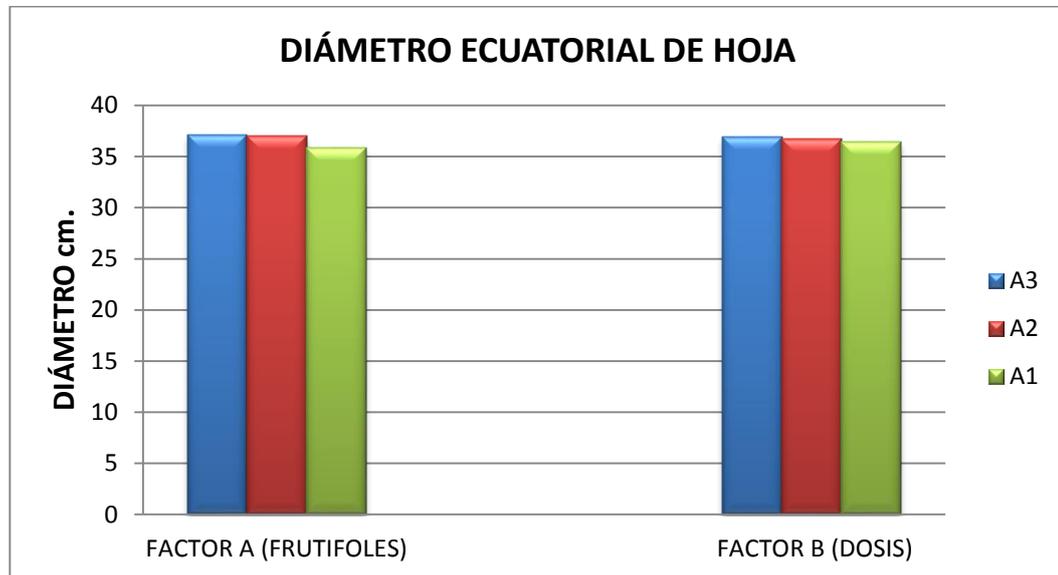
Cabe mencionar que la media general para la variable a los 46 días fue de 22,4 cm.

4.4. DIÁMETRO ECUATORIAL DE LA PLANTA A LA COSECHA (DEP)

Cuadro No.8. Prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de la variable (Factor A y Factor B) con 3 mezclas de frutas para el diámetro a la cosecha.

DIÁMETRO cm.					
Factor A	Promedio	Rango	Factor B	Promedio	Rango
A3	37,1	A	B2	36,9	A
A2	37	A	B3	36,7	A
A1	35,9	A	B1	36,4	A
Media General: 36,7*			Media General: 36,7 NS		
CV= 2,47%			CV= 2,47%		

Grafico N° 8. Abono de frutas aplicado para la variable diámetro de la planta a la cosecha en el Factor A y Factor B.



Para esta variable en el del análisis del diámetro de la planta con la prueba de Tukey al 5%, para el Factor A, presento un alto grado de significancia pero manteniéndose en un mismo rango de significancia y una media general de 36,7 cm./planta.

El cual nos indica que para el factor A3 Frutifol-3; tiene un diámetro de 37,1cm./planta, siendo el mas alto y A1 Frutifol-1 con 35,9cm./planta el mas bajo, comparándose estadísticamente en un mismo rango. Cuadro No.8 y Grafico No.8

No existió una variación del diámetro, debido probablemente a la menor concentración de nutrientes en los diferentes Frutifoles A1, A2 y A3, no obstante la temperatura ambiente y la luminosidad juegan un papel importante en el grado de asimilación de las vitaminas y aminoácidos, con lo cual se puede observar ligero grado de ensanchamiento del diámetro ecuatorial, para el factor A3 Frutifol -3 que es de 37,1 cm.

Para el factor B, se observa que el mejor promedio en el Cuadro No.8; fue para B2- 2,0 cc/l con 36,9 cm./planta y el menor promedio para B1- 1,5cc./l con 36,4 cm./planta.

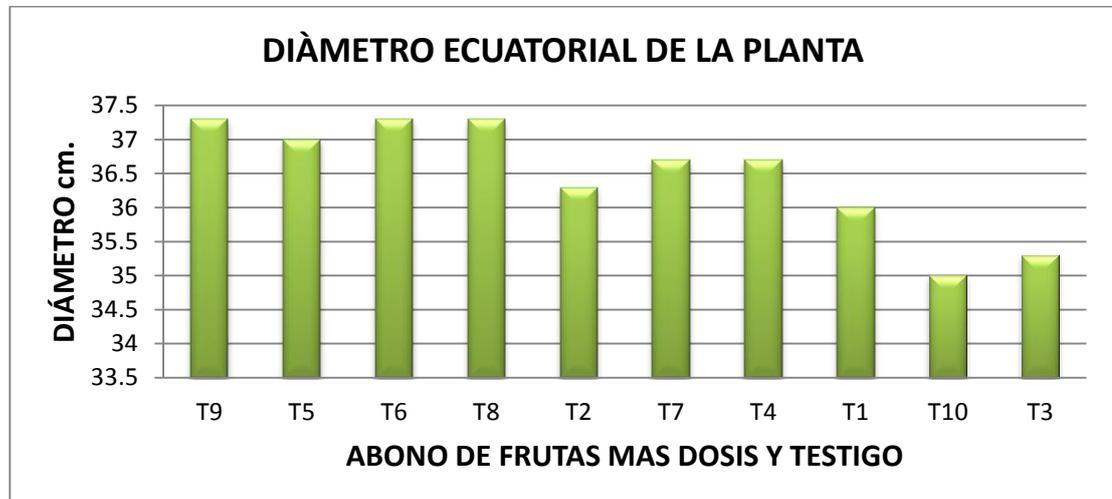
Estadísticamente ocuparon un mismo rango de significación, según la prueba de Tukey al 5% para las comparaciones de las distintas dosis, presentando una media de 36,7 cm./planta y un coeficiente de variación de 2,47%.

Con lo cual se va deduciendo y comparando que al aumentar la dosis disminuye el diámetro de la planta, de los resultados obtenidos con respecto al diámetro alcanzado por el cultivo muestra que B2 – 2,0 cc/l, con 36,9 cm; en dosis medias tiene un mayor efecto estimulante frente a las dosis altas, que por su concentración podrían causar inhibición del diámetro al igual que a las demás características botánicas de la lechuga. Grafico No.8.

Cuadro No.9. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) más el testigo, con 3 mezclas de frutas y 3 dosis de la variable diámetro a la cosecha.

DIÁMETRO cm		
Tratamiento	Promedio	Rango
T9: A3B3	37,3	A
T5: A2B2	37,0	A
T6: A2B3	37,3	A
T8: A3B2	37,3	A
T2: A1B2	36,3	A
T7: A3B1	36,7	A
T4: A2B1	36,7	A
T1: A1B1	36,0	A
T10: A0	35,0	A
T3: A1B3	35,3	A
Media General: 36,7 *		
CV = 2,47 %		

Gráfico No.9. Abono de frutas más dosis y el testigo para la interacción (AxB) a la variable diámetro de la planta a la cosecha.



Para la interacción abonos de frutas mas dosis comparándolo al testigo, en el Cuadro No.9 y Grafico No.9; se observa que la mayor respuesta se encuentra en el T9 A3B3- Frutifol 3 + 2,5cc/l con 37,3 cm/planta y el de menor respuesta es T3 A1B3-Frutifol 1 + 1,5cc/l con 35,3 cm/planta; además del análisis estadístico determina que los dos factores actúan independientemente en respuesta a la variable del diámetro ecuatorial a la cosecha.

Al comparar el factorial con el testigo Ao en el Cuadro No.9, y con el análisis de la prueba de Tukey al 5% se identifica un mismo rango de significación, sin embargo el factorial alcanzo el mayor diámetro con 37,3 cm/planta y la menor respuesta se presenta en el testigo con 35 cm./planta.

La diferencia que existe entre el T3- A1B3-Frutifol 1 + 1,5cc/l con 35,3 cm/planta y el testigo Ao con 35,0 cm/planta; no es muy alto ocupando el mismo rango de significancia al 5%, esto se puede atribuir ala presencia de trazas del abono de frutas que llegaron al área foliar del testigo, impulsados por el viento al momento de la aplicación con la bomba de mochila. Grafico No.9.

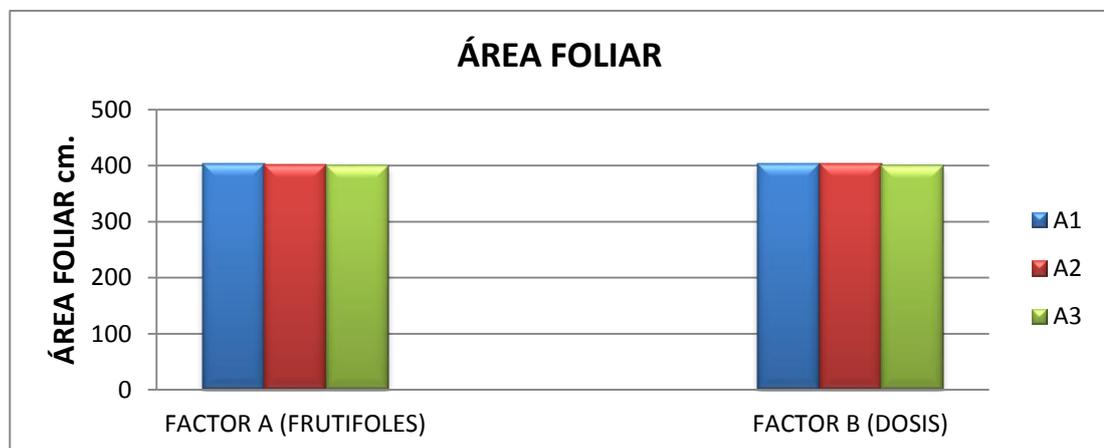
La media general para la variable diámetro ecuatorial fue de 36,7 cm./planta. Cuadro No.9.

4.5. ÁREA FOLIAR A LA COSECHA (AFC)

Cuadro No.10. Prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de la variable área foliar a la cosecha en el (Factor A y B) con 3 mezclas de fruta.

ÁREA cm.					
Factor A	Promedio	Rango	Factor B	Promedio	Rango
A1	403,7	A	B3	402,7	A
A2	401,9	A	B2	403,2	A
A3	400,3	A	B1	400	A
Media General: 401,9 NS			Media General: 401,9 NS		
CV = 2,90 %			CV = 2,90 %		

Gráfico No.10. Abono de frutas aplicado para la variable área foliar a la cosecha, en el Factor "A y B".



Para el factor A, los resultados obtenidos de Tukey al 5% para el uso de los diferentes abonos de frutas en cuanto a la variable área foliar en promedio fue diferente registrando un mismo rango de significación, así el promedio alto fue para A1 Frutifol-1 con 403,7 cm./planta y un promedio bajo para A3 con 400,3 cm/planta. Como se puede observar en el Cuadro No.10 y Gráfico No.10.

Para esta variable la media general fue de 401,9 cm /planta al momento de la investigación.

Además del análisis estadístico se determina que los distintos abonos de frutas actúan independientemente en respuesta a la variable área foliar.

Para el factor B, en el Cuadro No.10, con el análisis de la prueba de Tukey al 5%, el mejor promedio fue para B2-2,0cc/l; con 403,2 cm/planta y el menor promedio a la dosis fue B1-1,5cc/l.

Estadísticamente ocuparon un mismo rango de significación y los promedios no fluctuaron en gran manera, siendo así la media general de 401,9 cm/planta.

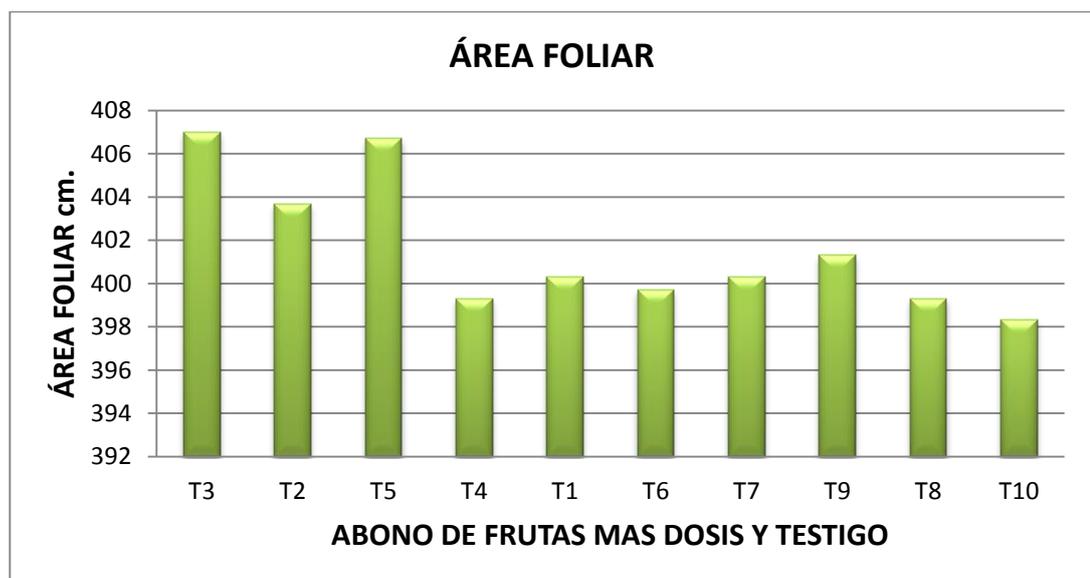
Para las dosis distintas Cuadro No.10 y Grafico No.10; se observa que la mejor respuesta es para B2-2,0cc/l, con un área foliar de 403,2 cm/planta, en tanto que el menor promedio se presenta en B1-1,5cc/l con 400,0 cm/planta.

Se puede observar que existe una inferencia negativa es decir, a medida que incrementa la dosis no presenta un alto grado de diferencia en el área foliar para el factor dosis, con lo que se concluye que a mayor dosis no existe aumento en las características de la lechuga. Como lo ratifica en la investigación de campo (Villagomez, G.2000.).

Cuadro No.11. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) más el Testigo, con 3 mezclas de frutas y 3 dosis en la variable área foliar a la cosecha.

ÁREA cm		
Tratamiento	Promedio	Rango
T3: A1B3	407,0	A
T2: A1B2	403,7	A
T5: A2B2	406,7	A
T4: A2B1	399,3	A
T1: A1B1	400,3	A
T6: A2B3	399,7	A
T7: A3B1	400,3	A
T9: A3B3	401,3	A
T8: A3B2	399,3	A
T10:A0	398,3	A
Media General: 401,9 NS		
CV = 2,90 %		

Gráfico No11. Abono de frutas más dosis y el testigo para la interacción (AxB) a la variable área foliar a la cosecha.



Para la interacción abonos por dosis incluido al testigo para las comparaciones, Cuadro No.11, se observa que el mayor promedio alcanza en T3 A1B3 – Frutifol 1 + 2,5cc/l; con 407,0 cm/planta y el menor promedio recae sobre el testigo T10 Ao con 398,3 cm/planta.

Al comparar el factorial con el testigo, según la prueba de Tukey al 5%, se identifica un solo rango de significancia, sin embargo los factoriales que alcanzaron el mayor incremento del área foliar fueron T2 A1B2-Frutifol 1+ 2,0 cc/l, T3 A1B3- Frutifol 1-2,5cc/l, y T5 A2B2- Frutifol 2+ 2,0cc/l y la menor respuesta presento el testigo T10 Ao con 398,3 cm./planta; con lo cual se manifiesta a mayor dosis el incremento en centímetros del área foliar no tuvo un aumento significativo.

Para lo cual en esta variable se manejo un promedio de 401,9 cm/planta. Siendo estadísticamente no significativo ocupando un mismo rango, como se puede observar en el Cuadro No.11 y Gráfico No.11.

4.6. DÍAS A LA COSECHA (DC)

Cuadro No.12. Prueba de Tukey al 5%, de la variable días a la cosecha en las parcelas de investigación.

DÍAS A LA CODECHA		
Tratamiento	Promedio	Rango
T1: A1B1	46	A
T2: A1B2	46	A
T3: A1B3	46	A
T4: A2B1	46	A
T5: A2B2	46	A
T6: A2B3	46	A
T7: A3B1	46	A
T8: A3B2	46	A
T9: A3B3	46	A
T10: A0	46	A
Media General: 46 NS		
CV=0,001 %		

Gráfico No12. Días a la cosecha de las parcelas de investigación.



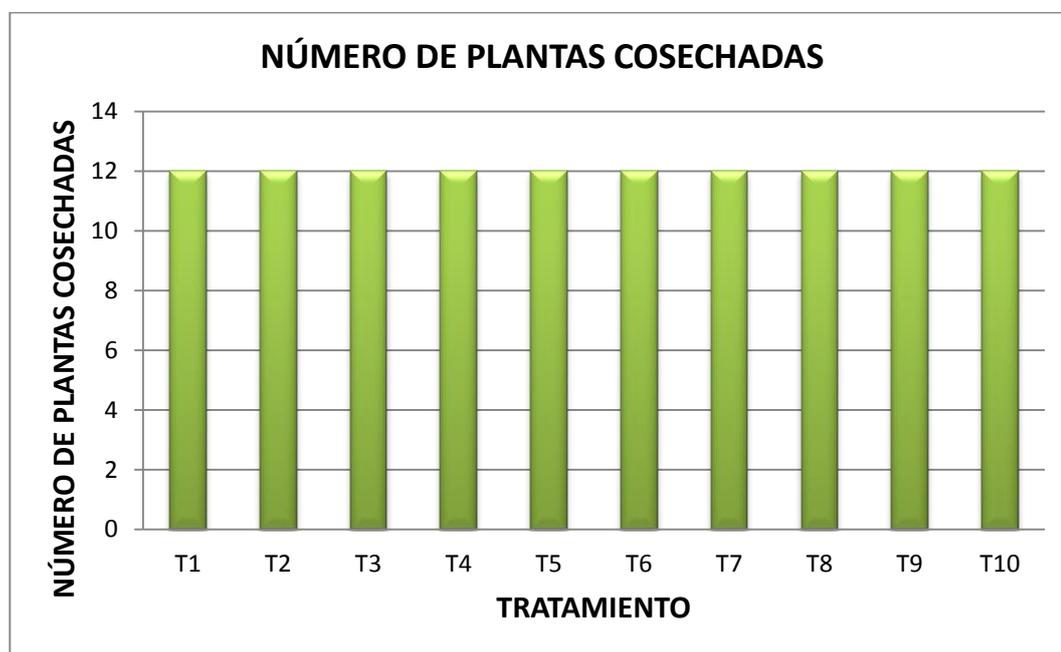
Para esta variable, no se presentaron evidencias estadísticas todas las lechugas en sus diferentes tratamientos fueron cosechadas a los 46 días como se observa en el cuadro y grafico N° 12.

4.7. NÚMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR PARCELA (NPCP)

Cuadro No.13. Prueba de Tukey al 5%, de la variable número de plantas cosechadas por parcela de investigación.

NÚMERO DE PLANTAS COSECHADAS		
Tratamiento	Promedio	Rango
T1: A1B1	12	A
T2: A1B2	12	A
T3: A1B3	12	A
T4: A2B1	12	A
T5: A2B2	12	A
T6: A2B3	12	A
T7: A3B1	12	A
T8: A3B2	12	A
T9: A3B3	12	A
T10: A0	12	A
Media General:12 NS		
CV=0,001 %		

Gráfico No13. Número de plantas cosechadas por parcela de investigación.



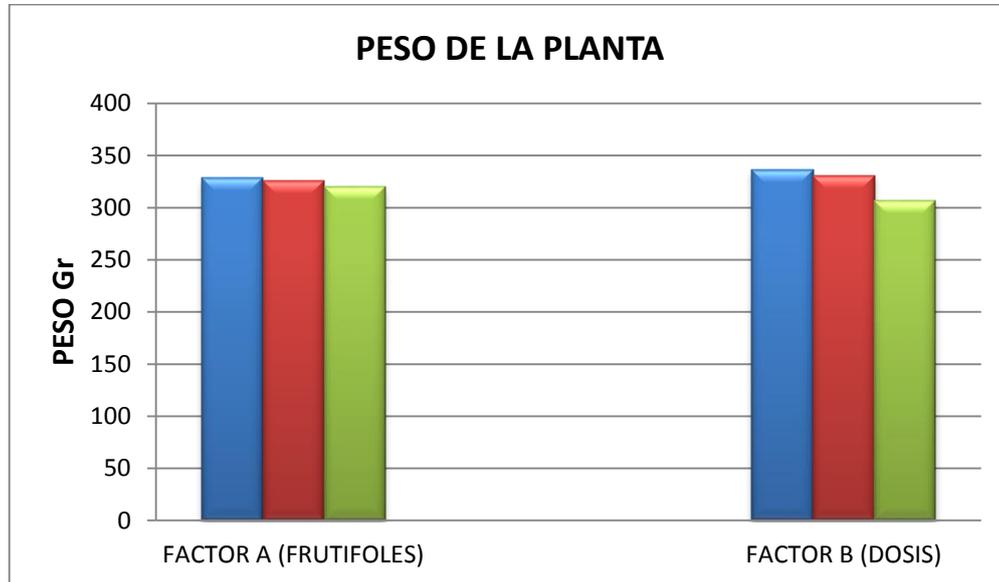
Debido a la población homogénea no existió variación del número de plantas cosechadas en los distintos tratamientos por lo tanto no existió ninguna diferencia matemática y estadística como se observa en el cuadro y grafico N° 13

4.8. PESO DE LA PLANTA A LA COSECHA (PPC)

Cuadro No.14. Prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de la variable peso de la planta a la cosecha en el (Factor A y Factor B) con 3 mezclas de frutas.

PESO gr					
Factor A	Promedio	Rango	Factor B	Promedio	Rango
A2	328,1	A	B3	335,8	A
A1	325,9	A	B2	330,8	A
A3	319,6	A	B1	307	A
Media General: 324,5 NS			Media General: 324,5 *		
CV = 5,79 %			CV = 5,79 %		

Gráfico No.14. Abono de frutas aplicado para la variable peso de la planta a la cosecha, en el Factor "A" y Factor "B".



Del análisis de la prueba de Tukey al 5%, Cuadro No.14, para el Factor A, se observa estadísticamente un mismo rango de significancia esto se debe a que no son estadísticamente significativos, pero matemáticamente existe un nivel de diferencia que se marca. El coeficiente de variación fue de 5,79%, que es aceptable para este tipo de investigación y el promedio general fue de 324,5 gr/planta.

Para el factor abono de frutas se muestra un promedio alto de peso para A2 – Frutifol-2, que es de 328,1 gr., y un promedio menor para A3 Frutifol-3 con 319,6 gr, esta respuesta de diferencia se puede presumir a la presencia de aminoácidos presentes en las diferentes frutas en la composición del Frutifol-2. Gráfico No. 14

En el análisis de la prueba de Tukey al 5%, para el Factor B, se mostró un mismo rango de significancia al ser significativo debido a que al aumentar la dosis no necesariamente el peso de la planta aumento, como se esperaba. Cuadro No.14

En las dosis, Cuadro No.14 y Gráfico No.14, se observa que la mayor respuesta para el peso fue para B3 – 2,5cc/l; con un promedio de 335,8 gr/planta, en tanto que la menor respuesta se presento en B1 – 1,5 cc/l, con 307,0 gr/planta.

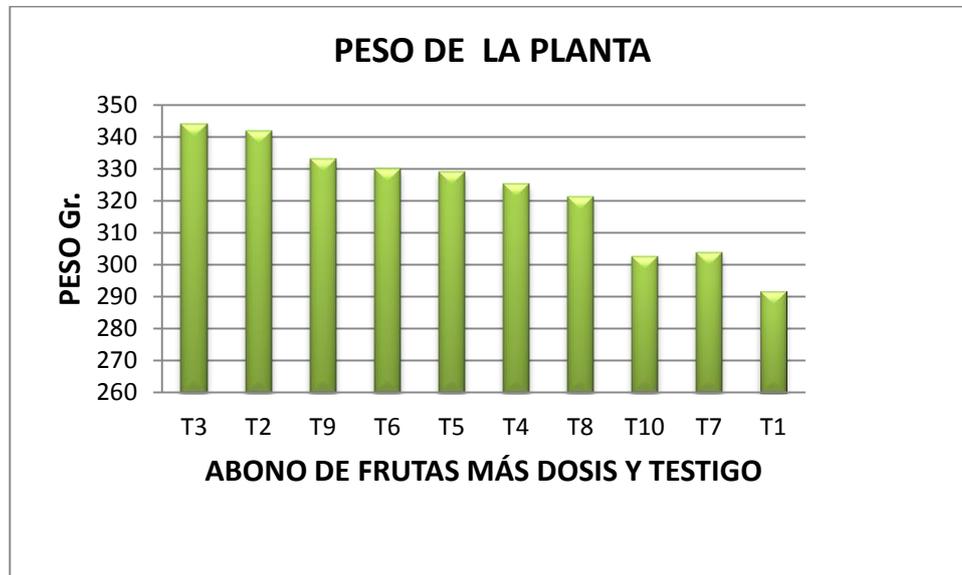
La media general que se presento en este factor fue de 324,5 gr/planta.

Lo que se sigue manifestando al nivel de las dosis aplicadas, se señala que matemáticamente existe una pequeña variación entre las dosis, lo que manifiesta estadísticamente que no existió diferencias en la variable peso.

Cuadro No.15. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) más el Testigo, con 3 tipos de mezclas de frutas y 3 dosis en la variable peso de la planta a la cosecha.

PESO gr		
Tratamiento	Promedio	Rango
T3: A1B3	344,0	A
T2: A1B2	342,0	A
T9: A3B3	333,3	A
T6: A2B3	330,0	A
T5: A2B2	329,0	A
T4: A2B1	325,3	A
T8: A3B2	321,3	A
T10: A0	302,7	A
T7: A3B1	304,0	A
T1: A1B1	291,7	A
Media General: 324,6 NS		
CV = 5,79 %		

Gráfico No.15. Abono de frutas más dosis y el testigo para la interacción (AxB) a la variable peso de la planta a la cosecha.



Tukey al 5% identifica un mismo rango de significancia para los distintos tratamientos evaluados e incluso al testigo, Cuadro No.15, encabezando el primer lugar en promedio se encuentra el tratamiento T3- A1B3 – Frutifol 1+ 2,5cc/l, con 344 gr/planta, seguido por T2- A1B2- Frutifol 1+2,0 cc/l, con 342 gr/planta y de promedio bajo tenemos al T1 A1B1- Frutifol 1+ 1,5cc/l, con 291,7 gr/planta.

Al compararse los factorial versus el testigo Cuadro No.15, al 5% según la prueba de Tukey, se puede apreciar que T3 A1B3 – Frutifol 1+ 2,5cc/l como factorial alcanzo el mayor peso con 344,0 gr/planta, y casi la menor respuesta presento el testigo T10 Ao, con 302,7 gr/planta, en relación a T1- A1B1- Frutifol 1+ 1,5cc/l, con 291,7gr/planta.

Esto se pudo deber al momento de la aplicación, se traslado una nube micronizada del abono de frutas hacia el tratamiento testigo ya que este no estuvo aislado de los demás tratamientos.

Los resultados obtenidos en el tratamiento T2 –A1B2- Frutifol 1 + 2,0cc/l, son de 342,0 gr/planta, ponen de manifiesto que la concentración de aminoácidos a dosis

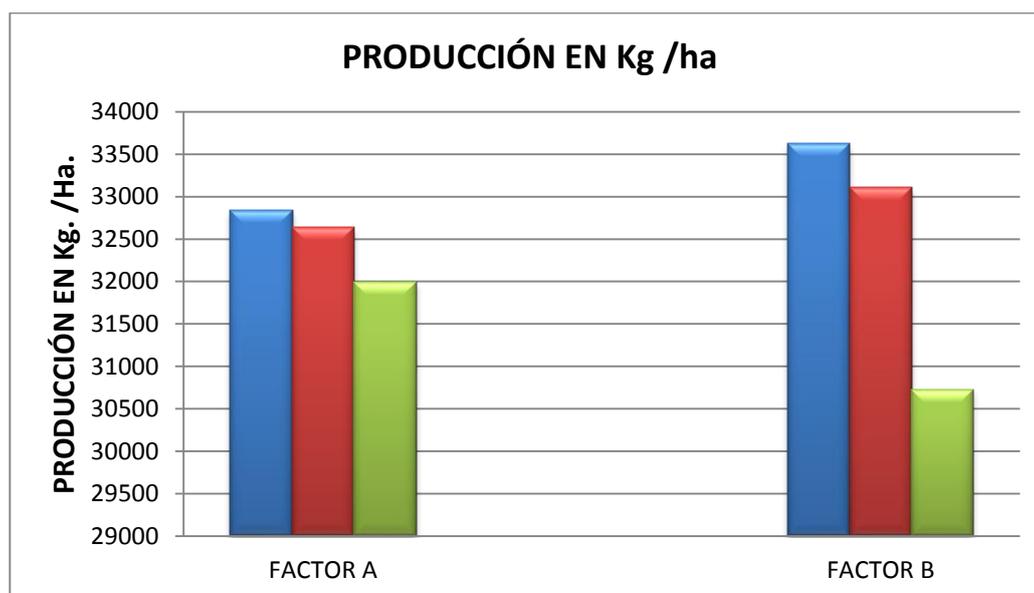
medias, actúan de mejor manera en el peso de la planta de lechuga, observándose en el análisis estadístico de Tukey, ubicándose a un mismo nivel de significancia. Este análisis tuvo un promedio general de 324,6 gr/planta. Cuadro No.15 y Gráfico No.15.

4.9. PRODUCCIÓN EN Kg /ha (PKH)

Cuadro No.16. Prueba de Tukey al 5%, para comparar los promedios de la variable producción en Kg/ha, en el (Factor A y Factor B) con 3 mezclas de frutas.

RENDIMIENTO Kg/ha					
Factor A	Promedio	Rango	Factor B	Promedio	Rango
A2	32834	A	B3	33625	A
A1	32634	A	B2	33105	A
A3	31989	A	B1	30727	A
Media General: 32485,6 NS			Media General: 32485,6 *		
CV = 5,83 %			CV = 5,83 %		

Gráfico N° 16. Dosis aplicadas para la variable producción en Kg/ha, en el Factor A y Factor B.



En los abonos de frutas con el análisis de Tukey al 5%, para el Factor A, se identifica un solo rango de significación, sin embargo el mayor efecto de

rendimiento fue para A2 – Frutifol-2, con 32834 Kg/ha, y el de menor rendimiento fue A3 Frutifol-3 con 31989 Kg/ha. Cuadro No.15.

Estadísticamente ocuparon un mismo rango, con una media general de 32485,6 Kg/ha. Grafico No.15.

Es necesario destacar que este factor en la variable rendimiento Kg/ha, actúa independientemente, es decir no se interaccionan los diferentes abonos de frutas.

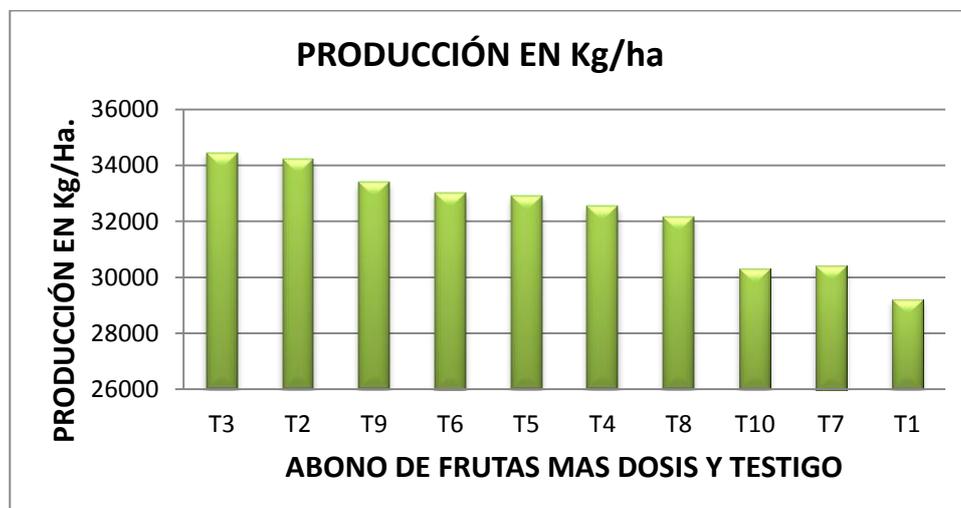
Según el análisis de Tukey para el factor B, Cuadro No.16, presento un grado de significancia al 5%, lo que determina un mismo rango de significancia, así el promedio general fue de 32485,6 Kg/ha, y su coeficiente de variación de 5,83 %, siendo aceptable para la evaluación de la investigación.

Se observa en el Cuadro No.17 y Grafico No.17, según Tukey al 5%, se identifica un promedio alto para B3- 2,5cc/l, con 33625 Kg/ha, seguido por B2-2,0cc/l, con 33105 Kg/ha, y un promedio bajo para B1-1,5cc/l, con 30726,9 Kg/ha, observando estadísticamente que no existe un mayor efecto estimulante frente a las dosis mas altas comparado con las dosis medias, que por su concentración podrían causar inhibición del crecimiento de la planta provocando un peso y rendimiento bajo en la producción de lechuga.

Cuadro No.17. Prueba de Tukey al 5 %, para comparar los promedios de los tratamientos (AxB) mas el Testigo, con 3 mezclas de frutas y 3 dosis diferentes en la variable producción en Kg/ha.

RENDIMIENTO Kg/ha		
Tratamiento	Promedio	Rango
T3: A1B3	34455	A
T2: A1B2	34234	A
T9: A3B3	33390	A
T6: A2B3	33030	A
T5: A2B2	32926	A
T4: A2B1	32546	A
T8: A3B2	32155	A
T10: A0	30310	A
T7: A3B1	30423	A
T1: A1B1	29212	A
Media General: 32485,6 NS		
CV = 5,83 %		

Gráfico No.17. Abono de frutas mas dosis y el testigo para la interacción (AxB) en la variable producción en Kg/ha.



Para la interacción abonos mas dosis Cuadro No.17 y Gráfico No.17, Tukey al 5% identifica un mismo rango de significación y con un promedio de 32485,6 Kg/ha.

El tratamiento T3 –A1B3-Frutifol 1+2,5cc/l, presenta un mismo promedio de rendimiento con 34455 Kg/ha, al igual que T2 – A1B2- Frutifol 1+ 2,0cc/l, con 34234 Kg/ha y el promedio bajo esta presente en T1 con 29212 Kg/ha, y en el Testigo T10 Ao, con 30310 Kg/ha. Grafico No.18.

Nuevamente se presenta el tratamiento T2 – A1B2- Frutifol 1+ 2,0cc/l, donde se muestra como el mejor tratamiento en la variable rendimiento, lo que pone en evidencia que basta la presencia de aminoácidos en una dosis media para estimular todos los procesos fisiológicos en el cultivo de lechuga y alcanzar un mejor rendimiento como se observa en el Cuadro No.17.

Al comparar los factorial con el testigo según tukey al 5%, identifica un mismo rango de significación, sin embargo el factorial alcanzo el mayor rendimiento con 34455 Kg/ha, y la respuesta menor lo presento el testigo con 30310 Kg/ha, lo que debe atribuirse es a la fertilización foliar complementaria realizada a base de abono de frutas, la cual se pudo haber diseminado por los diferentes factores ambientales presentes al momento de la aplicación de las enmiendas orgánicas.

4.10. COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)

El CV es un indicador estadístico que mide la variabilidad de un experimento y se expresa en porcentaje. En variables que están bajo el control del investigador, normalmente es deseable valores del CV inferior al 20%. (González, G. 1999).

En variables que no dependen del control del investigador, el CV puede ser mayor al 20%.

Valores inferiores al 20% del CV son un indicador de validez de los resultados.

En esta investigación se calcularon valores muy inferiores al 20%, para las diferentes variables evaluadas por lo cual corresponderían a un buen manejo del ensayo por parte del investigador:

Cuadro No.18. Coeficientes de variación de las distintas variables del ensayo aplicación de abono de frutas.

% Prendimiento:	CV =2,75%
Número Hoja:	CV = 7,10%
Longitud Hoja:	CV = 4,04 %
Diámetro:	CV = 2,47 %
Área Hoja:	CV = 2,90 %
Peso gr.:	CV = 5,79 %
Rendimiento Kg./ha:	CV = 5,83 %

Por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones que se realicen para esta zona agro ecológica son válidas.

Por cuanto los coeficientes de variación que se obtuvo como máximo fue 7.10% y con el valor mínimo 2.47% debido a que las parcelas tenían un área aproximada de 4.5m² y estuvo bajo el control de todas las actividades agronómicas por el investigador

4.11. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN

Cuadro No.19. Análisis de Correlación y Regresión de las variables independientes (Xs), que tuvieron una significancia estadística con la producción en Kg/ha.

VARIABLES INDEPENDIENTES (Xs)	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN "r"	COEFICIENTE DE REGRESIÓN "b"	COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN "R ² "
Peso de Planta cosecha	0,999	99,4 *	99,800
Área de Hoja cosechada (cm.)	-0,144	3,9	2,074
Diámetro de cosecha (cm.)	0,202	9,2 *	4,080
Longitud de Hoja 46 días (cm.)	0,377	22,5 *	14,213
No. Hojas a los 46 días (cm.)	-0,063	4,8	0,397

* = Significativo al 5%

COEFICIENTE DE CORRELACION "r"

Correlación es la relación o estrechez positiva o negativa entre dos variables y no tiene unidades, siendo su valor máximo +/- 1 (González, G. 1999).

Se evaluó una correlación negativa no significativa entre el área y número hojas versus la producción en Kg/ha. (Cuadro No.19).

Como efecto inverso es decir una estrechez positiva no significativa entre las variables longitud de hoja, diámetro ecuatorial y peso de la planta a la cosecha entre la producción de Kg/ha, indican que los valores mas altos de estos componentes del rendimiento, significan mayor producción.

COEFICIENTE DE REGRESION “b”

Regresión es el incremento o disminución del rendimiento de la variable dependiente (Y) por cada cambio único de las variables independientes (Xs).

En la investigación las variables que disminuyeron el rendimiento en un 2,1% y 0,4% fueron el área y el número de hojas, es decir a mayor incidencia en la disminución del área y número de hojas tendremos menor rendimiento. Cuadro No.19.

Las variables independientes que contribuyeron al incremento del rendimiento fueron la longitud de hoja a los 46 días, el diámetro ecuatorial y el peso de la planta a la cosecha, las que se ubicaron a un nivel significativo del 5%. Esto quiere decir a valores mas elevados de estos componentes, mayor fue el incremento del rendimiento y producción de la lechuga. Cuadro No.19.

COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN “R²”

El R² es un indicador estadístico que nos explica exactamente en que porcentaje se incrementa o se disminuye la variable dependiente por efecto de la/s variable/s independientes (Xs). (González, G. 1999)

Mientras mas alto es el R² hay un mejor ajuste de datos de la línea de regresión $Y = a + bx$; que explican los cambios, positivos o negativos en la variable dependiente.

En la investigación el valor mas alto de R² se evaluó en 99,8; esto quiere decir que el 99% de incremento del rendimiento de la variable dependiente fue debido al peso de cada lechuga y el 1% fue debido a que los frutífolos pudieron haber facilitado la mayor cantidad de absorción de micro y macro nutrientes.

Los probables factores que incidieron y que se registraron al momento de llevar a cabo el ensayo, fueron: la escasez de agua de riego debido al prolongado verano (11 meses), los cambios bruscos de temperatura que se daban en el transcurso del día, etc. Cuadro No.19.

4.12. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para el análisis económico se utilizó la metodología del presupuesto parcial del CIMMYT. 1986, para lo cual se consideran los costos variables del ensayo por tratamiento, representado por los costos de las aplicaciones de las diferentes dosis de la enmienda orgánica, considerando al testigo absoluto con un costo cero, pues no se utilizó aplicación alguna del fertilizante a base de frutas.

4.12.1. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL PRESUPUESTO PARCIAL.

Cuadro No.20. “EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) Var. Green Salad Bowl. CON FERTILIZACIÓN FOLIAR COMPLEMENTARIA A BASE DE MEZCLAS DE FRUTAS. EN YARUQUI – PICHINCHA”, 2010.

TRATAMIENTO	cc. Frutifol	Lt./ha	Costos/Lt.	Costos directos mas indirectos	Costo Variable Producto/ha	Costo Variable Total/ha
T1	1,5	0.6	4.43	5619.29	2,66	5621,95
T2	2	0.8	4.43	5619.29	3,55	5622,84
T3	2,5	1	4.43	5619.29	4,40	5623,69
T4	1,5	0.6	3.7	5619.29	2,22	5621,51
T5	2	0.8	3.7	5619.29	2,96	5622,25
T6	2,5	1	3.7	5619.29	3,70	5622,99
T7	1,5	0.6	4.8	5619.29	2,88	5622,17
T8	2	0.8	4.8	5619.29	3,85	5623,14
T9	2,5	1	4.8	5619.29	4,81	5624,10
T10	0	0	0	5619.29	0,00	5619,29

El costo fijo por hectárea fue de 5619.29 \$/ha incluido el testigo la diferencia esta en que este no recibió ninguna aplicación de los tres frutifoles, los distintos tratamientos tienen un costo diferente según el incremento de la dosis y el costo de cada uno de los abonos de mezclas de frutas, todo el manejo se ejecuto bajo el sistema del cultivo semitecnificado, ya que se utilizó un paquete tecnológico en las que intervinieron labores culturales, fertilización y controles fitosanitarios.

4.12.2. ANÁLISIS DE LA TASA MARGINAL DE RETORNO

Cuadro No.21. “EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD DE LECHUGA (*Lactuca sativa* L.) var. Green Salad Bowl. CON FERTILIZACIÓN FOLIAR COMPLEMENTARIA A BASE DE MEZCLAS DE FRUTAS. EN YARUQUI – PICHINCHA”, 2010.

TRATAMIENTO	Rendimiento Kg./Ha	Precio USD/Kg.	Beneficio Bruto USD	Costo Variable USD	Beneficio Neto USD	Tasa Marginal de Retorno
T1	29211,72	0,8	23369,38	5621,95	17747,43	3,15
T2	34234,41	0,8	27387,53	5622,84	21764,69	3,87
T3	34454,68	0,8	27563,74	5623,69	21940,05	3,90
T4	32545,72	0,8	26036,58	5621,51	20415,07	3,63
T5	32926,18	0,8	26340,94	5622,25	20718,69	3,68
T6	33029,64	0,8	26423,71	5622,99	20800,72	3,69
T7	30423,17	0,8	24338,54	5622,17	18716,37	3,32
T8	32155,25	0,8	25724,20	5623,14	20101,06	3,57
T9	33390,07	0,8	26712,06	5624,10	21087,96	3,74
T10	30309,70	0,8	24247,76	5619,29	18628,47	3,31

El precio del producto fue de 0,80 ctv. de USD por kilo, basándose la venta a nivel de cada productor teniendo en cuenta los costos variables aplicados a su cultivo, además considerando que el mercado hoy en día pone el precio al producto y no el productor al consumidor.

En lo que se refiere a la tasa marginal de retorno, el Cuadro No.21, revela exactamente como los beneficios netos de la inversión muestran un incremento en la cantidad invertida; es decir al usar diferentes tipos de tratamientos, en este caso se recomienda optar por los tratamientos T2 y T3, porque el agricultor recupera su inversión con un beneficio de \$3.87 y \$3.90 respectivamente, cuando en su sistema tecnológico incluya en la variable fertilización foliar a base de frutas.

En este caso la tasa marginal de retorno de cambiar del tratamiento T10 (testigo absoluto Ao) a T2 (A1B2 Frutifol 1-DM-2.0cc/l) es de 3.87 en adquirir y aplicar este tratamiento, (claro esta que no solo es el impacto de la aplicación del fertilizante foliar a base de frutas, sino también de las labores culturales, mano de obra, condiciones climáticas, fitosanitarias, etc.), el agricultor puede esperar y recobrar el 1 USD y obtener \$2.87 adicionales.

El cambio de T10 (testigo absoluto) a T3 (A1B3 Frutifol 1-DA-2.5cc/l) es de 3.90 lo que significa que al invertir en adquirir y aplicar T3 el agricultor puede esperar recobrar el \$1 y obtener \$2.90 adicionales.

Demostrando que el Testigo T10 (Ao), presenta una tasa de retorno muy bajo que es del 3,31 \$/ha, en relación a los tratamientos indicados por su alta tasa de retorno

Se puede concluir claro que el tratamiento T3 (A1B2 Frutifol 1-DM-2.5cc/l), ofreció la mejor tasa de retorno siendo el más recomendable y rentable económicamente.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Una vez realizado los diferentes análisis estadísticos, agronómicos se concluye:

- En la variable número de hojas el abono de mezclas de frutas no tuvo ningún efecto al inicio sino en la parte final como se puede observar en los datos tomados y analizados a los 46 días posiblemente por que los nutrientes no actuaron inmediatamente después de ser aplicados o por cuanto los nutrientes contenidos en estos frutifoles no están presentes o están en dosis bajas lo que no provoca un efecto rápido.
- En la variable longitud de la hoja se concluye como en el caso anterior no hubo una respuesta inmediata de los frutifoles y las dosis sino hasta la toma de datos a los 38 días para los Factores A y B y la interacción de los mismos, y a los 46 días solo fue significativo para el Factor B.
- En el caso del diámetro podemos concluir que el abono de mezcla de frutas si tubo un efecto positivo para el Factor A y para la interacción de los Factores A y B, esto lógicamente por cuanto si tenemos un efecto en la longitud de la hoja vamos a tener un efecto directo en el diámetro, entonces podemos mencionar que el abono de mezclas de frutas si tubo efecto.
- En el área foliar vemos estadísticamente que no presento ningún grado de significación para ningún factor solo pequeñas diferencias matemáticas entre los tratamientos posiblemente por que no hubo en los frutifoles elementos nutritivos que ayuden a aumentar el tamaño de las células y por ende el área de la hoja.
- En el peso de la planta el efecto que causo las diferentes dosis de los frutifoles en el número de hojas y en la longitud de la hoja trae como consecuencia mayor peso.
- En el rendimiento también podemos indicar que la suma de los efectos causados por las aplicaciones de los diferentes frutifoles y las dosis de los

abonos de las mezclas de frutas dio como consecuencia las diferencias rendimientos en los diferentes tratamientos así: T3 tiene el valor mas alto con 34 455 Kg/ha y el mas bajo lo tiene T1 con 29 212 Kg/ha.

- Económicamente la mejor opción tecnológica fue el tratamiento T3 (A1B3 Frutifol 1-DM-2.5cc/l), con un beneficio neto de 21940.05 \$/ha y una TMR de 3.9% y el resto de tratamientos fueron dominados.
- Finalmente este estudio contribuyó a mejorar la sostenibilidad y competitividad del cultivo de lechuga por su fácil y económica elaboración y sobre todo su manejo racional del entorno del agricultor.

5.2. RECOMENDACIONES

En función de las conclusiones sistematizamos en esta investigación las siguientes recomendaciones:

- Utilizar el abono de frutas (Frutifol-1) a la dosis de 2.5 cc/lit de agua a los 35 días por cuanto los nutrientes contenidos en estos abonos foliares como son Calcio, Potasio, son los que dan una mejor presentación en forma, color característicos de la variedad y sobre todo mejor rendimiento en la productividad que es lo que busca el agricultor, para poder ser competitivo en el mercado actual.
- Aplicar una dosis alta de 2,5 cc/l, (A1B3 Frutifol 1-DM-2.5cc/l), debido que con este volumen se alcanzó un mayor rendimiento y mejor calidad en la producción de lechuga.
- Por la rapidez de su desarrollo no es conveniente hacer más de dos aplicaciones por ciclo.
- Utilizar otras frutas para obtener otros tipo de abonos foliares que incluyan algunos forrajes (alfalfa y otros), para aumentar la cantidad de nitrógeno ya que en este cultivo las cantidades requeridas de este elemento son altas.
- Realizar las aplicaciones de los frutifoles en las primeras horas de la mañana para evitar la evaporación de algunos de sus aminoácidos.
- Rivalidar este ensayo en otras localidades para comparar la eficiencia de los frutifoles que fueron utilizados en esta investigación.
- Impulsar la utilización de abonos orgánicos foliares en la producción de hortalizas.
- Fomentar que la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial, realice estudios para dar valor agregado a la lechuga ya que el problema más importante para los productores es el mercado, por la falta de organización, políticas de estado, oferta, demanda y precio.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

El cultivo de lechuga de hoja (*Lactuca sativa*) variedad “Green Salad Bowl, tiene una gran demanda en los mercados locales e internacionales debido a su sabor agradable, frescura y forma. De acuerdo a las investigaciones llevadas a cabo por varios investigadores en producción orgánica en Hortalizas en la Sierra Norte y Central del país, se obtuvieron rendimientos promedio de lechuga de 15 TM/ha, cosecha, volumen que multiplicado por cinco cosechas/año, arrojan una producción de 75 TM/ha/año.

Con la disposición de mejorar la productividad del cultivo, al mismo tiempo se disminuyen los costos de producción, es una alternativa válida y amigable con el ambiente y con el campesino el uso de abono de frutas, cuya elaboración artesanal es muy sencilla y barata, mientras que su contenido, es rico en minerales, vitaminas y aminoácidos, contribuyen a una nutrición balanceada del cultivo.

Por lo expuesto, se propuso el presente ensayo en el cultivo de lechuga planteando los siguientes objetivos:

Evaluar la productividad de la lechuga con la aplicación de tres mezclas de frutas.

Determinar el mayor rendimiento con las tres dosis de mezclas de frutas.

Realizar el análisis de la tasa marginal de retorno.

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el terreno de la Sra. Amparo Báez sector campo duro localizado a 4 Km., sur-este de la parroquia de Yaruquí, Cantón Quito, Provincia de Pichincha.

Los factores en estudio fueron: mezclas de frutas; A1: Frutifol 1; A2: Frutifol 2 y A3 Frutifol 3 y con tres Dosis B1: Bajo (1,5cc/l), B2: Medio (2,0cc/l) y B3: Alto

(2,5cc/l). Además se agregó un testigo absoluto Ao: sin aplicación de abono de frutas.

Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completamente al Azar, con un arreglo factorial de $3 \times 3 + 1 \times 3$, para un total de 10 tratamientos con 3 repeticiones. El área total experimental estuvo constituida por una parcela rectangular de las siguientes dimensiones: $24,5 \times 11,5 \text{ m} = 281,75 \text{ m}^2$, el área de la unidad experimental fue de $2,50 \times 1,80 = 4,5 \text{ m}^2$, sobre la que se dispuso 6 surcos espaciados a 0,30 m uno del otro.

Sobre los surcos se plantó las plántulas de lechuga separadas a 25 m entre si. El área neta de la unidad en estudio fue de $0,80 \times 1,5 = 1,20 \text{ m}^2$ con 12 plantas seleccionadas.

Las variables estudiadas fueron: Porcentaje de prendimiento, Número de hojas a los 30,38 y 46 días, longitud de hoja a los 30,38 y 46 días, diámetro ecuatorial a la cosecha, área de la hoja a la cosecha, días a la cosecha, plantas cosechadas, peso de la planta a la cosecha y el rendimiento en Kg/ha y el Análisis económico.

Los métodos de manejo del ensayo, se realizó primeramente el análisis de suelo, luego se elaboró el abono de frutas, para lo cual se utilizó: papaya, melón, sandía, babaco, plátano, manzana y guayaba. Luego se procedió a la siembra de las plántulas.

La aplicación de los tratamientos a base del abono de frutas en las tres dosis, se realizó al follaje, la primera aplicación se realizó a los 30 días luego del transplante, las siguientes aplicaciones fueron a los 38 y 46 días posteriores para la variable número y longitud de hojas. En el control fitosanitario no se presentaron mayores inconvenientes en el cultivo.

De la investigación se obtuvieron los siguientes resultados:

El abono de frutas que obtuvo mejor respuesta en la fertilización foliar complementaria en la evaluación productiva del cultivo de lechuga fue Frutifol-1 en las variables; longitud de hoja a los 46 días con 22,8 cm/planta, el diámetro ecuatorial fue de 37,0 cm/planta, el área foliar con 401,9 cm/planta, el peso de 325.9 gr, y en el rendimiento con 32633.6 Kg/ha.

La dosis con mejor respuesta, en el transcurso y al final del ensayo fue la dosis media 2,5 cc/l; en todas sus variables.

Se manejaron valores inferiores al 20% del coeficiente de variación con el cual nos da validez de los resultados en la investigación.

Para el análisis estadístico de la prueba de Tukey, en las variables medidas mostró un mismo rango de significancia, al 5%, así en: número de hojas a los 46 días y diámetro ecuatorial.

En el análisis económico donde se encontró la mejor tasa de retorno corresponde al tratamiento T3 (A1B3 Frutifol 1-DM-2.5cc/l) con \$3.9, a lo cual se suma una producción por ciclo de 34 TM.

6.2. SUMMARY

The cultivation of leaf lettuce (*Lactuca sativa*) variety "Green Salts Bowl, he has a great demand in the local and international markets due to his pleasant flavor, freshness and it forms. According to the taken investigations I end up for several investigators in organic production in vegetables in the Sierra North and Central of the country, yields average of lettuce of 15 TM/ha were obtained, it harvests, volume that multiplied by five crops/ year, they throw a production of 75 TM/ha/ year.

With the disposition of improving the productivity of the cultivation, at the same time they diminish the production costs, it is an alternative been worth and friendly with the atmosphere and with the peasant the use of payment of fruits whose handmade elaboration is very simple and cheap, while its content, is rich in minerals, vitamins and amino acids, they contribute to a balanced nutrition of the cultivation.

For that exposed, he/she intended the present rehearsal in the lettuce cultivation outlining the following objectives.

To evaluate the productivity of the lettuce with the application of three mixtures of fruits. To determine the biggest yield with the three doses of mixtures of fruits. To carry out the analysis of the marginal rate of return.

The present investigation work you takes I end up in the land of the Mrs., Aid Báez sector hard field located to 4 Km., south-this of the parish of Yaruquí, Canton Quito, County of Pichincha.

The factors in study were: mixtures of fruits; A1: Frutifol 1; A2: Frutifol 2 and A3 Frutifol 3 and with three Dose B1: Under (1,5cc/l), B2: Half (2,0cc/l) and B3: High (2,5cc/l). One also adds an absolute witness Ao: without application of payment of fruits.

You uses the experimental design of Blocks Totally at random, with a factorial arrangement of $3 \times 3 + 1 \times 3$, for a total of 10 treatments with 3 repetitions. The experimental total area was constituted by a rectangular parcel of the following dimensions: $24,5 \times 11,5 \text{ m} = 281,75\text{m}^2$, the area of the experimental unit was of $2,50 \times 1,80 = 4,5\text{m}^2$, on which prepared 6 furrows spaced 0,30 m one of the other one.

On the furrows you plants the lettuce separated to 0,25 m among if. The net area of the unit in study was of $0,80 \times 1,5 = 1,20\text{m}^2$ with 12 selected plants.

The studied variables were: Prendimiento percentage, Number of leaves to the 30,38 and 46 days, leaf Longitude to the 30,38 and 46 days, equatorial Diameter to the crop, Area of the leaf to the crop, Weight of the plant to the crop and the yield in Kg. / there is and the economic Analysis.

The methods of handling of the rehearsal, one carries out the floor analysis firstly, then you elaborates the payment of fruits, for that which was used: papaya, melon, simple, babaco, banana, apple and guava. Then you wing siembra of the plántulas proceeded.

The application of the treatments with the help of the payment of fruits in the three doses, one carries out to the foliage, the first application one carries out to the 30 days after the transplante, the following applications went to the 38 and 46 later days for the variable number and longitude of leaves. In the control fitosanitario bigger inconveniences were not presented in the cultivation.

Of the investigation the following results were obtained:

The payment of fruits that he/she obtained better answer in the fertilization to foliate complementary in the productive evaluation of the lettuce cultivation it was Frutifol-2 in the variables; leaf longitude to the 46 days with 22,8 cm./ it plants, the equatorial diameter was of 37,0 cm. / it plants, the area to foliate with

401,9 cm / it plants, to the weight of 328,1 Kg., and in the yield with 32663.6 Kg / there is.

The dose with better answer, in the course and at the end of the rehearsal it was the dose half 2.5 cc/l; in all their variables.

Inferior values were managed to 20% of the variation coefficient with which gives us validity of the results in the investigation.

For the statistical analysis of the test of Tukey, in the variables measures it showed oneself significancia range, to 5%, this way in: number of leaves to the 46 days and equatorial diameter.

In the economic analysis where he/she was the best return rate it corresponds to the treatment T3 (A1B3 Frutifol 1-DMK-2.5cc/l) with 3.9 \$, to that which sinks a production for cycle of 34 TM.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- 1.- ALVEAR, J. 1999 Riego Andino; Manejo del agua en la cuenca y en la parcela., CAMAREN PAG. 166-186
- 2.- BIBLIOTECA PRÀCTICA AGRÌCOLA Y GANADERA. 1984. Editorial Océano S.A., Tomo2, editado España, Pp.171, 172,173
- 3.- CASSERES, M. 1971 Producción de Hortalizas, Segunda Edición, México Editorial Salvat, Pp. 115, 179.
- 4.- CENSO NACIONAL AGROPECUARIO. 2000 Pp. 113-115
- 5.- DURAN, F. 1998. Respuestas de la lechuga (*Lactuca sativa L.*) a la fertilización orgánica. Cumbayá, Pichincha. Tesis de Grado Ing. Agro. Quito, Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Agrícolas. Pp.91
- 6.- EDMUND, E, 1984. La huerta casera. Manual practico de horticultura. Buenos Aires, Bell, 251 – 252. Pp
- 7.- Estación Meteorológica del Colegio Eduardo Salazar Gómez Pifo
- 8.- GOMEZ, L. 1986. Fertilización de hortalizas. Barranquilla, Pp. 137
- 9.- GRIJALVA O. 1982. Evaluación de dos fuentes de suplementos proteica en la alimentación de terneros. Post-destete.
- 10.-GUAMAN, G. 2003. Respuesta de dos genotipos de lechuga (*Lactuca sativa L.*) A ocho fertilizaciones órgano-minerales y dos laminas de riego Ibarra, Imbabura. Tesis de Grado Ing. Agro. Quito,

Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas
108 – 109 Pg.

- 11.- GUEVARA, P. 1990. Ingeniería de riego y drenaje. Venezuela, CODECIM
291 - 292 Pp.
- 12.- Instituto Nacional de Estadística y Censo INE 1990
- 13.- LOPEZ, C. 2001. Respuesta de dos variedades de lechuga (*Lactuca sativa L.*) a la aplicación de tres bioactivadores. Cumbayá-Pichincha. Tesis de Grado Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 5 - 6 Pp.
- 14.- LOPEZ, S. 2000. Facultad de Ciencias Agrícolas Universidad Central del Ecuador, Laboratorio de Nutrición y Calidad EESC – INIAP
- 15.- MACHADO, C. 2003. Respuesta de la coliflor (*Básica oleracea L.*), a la aplicación radicular y foliar de bioestimulantes a base de aminoácidos. Tabacundo-Pichincha. Tesis de Grado Ing. Agr. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 35- 36 Pp.
- 16.- MALLAR, A. 1978. La lechuga Montevideo, Hemisferio Sur. Pp.9
- 17.- MANUAL AGROPECUARIO BIBLIOTECA DE CAMPO. 2002, Fundación. Hogares juveniles Campesinos Bogotá Colombia 450-500 Pp.
- 18.- MAROTO, J. 1983. Horticultura para Aficionados, Mundi Prensa Madrid 172-174. Pp.
19. MONAR, C. 2006. Informe Anual de Labores. UT- Bolivar. INIAP. Guaranda, Ecuador. Pg.83.

20. - PERRIN, R.; et- al. 1976. Formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: un manual metodológico de evaluación económico. CIMMYT. Boletín de Información N° 27. Pp.54
- 21.- RODRIGUEZ, P. 1996. La nutrición foliar Informaciones Agronómicas (Ecuador) N° 25. Pp. 4 – 9
- 22.- RAYMOND, D. 1984. Horticultura Práctica, Editorial Blume, Editado Barcelona, Tomo1, Pp. 96.
- 23.- RAYMOND, D. 1984. Horticultura practica, Editorial Blume, Editado Barcelona, Tomo 2 Pp. 76.
- 24.- RAYMOND, D. 1900. Cultivo Práctico de Hortalizas CIA, Editorial Continental S.A. DEC. V. México.Pp145.
- 25.- SAMANIEGO, S. 1998. La importancia de la nutrición foliar en la productividad agrícola. Tecnología Pp. 14 – 16
- 26.- SUQUILANDA, M, 1995. Mini lechugas; manual para la producción orgánica. Quito, Fundación para el desarrollo Agropecuario Pp. 34 – 36 – 54 – 57
- 27.- SUQUILANDA, M. 2003. Producción Orgánica de Hortalizas en la Sierra Norte y Central del Ecuador. Universidad Central del Ecuador, PROMSA-MAG. Publiasesores, Quito. Pp. 253
- 28.- SUQUILANDA, M. 2004. Elaboración de abonos orgánicos. Universidad Central del Ecuador. Facultad de Ciencias Agrícolas. Cartilla divulgativa N° 7 Pp. 11-12-13

- 29.- TAMARO, E. 1985. La lechuga. Montevideo, Hemisferio sur. 9 – 10. Pp.
- 30.- TIPANTIZA, M. 2002 Respuesta del cultivo de lechuga (*Lactuca Sativa* L.) Variedad Green Salad Bowl, a tres abonos orgánicos y con tres dosis. Izamba, Tungurahua. Tesis de Grado Ing. Agro. Quito, Universidad Central del Ecuador Facultad de Ciencias Agrícolas. Pp. 107
- 31.- TISCORNIA, J. 1983. Hortalizas de hojas Buenos Aires, Albatros. 208 Pp.
- 32.- VALENCIA, A. 1995. Cultivo de Hortalizas de Hojas. Col, lechuga, Lima- b Vecchi. Pp. 35
- 33.- VILLAGOMEZ, G. 2000. Respuesta del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L) variedad Green Salad Bowl, a tres abonos orgánicos y con tres dosis. Pichincha, Ecuador. Tesis de grado Ing..Agr. Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 80p.
- 34.- <http://personal.redestb.es/martinactivos.htm>
- 35.- F:/Agroalimentación_ Lechuga_Cultivo y manejo.htm
- 36.- <http://caminantes.metropoliglobal.com/web/biologia/aminoacidos.htm>
- 37.- <http://www.cotacachi.gov.ec/htms/esp/asamblea/general.htm>
- 38.- www.infoagro.com/vegetales/lechuga
- 39.-http://nsl.oirsa.org.sv/Publicaciones/VIFINEX/Manuales/manuales2001/manuales-01/15_produccion.htm
- 40.- www.wto.org/indexsp.htm

ANEXOS

ANEXO 2. Informe de análisis de suelo



INFORME DE ANALISIS
LABORATORIO DE SUELOS Y AGUAS
 Vía Intercomunal Km 14 Granja del MAG Tumbaco Teléfono 2 372-844 Teléfono 2 372-445



de informe: 369
 Localización: PICHINCHA_QUITO-YARUQUI
 Fecha de informe: Marzo, 24 de 2009.

Remitente: Señor. Fabián Arias.
 Fecha de ingreso al Laboratorio: Marzo 09 de 2009.

# de Laboratorio	# de Campo	pH	M.O. %	N Total %	P PPM	K cmol/kg	Ca cmol/kg	Mg cmol/kg	Fe PPM	Mn PPM	Cu PPM	Zn PPM	Clase Textural
803	M - 1	6.93	2.44	0.12	108.1	0.61	3.85	2.30	73.1	7.9	7.4	6.7	Franco Arcillo Arenoso.

Análisis realizado por: Ing. Ediltrudis Mendoza, Ing. Ximena Navarrete, Sra. Marcia Eguetz, Sra. Mariana Estévez y Sr. Jorge Guzmán

El resultado corresponde únicamente a las muestras entregadas por el cliente
 Se prohíbe la reproducción parcial del informe

	pH
Acido	5.5
Ligeramente Acido	5.6-6.4
Practicamente Neutro	6.5-7.5
Ligeramente Alcalino	7.6-8.0
Alcalino	8.1

INTERPRETACION DE RANGOS DE CONTENIDO (Sierra)

M.O.	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Mn	Cu	Zn
Mat.Org. %	Nitrógeno %	Fósforo PPM	Potasio cmol/kg	Calcio cmol/kg	Magnesio cmol/kg	Hierro PPM	Manganes PPM	Cobre PPM	Zinc PPM
< 1.0	0 - 0.15	0 - 10	< 0.2	< 1	< 0.33	0 - 20	0 - 5	0 - 1	0 - 3
1.0 - 2.0	0.16 - 0.3	11 - 20	0.2 - 0.38	1.0 - 3.0	0.34 - 0.66	21 - 40	6 - 15	1.1 - 4	3.1 - 6
> 2.0	> 0.31	> 21	> 0.4	> 3.0	> 0.66	> 41	> 16	> 4.1	> 6.1

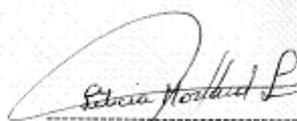
RECIBIDO: *[Firma]*
 FECHA: 25-03-09
 ASESORADO: *[Firma]*
 AUTORIZADO: *[Firma]*
 TUMBACO - ECUADOR

ANEXO 3. Informe del análisis de las muestras

COD MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACION TEORICA
09509	FRUTIFOL 1	K ₂ O*	2.40	%	AA (llama)*	---
		Ca*	0.35	%	AA (llama)*	---
		Fe*	< 10	ppm	AA (llama)*	---
		pH	4.34		Potenciométrico	---
09510	FRUTIFOL 2	K ₂ O*	2.60	%	AA (llama)*	---
		Ca*	0.38	%	AA (llama)*	---
		Fe*	< 10	ppm	AA (llama)*	---
		pH	4.52		Potenciométrico	---

COD MUESTRA	NOMBRE MUESTRA	EXPRESIÓN	RESULTADO	UNIDAD	MÉTODO ANALÍTICO	FORMULACION TEORICA
09511	FRUTIFOL 3	K ₂ O*	2.80	%	AA (llama)*	---
		Ca*	0.39	%	AA (llama)*	---
		Fe*	< 10	ppm	AA (llama)*	---
		pH	4.31		Potenciométrico	---

Analizado por: Dra. Leticia Monard, Sra. Susana Izquierdo y Sr. Pablo Vela



Dra. Leticia Monard
Responsable Técnico



Agencia Ecuatoriana
de Aseguramiento
de la Calidad del Agr.
AGROCALIDAD
LABORATORIO DE FERTILIZANTES
TUMBACO ECUADOR

ANEXO 4. Base de Datos

Data file: INVESTIGACIÓN

Title: Aplicación de Abono de Frutas en el cultivo de lechuga.

Function: PRLIST

Data case no. 1 to 30

List of Variables

Var	Type	Name / Description
1	NUMERIC	REPETICIONES
2	NUMERIC	TRATAMIENTOS
3	NUMERIC	FACTOR A
4	NUMERIC	FACTOR B
5	NUMERIC	OBSERVACIONES
6	NUMERIC	% PRENDIMIENTO
7	NUMERIC	No.Hojas 30 días
8	NUMERIC	No.Hojas 38 días
9	NUMERIC	No.Hojas 46 días
10	NUMERIC	Longitud hoja 30 días
11	NUMERIC	Longitud hoja 38 días
12	NUMERIC	Longitud hoja 46 días
13	NUMERIC	Diámetro cosecha
14	NUMERIC	Área Hoja cosecha
15	NUMERIC	Peso Planta Cosecha
16	NUMERIC	Producción Kg./Ha

CASE

NO.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	12.00	13.00	19.00	24.00	14.00	18.00	21.00	36.00	403.0	271.0	27153.0
2	2.0	1.00	1.00	1.00	1.00	12.00	12.00	17.00	22.00	14.00	18.00	21.00	35.00	410.0	300.0	30036.0
3	3.0	1.00	1.00	1.00	1.00	12.00	12.00	17.00	23.00	14.00	17.00	21.00	37.00	388.0	304.0	30447.0
4	1.0	2.00	1.00	2.00	1.00	12.00	13.00	19.00	23.00	16.00	20.00	24.00	37.00	406.0	318.0	31788.0
5	2.0	2.00	1.00	2.00	1.00	12.00	13.00	18.00	23.00	13.00	17.00	21.00	35.00	399.0	338.0	33861.0
6	3.0	2.00	1.00	2.00	1.00	12.00	11.00	16.00	23.00	17.00	19.00	24.00	37.00	406.0	370.0	37054.0
7	1.0	3.00	1.00	3.00	1.00	12.00	13.00	19.00	23.00	16.00	20.00	24.00	35.00	416.0	318.0	31868.0
8	2.0	3.00	1.00	3.00	1.00	11.00	13.00	18.00	23.00	15.00	20.00	23.00	33.00	410.0	350.0	35082.0
9	3.0	3.00	1.00	3.00	1.00	12.00	13.00	19.00	23.00	14.00	18.00	24.00	38.00	395.0	364.0	36414.0
10	1.0	4.00	2.00	1.00	1.00	12.00	13.00	18.00	22.00	15.00	19.00	23.00	37.00	396.0	285.0	28484.0
11	2.0	4.00	2.00	1.00	1.00	12.00	12.00	17.00	20.00	15.00	19.00	23.00	35.00	416.0	341.0	34161.0
12	3.0	4.00	2.00	1.00	1.00	12.00	12.00	17.00	21.00	15.00	18.00	21.00	38.00	386.0	350.0	34992.0
13	1.0	5.00	2.00	2.00	1.00	12.00	12.00	19.00	24.00	15.00	19.00	21.00	37.00	408.0	300.0	30076.0
14	2.0	5.00	2.00	2.00	1.00	12.00	12.00	17.00	22.00	15.00	19.00	23.00	36.00	410.0	308.0	30787.0
15	3.0	5.00	2.00	2.00	1.00	12.00	12.00	17.00	21.00	15.00	19.00	23.00	38.00	402.0	379.0	37915.0
16	1.0	6.00	2.00	3.00	1.00	12.00	12.00	20.00	22.00	14.00	19.00	23.00	37.00	413.0	307.0	30737.0
17	2.0	6.00	2.00	3.00	1.00	12.00	13.00	18.00	22.00	16.00	19.00	24.00	36.00	379.0	342.0	34241.0
18	3.0	6.00	2.00	3.00	1.00	12.00	12.00	17.00	24.00	16.00	20.00	24.00	39.00	407.0	341.0	34111.0
19	1.0	7.00	3.00	1.00	1.00	12.00	13.00	18.00	22.00	13.00	17.00	22.00	37.00	396.0	264.0	26402.0
20	2.0	7.00	3.00	1.00	1.00	12.00	13.00	21.00	27.00	14.00	17.00	21.00	36.00	410.0	303.0	30286.0
21	3.0	7.00	3.00	1.00	1.00	11.00	11.00	17.00	22.00	16.00	18.00	22.00	37.00	395.0	345.0	34581.0
22	1.0	8.00	3.00	2.00	1.00	12.00	12.00	18.00	22.00	13.00	18.00	22.00	39.00	416.0	319.0	31908.0
23	2.0	8.00	3.00	2.00	1.00	12.00	12.00	20.00	26.00	15.00	18.00	21.00	36.00	380.0	340.0	34041.0
24	3.0	8.00	3.00	2.00	1.00	12.00	12.00	18.00	24.00	16.00	19.00	22.00	37.00	402.0	305.0	30517.0
25	1.0	9.00	3.00	3.00	1.00	12.00	13.00	20.00	27.00	15.00	19.00	22.00	39.00	407.0	323.0	32369.0
26	2.0	9.00	3.00	3.00	1.00	11.00	13.00	18.00	24.00	15.00	18.00	22.00	35.00	397.0	317.0	31738.0
27	3.0	9.00	3.00	3.00	1.00	11.00	11.00	18.00	23.00	16.00	19.00	22.00	38.00	400.0	360.0	36063.0
28	1.0	10.00			2.00	12.00	13.00	17.00	21.00	15.00	18.00	22.00	36.00	407.0	300.0	30036.0
29	2.0	10.00			2.00	12.00	12.00	17.00	20.00	14.00	17.00	21.00	34.00	390.0	315.0	31538.0
30	3.0	10.00			2.00	12.00	11.00	18.00	21.00	13.00	16.00	20.00	35.00	398.0	293.0	29355.0

Anexo No. 5 COSTOS DE PRODUCCIÓN DESGLOSADOS DEL CULTIVO DE LECHUGA

ACTIVIDADES	Nº.Jornales	Costo Unitario	Sub total	Insumos	Unidad	valor un.	Subtotal	Total	Equipo	Costo U/Ha	Subtotal	Suma Total
1. COSTOS DIRECTOS												
a. arada									Tractor	14	1	14
b. rastarda									Tractor	14	1	14
SUBTOTAL												28
1.2 Insumos												
a. abonos												
SFT (18-46-0)				SFT (18-46-0)	Kg	28	2	56				
muriato de potasio 0-0-60				muriato de potasio	Kg	26	2	52				
Pollinaza				Pollinaza	m3	12	10	120				
Frutifol				Frutifol 1	cc,	0,36	300	3				
				Frutifol 2	cc,	3	300	3				
				Frutifol 3	cc,	3,9	300	3				
SUBTOTAL								237				
b. insecticidas												
Neem X				Neem X	Lt.	21	0,5	10,5				
Agrotin				Agrotin	Lt.	3	0,25	0,75				
SUBTOTAL								11,25				
c. fungicidas												
Phyton				Phyton	Lt.	19	0,5	9,5				
SUBTOTAL												
d. semillas												
lechuga				lechuga	plántulas	0,01	135,000	1,350				
SUBTOTAL												
e. Empaques												
Fundas Plásticas 14" * 18"				F.P.	Paquetes	1,9	27	51,30				
Cartones 60*50*40 cm.				cartones	cartones	1,5	2000	3000				
Cinta de embalage					rollo	1,4	100	140				
SUBTOTAL								3191,3				

1.3 Mano de obra											D.M.	T.U. /meses			
Analisis de suelo	1	10	10							bomba	80	1	3,33	2	6,66
Trazado de parcelas	3	10	30							Azadon	12	1	0,25	2	0,5
Surcado	10	22	220							Pala	15	1	0,31	2	0,63
Trasplantes	15	10	150							Rastrillo	8		0,17	2	0,33
Deshierbas	16	10	160							Balanza	25	1	1,04	2	2,08
Riego	9	10	90							Calculado	12	1	0,5	2	1,00
Control fitosanitarios	3	10	30							Computad	500	1	14	2	27,78
aplicación Frutifol	6	10	60							SUBTOTAL					38,98
Cosecha	15	10	150												
Postcosecha	20	10	200												
SUBTOTAL			1100												
TOTAL COSTOS DIRECTOS			4617,38												
2. COSTOS INDIRECTOS															
a. Personal técnico	0,05	1	231												
b. imprevistos	0,1	1	462												
c. Arriendo del terreno	1000	1	83												
d. interés sobre el capital.	0,05	1	23												
e. Servicios basicos	101,44	2	203												
Total costos indirectos			1002												
TOTAL COSTOS DE PRODUCCION			5619,29												

Anexo 6. Fotografías del Manejo del Ensayo



Delimitación de parcelas



Fertilización química



Fertilización orgánica



Surcado

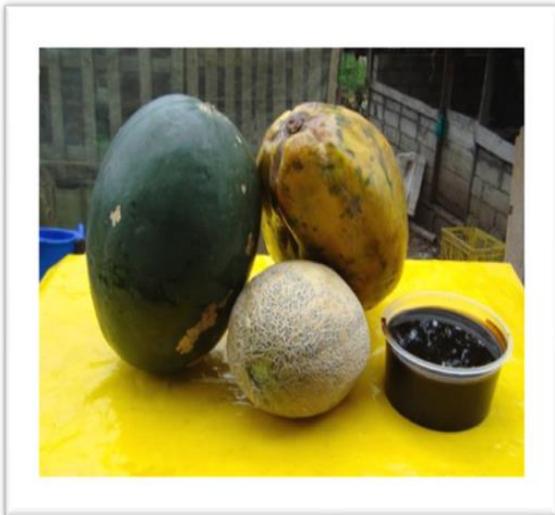


Plantación

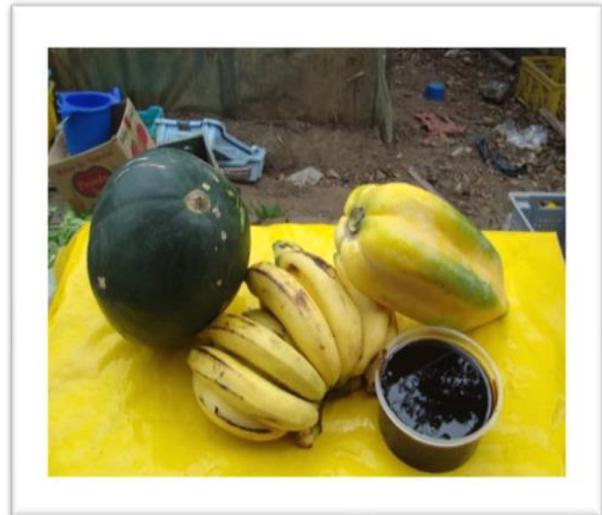


Deshierba

Frutas utilizadas en los fertilizantes



Frutifol 1 (papaya-melón-sandía-melaza)



Frutifol 2 (plátano-babaco-sandía-melaza)



Frutifol 3 (plátano-manzana-guayaba-melaza) Incorporación de frutas y melaza en el Recipiente



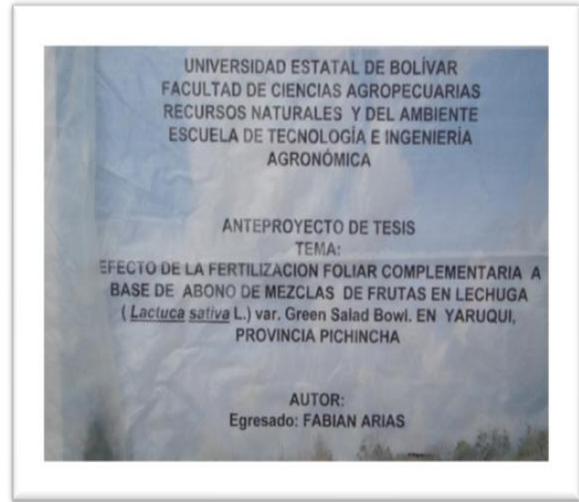
Preparación de Frutifol



Frutifoles procesándose



Filtrado de los Frutifoles



Ròtulo general



Identificación de parcelas



Aplicación del frutifol



Control fitosanitario



Longitud de la hoja

TOMA DE DATOS



Número de hojas



Diámetro ecuatorial de la planta



Área de la hoja



Traslado de la cosecha



Cosecha



Peso de la lechuga



Pos-cosecha



Visita de campo del tribunal de tesis



Empaque

ANEXO 7. Glosario de Términos

Abonos líquidos.- Son fermentaciones aeróbicas o anaeróbicas de plantas o frutas.

Ácido fólico.- Sustancia química que se encuentra presente en algunas plantas como lechugas y que tienen propiedades anti cancerígenas.

Aminoácidos.- Son sustancias cristalinas de sabor dulce las cuales son los componentes esenciales de las proteínas.

Biofertilizante.- Son abonos líquidos que resultan de la descomposición de residuos vegetales.

Cepellón.- Porción de materia orgánica sobre el cual se desarrolla la germinación de semillas.

Enmiendas Agrícolas.- Son labores que ayudan a mejorar las condiciones químicas y físicas de la tierra.

Frutifol.- Extracto de mezcla de diferentes frutas que se obtienen mediante la fermentación aerobia o anaerobia.

Hojas lobuladas.- Hojas en forma de ondas como el caso de la lechuga de hojas.

Inductores.- Sustancias químicas que provocan una reacción a la planta.

Mercado gourmet.- Mercado en el cual se encuentra productos novedosos de de calidad.

Roseta.- Hojas dispuestas una a continuación de otra desde afuera hacia adentro.

Vilano.- Apéndices de filamentos que protegen algunas semillas

