



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

RESPUESTA DE CUATRO LÍNEAS PROMISORIAS DE QUINUA DULCE (*Chenopodium quínoa* Will) A LA APLICACIÓN DE ABONO ORGÁNICO Y QUÍMICO EN LAS LOCALIDADES DE TAGMA Y LAGUACOTO II, PROVINCIA BOLÍVAR.

TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE: INGENIERA AGRÓNOMA OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA.

**AUTORAS:**

TRANSITO MARÍA ARÉVALO TENELEMA  
Y  
MIRIAN LEONOR YUQUILEMA HUEBLA

**DIRECTOR DE TESIS:**

ING. AGR. CARLOS MONAR B. M.Sc.

**GUARANDA - ECUADOR**

**2008**

RESPUESTA DE CUATRO LÍNEAS PROMISORIAS DE QUINUA  
DULCE (*Chenopodium quínoa* Will) A LA APLICACIÓN DE  
ABONO ORGÁNICO Y QUÍMICO EN LAS LOCALIDADES DE  
TAGMA Y LAGUACOTO II, PROVINCIA BOLÍVAR.

REVISADO POR:

-----  
ING. AGR. CARLOS MONAR B. M.Sc.  
DIRECTOR DE TESIS

-----  
ING. AGR. KLEBER ESPINOZA. Mg.  
BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN  
DE TESIS

-----  
ING. AGR. MARCELO ROJAS. M.Sc.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

-----  
DR. FERNANDO VELOZ. M.Sc.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

## **DEDICATORIA**

La presente investigación fruto de mi esfuerzo dedico a Dios por haberme dado el regalo más grande “La vida” y quien me ha guiado por el sendero del saber.

Con cariño y amor dedico este trabajo a mis Padres: Juan Arévalo y María A. Tenelema, quienes con mucho esfuerzo y sacrificio supieron darme su apoyo incondicional y fuente de inspiración para conseguir las metas propuestas durante la vida estudiantil.

A mis queridos hermanos con quienes he compartido momentos de felicidad y tristezas y los que han contribuido para mi desarrollo emocional e intelectual y que estuvieron presentes en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi querida sobrina Cristina quien llena mi vida de alegría y de esperanza, es el motivo de inspiración para seguir adelante en mi vida profesional.

**TRANSITO MARÍA**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación fruto del esfuerzo y perseverancia, va dedicado especialmente a Dios por haberme dado “La vida” para cumplir con mis metas.

Es la oportunidad esperada, el momento de expresar mis más puros sentimientos, sin duda a equivocarme a las personas más importantes del mundo mis Padres: Tomás Yuquilema y Rosa María Huebla, quienes con esfuerzo y sacrificio supieron guiarme por el camino del bien y apoyarme incondicionalmente y quienes son mi orgullo y ejemplo maravilloso de fe, amor y superación incomparable.

A mis hermanos quienes me supieron apoyar, comprender y estuvieron junto a mí en todos los momentos.

A mi querida y amada hija Shirley Vanesa quien realizó el más grande esfuerzo y sacrificio de comprender en los momentos que no estuvimos juntas, ya que ella ha sido mi fortaleza y la que llena mi vida de esperanza y es el motivo de inspiración para seguir adelante con mis metas más anheladas.

Es por ello este logro, que Dios y la Virgen me acompañen siempre.

**MIRIAN LEONOR**

## **AGRADECIMIENTO**

En el presente trabajo dejamos constancia de nuestro profundo agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y Medio Ambiente, Escuela de Ingeniería Agronómica, en cuyas aulas adquirimos ciencia, formación y compartimos muchas experiencias.

De la misma forma expresamos nuestro agradecimiento a los señores catedráticos quienes con su paciencia y dedicación nos infundieron no sólo el conocimiento necesario, sino también el ánimo para seguir adelante en nuestra vida profesional.

Dejamos plasmado en esta página nuestro más sincero y leal reconocimiento al Ing. Agr. Carlos Monar B. M. Sc, Director de Tesis quien con su noble apoyo y responsabilidad, permitieron la planificación, desarrollo y la culminación de este trabajo científico.

Además hacemos énfasis el agradecimiento a los señores Miembros del Tribunal de Tesis a los Ingenieros Kleber Espinoza, Marcelo Rojas y el Dr. Fernando Veloz.

Además expresamos nuestro agradecimiento al Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP – Bolívar y al Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG – GA) Santa Catalina.

También un agradecimiento especial a los estudiantes, egresados, técnicos y productores/as que participaron en el proceso de evaluaciones participativas.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPITULO	DENOMINACIÓN	PAG.
I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1.	ORIGEN E HISTORIA.....	4
2.2.	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LA QUINUA.....	4
2.3.	CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS.....	5
2.3.1.	RAÍZ.....	5
2.3.2.	TALLO.....	5
2.3.3.	HOJAS.....	5
2.3.4.	INFLORESCENCIAS.....	6
2.3.5.	FLORES.....	6
2.3.6.	FRUTOS.....	6
2.3.7.	SEMILLA.....	7
2.4.	EL AGRO ECOSISTEMA.....	7
2.5.	CLIMA.....	7
2.6.	SUELO.....	8
2.7.	VALOR NUTRITIVO.....	9
2.8.	SISTEMA DE SIEMBRA.....	10
2.9.	VARIEDADES.....	10
2.10.	LÍNEAS DE QUINUA.....	12
2.11.	FERTILIZACIÓN.....	13
2.12.	PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	26
2.12.1.	PLAGAS.....	26
2.12.2.	ENFERMEDADES.....	27
2.12.3.	ENFERMEDADES DEL FOLLAJE.....	27
2.12.4.	ENFERMEDADES DEL TALLO.....	27
2.12.5.	ENFERMEDADES MENORES.....	27
2.13.	NEMATODOS.....	28

2.14. MALEZAS.....	28
2.15. PUREZA VARIETAL.....	28
2.16. COSECHA.....	29
2.17. TRILLA.....	29
2.18. RECURSOS FITOGENÉTICOS.....	29
2.18.1. GENERALIDADES.....	29
2.18.2. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN.....	30
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	32
3.1. MATERIALES.....	32
3.1.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO .....	32
3.1.2. SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA.....	32
3.1.3. ZONA DE VIDA.....	33
3.1.4. MATERIAL EXPERIMENTAL.....	33
3.1.5. MATERIALES DE CAMPO.....	33
3.1.6. MATERIALES DE OFICINA.....	33
3.2. MÉTODOS.....	34
3.2.1. FACTORES EN ESTUDIO.....	34
3.2.2. TRATAMIENTOS.....	34
3.2.3. PROCEDIMIENTO.....	35
3.2.4. TIPO DE DISEÑO EXPERIMENTAL.....	35
3.2.5. TIPO DE ANÁLISIS.....	35
3.2.5.1. ANÁLISIS DE VARIANZA.....	35
3.2.5.2. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS DE TRATAMIENTOS.....	36
3.2.5.3. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.....	36
3.2.5.4. ANÁLISIS DE EVALUACIONES PARTICIPATIVAS.....	36
3.3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.....	36
3.3.1. DÍAS A LA EMERGENCIA (DE).....	36
3.3.2. DÍAS AL PANOJAMIENTO (DP).....	36
3.3.3. DÍAS A FLORACIÓN (DF) Y DÍAS A LA COSECHA (DC).....	36
3.3.4. ALTURA DE PLANTAS A LA COSECHA (APC).....	37
3.3.5. LONGITUD DE LA PANOJA PRINCIPAL A LA COSECHA (LPP).....	37
3.3.6. INCIDENCIA DE ENFERMEDADES FOLIARES (IEF).....	37
3.3.7. NÚMERO DE PLANTAS COSECHADAS (NPC).....	37

3.3.8. RENDIMIENTO EN GRAMOS POR PLANTA (RGP).....	37
3.3.9. RENDIMIENTO EN KG. POR HECTÁREA (RKH).....	38
3.3.10. PESO DE 1000 SEMILLAS (PMS).....	38
3.4. MANEJO DEL ENSAYO.....	38
3.4.1. ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO Y DE LA ECOABONAZA.....	38
3.4.2. PREPARACIÓN DEL SUELO.....	39
3.4.3. SURCADO.....	39
3.4.4. FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y ORGÁNICA.....	39
3.4.5. SIEMBRA.....	39
3.4.6. TAPE.....	39
3.4.7. RALEO.....	39
3.4.8. CONTROL DE MALEZAS.....	40
3.4.9. CONTROL DE PLAGAS.....	40
3.4.10. APORQUE.....	40
3.4.11. RIEGO.....	40
3.4.12. COSECHA.....	40
3.4.13. TRILLA.....	41
3.4.14. AVENTADO.....	41
3.4.15. SECADO.....	41
3.4.16. ALMACENAMIENTO.....	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	42
4.1. DÍAS A LA EMERGENCIA (DE); DÍAS AL PANOJAMIENTO (DP) DÍAS A LA FLORACIÓN (DF); DÍAS A LA COSECHA (DC).....	42
4.2. ALTURA DE PLANTAS EN CM. (AP); LONGITUD DE LA PANOJA EN CM (LPP).....	55
4.3. INCIDENCIA DE ENFERMEDADES FOLIARES, INCIDENCIA DE MILDIU (IM), INCIDENCIA DE ASCOQUITA (IA) E INCIDENCIA DE MANCHA BACTERIANA (IMB).....	63
4.4. NÚMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR PARCELA (NPCP), RENDIMIENTO EN GRAMOS POR PLANTA (RGP).....	71
4.5. ACAME DE PLANTAS POR TALLO (APT) Y ACAME DE PLANTAS POR RAÍZ (APR).....	79
4.6. RENDIMIENTO EN KG POR HECTÁREA (RKH) Y PESO DE 1000 SEMILLAS EN GRANOS (PMS).....	87
4.7. COEFICIENTE DE VARIACIÓN.....	98



4.8. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.....	99
4.9. EVALUACIONES PARTICIPATIVAS.....	102
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	105
5.1. CONCLUSIONES.....	105
5.2. RECOMENDACIONES.....	107
VI. RESUMEN Y SUMMARY.....	109
6.1. RESUMEN.....	109
6.2. SUMMARY.....	112
VII. BIBLIOGRAFÍA.....	115

ANEXOS

## ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°	PAG.
1. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR LOS PROMEDIOS DE LÍNEAS DE QUINUA (FACTOR A) EN LAS VARIABLES DE; DP; DF Y DC POR LOCALIDAD.....	42
2. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY EL 5% PARA COMPARAR LOS PROMEDIOS DE LÍNEAS DE QUINUA (FACTOR A) EN LAS VARIABLES (AP) Y (LP) POR LOCALIDAD.....	55
3. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY EL 5% PARA COMPARAR LOS PROMEDIOS DE LÍNEAS DE QUINUA (FACTOR A) EN LAS VARIABLES (IM), (IA), Y (IMB), POR LOCALIDAD.....	63
4. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPRAR LOS PROMEDIOS DE LÍNEAS DE QUINUA (FACTOR A) EN LAS VARIABLES (NPCP) Y (RGP) POR LOCALIDAD.....	71
5. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPRAR LOS PROMEDIOS DE LÍNEAS DE QUINUA (FACTOR A) EN LAS VARIABLES (APT) Y (APR) POR LOCALIDAD.....	79
6. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPRAR LOS PROMEDIOS DE LÍNEAS DE QUINUA (FACTOR A) EN LAS VARIABLES (RKH) Y (PMS) POR LOCALIDAD.....	87
7. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL.....	99

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>GRAFICO N°</b>	<b>PAG.</b>
1. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE DIAS A LA EMERGENCIA. LOCALIDAD I. TAGMA.....	44
2. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE DÍAS AL PANOJAMIENTO. LOCALIDAD I. TAGMA.....	44
3. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN. LOCALIDAD I. TAGMA.....	45
4. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA. LOCALIDAD I. TAGMA.....	45
5. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE DÍAS A LA EMERGENCIA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	46
6. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE DÍAS AL PANOJAMIENTO. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	46
7. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	47
8. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	47
9. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE DÍAS A LA EMERGENCIA. LOCALIDAD I. TAGMA.....	48
10. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE DÍAS AL PANOJAMIENTO. LOCALIDAD I. TAGMA.....	48
11. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN. LOCALIDAD I. TAGMA.....	49
12. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA. LOCALIDAD I. TAGMA.....	49
13. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE DÍAS A LA EMERGENCIA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	50
14. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE DÍAS AL PANOJAMIENTO. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	50
15. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE DÍAS A LA FLORACIÓN. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	51
16. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE DÍAS A LA COSECHA.	

LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	51
<b>17. . LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTAS EN CM. LOCALIDAD I. TAGMA.....</b>	<b>56</b>
<b>18. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE LONGITUD DE LA PANOJA. LOCALIDAD. TAGMA.....</b>	<b>57</b>
<b>19. LÍNEAS DE QUINUA EN LA ALTURA DE PLANTAS EN CM. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....</b>	<b>57</b>
<b>20. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE LONGITUD DE LA PANOJA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....</b>	<b>58</b>
<b>21. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTAS EN CM. LOCALIDAD I. TAGMA.....</b>	<b>58</b>
<b>22. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE LONGITUD DE LA PANOJA. LOCALIDAD I. TAGMA.....</b>	<b>59</b>
<b>23. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE ALTURA DE PLANTAS EN CM. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....</b>	<b>59</b>
<b>24. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE LONGITUD DE LA PANOJA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....</b>	<b>60</b>
<b>25. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE MILDIU. LOCALIDAD I. TAGMA.....</b>	<b>64</b>
<b>26. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE CERCOSPORA. LOCALIDAD. TAGMA.....</b>	<b>65</b>
<b>27. LÍNEAS DE QUINUA EN LA INCIDENCIA DE MILDIU. LOCALIDAD II.  LAGUACOTO.....</b>	<b>65</b>
<b>28. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE CERCOSPORA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....</b>	<b>66</b>
<b>29. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE MILDIU. LOCALIDAD I. TAGMA.....</b>	<b>66</b>
<b>30. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE CERCOSPORA. LOCALIDAD I. TAGMA.....</b>	<b>67</b>
<b>31. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE MILDIU. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....</b>	<b>67</b>
<b>32. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE INCIDENCIA DE CERCOSPORA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....</b>	<b>68</b>
<b>33. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE NÚMERO DE PLANTAS COSECHADAS POR PARCELA. LOCALIDAD I. TAGMA.....</b>	<b>72</b>
<b>34. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PLANTA EN GR. LOCALIDAD. TAGMA.....</b>	<b>73</b>
<b>35. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE NÚMERO DE PLANTAS</b>	

COSECHADAS POR PARCELA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	73
<b>36. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PLANTA</b>	
EN GR. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	74
<b>37. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE NÚMERO DE PLANTAS</b>	
COSECHADAS POR PARCELA. LOCALIDAD I. TAGMA.....	74
<b>38. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PLANTA</b>	
EN GR. LOCALIDAD I. TAGMA.....	75
<b>39. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE NÚMERO DE PLANTAS</b>	
COSECHADAS POR PARCELA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	75
<b>40. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE RENDIMIENTO POR PLANTA</b>	
EN GR. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	76
<b>41. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE ACAME DE TALLO POR</b>	
PARCELA. LOCALIDAD I. TAGMA.....	80
<b>42. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE ACAME DE RAÍZ POR</b>	
PARCELA. LOCALIDAD I. TAGMA.....	81
<b>43. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE ACAME DE TALLO POR</b>	
PARCELA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	81
<b>44. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE ACAME DE RAÍZ POR</b>	
PARCELA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	82
<b>45. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE ACAME DE TALLO POR</b>	
PARCELA. LOCALIDAD I. TAGMA.....	82
<b>46. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE ACAME DE RAÍZ POR PARCELA.</b>	
LOCALIDAD I. TAGMA.....	83
<b>47. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE ACAME DE TALLO POR</b>	
PARCELA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	83
<b>48. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE ACAME DE RAÍZ POR PARCELA</b>	
. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	84
<b>49. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE QUINUA</b>	
EN KG. /HA. LOCALIDAD I. TAGMA.....	90
<b>50. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE PESO DE MIL SEMILLA</b>	
LOCALIDAD. TAGMA.....	90
<b>51. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE QUINUA</b>	
EN KG. /HA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	91
<b>52. LÍNEAS DE QUINUA EN LA VARIABLE PESO DE MIL SEMILLAS.</b>	
LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....	91
<b>53. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE QUINUA EN</b>	
KG./HA. LOCALIDAD I. TAGMA.....	92
<b>54. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE PESO DE MIL SEMILLA.</b>	
LOCALIDAD I. TAGMA.....	92

<b>55. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE QUINUA EN KG./HA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....</b>	<b>93</b>
<b>56. TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE PESO DE MIL SEMILLA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....</b>	<b>93</b>
<b>57. LÍNEAS DE QUINUA POR TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE QUINUA EN KG./HA. LOCALIDAD I. TAGMA.....</b>	<b>94</b>
<b>58. LÍNEAS DE QUINUA POR TIPOS DE ABONO EN LA VARIABLE RENDIMIENTO DE QUINUA EN KG./HA. LOCALIDAD II. LAGUACOTO.....</b>	<b>94</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La Quinoa es reconocida mundialmente por sus excelentes cualidades alimenticias, también ha sido denominada como el alimento más completo que posee la humanidad, por lo que constituye un producto de excepcionales cualidades nutritivas, cuyo cultivo puede adaptarse muy fácilmente a las nuevas exigencias de los mercados por alimentos de origen orgánico. Por sus elevadas cualidades nutricionales, (Chenopodium quínoa, Will), al igual que el maíz, amaranto, oca, melloco, papa, y muchos otros cultivos autóctonos, constituyó históricamente uno de los principales alimentos del hombre andino, lo que contribuyó a la seguridad y soberanía humana.

Actualmente el cultivo de quinoa tiene buena demanda en mercados de la Unión Europea, Japón, Canadá y USA, principalmente por sus excelentes características nutricionales, que se compara a la calidad nutricional de la leche materna, The Contracting Society, se encuentra en estos momentos realizando estudios para la producción de leche de quinoa a escala, a fin de complementar el mercado de las leches sin lactosa, con alternativas más ricas en proteínas y vitaminas.

Por otra parte, los precios pagados en mercados europeos y estadounidenses por tonelada métrica de quinoa orgánica son elevados, hasta cinco veces más que el precio internacional de la soya por tonelada métrica. Además se ha considerado que los cultivos andinos tienen una gran incidencia en la economía del campesino y por lo tanto del Ecuador- (INIAP, 1.987).

Quinoa, planta conocida también como arrocillo, trigo inca, kiuna (en quechua), quinoa (en mapuche) y arroz del Perú. Es netamente americana (Andes de Colombia, Perú, Ecuador, Chile y Bolivia), y se cultiva desde hace unos 3.000 a 5.000 años. De la planta de quinoa se obtiene una fécula con la cual se prepara un tipo de galleta, pan y una bebida que, según su grado de fermentación, puede ser aloja o chicha. Microsoft ® Encarta ® 2.006. ©

Las expectativas de cultivarla, han crecido entre los agricultores del Ecuador, Perú y Bolivia, debido a la demanda que ha empezado a generarse en los mercados locales e internacionales.

La Quinoa, fue el alimento preferido por los Aztecas, Mayas e Incas, y hoy se han convertido en los mejores alimentos para los viajes espaciales, Investigadores de la NASA consideran a la Quinoa como un alimento excepcionalmente completo y balanceado, muy útil para ser utilizado por los astronautas.

En el Ecuador, la producción de quinoa, en orden de importancia, se da en Imbabura, Chimborazo, Cotopaxi, Carchi, Tungurahua y Bolívar. En las demás provincias se ha extinguido o no es significativa. Tomado de la Revista "Cultivos Controlados", Agosto 2001.

En la Provincia Bolívar el cultivo de (Chenopodium quínoa, Will), no ha sido explotado en gran escala, debido a la falta de información técnica, al poco conocimiento y participación de los campesinos sobre el desarrollo de este cultivo. Se estima una superficie cultivada de 500 has con un rendimiento promedio de 950 kg. /ha. (Monar, C. 2.000).

En el ciclo 2002-2003 participan en el programa ERPE<sup>1</sup>, 5.604 familias de las cuales 5.313 están produciendo quinoa y 291 producen amaranto, el número de familias indicadas están ubicadas en 156 comunidades de las provincias de Chimborazo, Bolívar y Cotopaxi, ya que son alternativas válidas para la consecución de beneficios económicos y educacionales que sirven para señalar caminos para la gente pobre del Ecuador particularmente en las provincias serranas. Ferpe @ erpe.Org.ec.

<sup>1</sup>. Escuelas Radiofónicas Populares del Ecuador.



Las prácticas orgánicas ofrecen granos de calidad integral, es decir, con cualidades nutricionales, de sanidad (sin plaguicidas ni elementos nocivos), de apariencia física y sabor, que hacen que la quinua sea más apreciada comercialmente, con precios entre 15 y 30% mayores al del producto convencional, por su contribución a la seguridad e inocuidad alimentaría.

Actualmente se dispone de una sola variedad comercial de quinua dulce como es el INIAP — Tunkahuan, en cualquier momento perderá su resistencia o tolerancia al complejo de enfermedades foliares, y debido a la creciente demanda de los diferentes segmentos del mercado con valor agregado de quinua, fue necesario continuar con el proceso de evaluaciones participativas de cuatro líneas promisorias de quinua dulce con enfoque agro ecológico con el uso racional de fertilizantes químicos y orgánicos como la ECOabonaza, siendo los actores principales el INIAP, la UEB y los productores /as.

En esta investigación, se plantearon los siguientes objetivos:

- Medir el efecto de la fertilización química y orgánica sobre 10 componentes principales del rendimiento de quinua.
- Evaluar la respuesta de cuatro accesiones de quinua dulce en dos localidades del cantón Guaranda.
- Realizar la transferencia de tecnología a los agricultores /as a través de dos actividades de investigación participativa en planta y en poscosecha, con énfasis a las características, agronómicas, morfológicas y nutricionales.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA.

### 2.1. ORIGEN E HISTORIA

La Quinoa es una planta autóctona de los andes, cuyo centro de origen es en algún valle de la zona andina y en su historia se reconoce que fue utilizada como alimento desde hace 5.000 años. (Peralta, E. 1.985).

El centro de dispersión de esta especie está en la región andina alrededor del lago Titicaca de Perú y Bolivia, donde se ha encontrado la mayor diversidad genética y distribución de cultivares (Gandarillas, 1974).

Durante el proceso de domesticación de las plantas, las poblaciones emigraban de un lugar a otro trasladando sus semillas. Fue primeramente domesticada en los valles bolivianos, donde crecen sus dos parientes más próximos Chenopodium hircinum y Ch. petiolaré) y posteriormente trasladada al altiplano, sin embargo aquí crece en forma silvestre otro ancestro de talla reducida (Ch. carnosolum). (Gandarillas. 1.982).

### 2.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA.

REINO:	Vegetal
SUBCLASE:	Fanerógama
CLASE:	Dicotiledónea
SUBCLASE:	Arquielamideas
ORDEN:	Centrospermas
FAMILIA:	Chenopodaceas
GENERO:	Chenopodium
ESPECIE:	Quinoa
NOMBRE	<u>Chenopodium quinoa</u> Will
CIENTÍFICO:	(Will, L. y Luzuriaga P. 1979).

## **2.3. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS**

### **5.3.1. Raíz**

La raíz es pivotante vigorosa con muchas ramificaciones y alcanza hasta los 60 cm, de profundidad, (Peralta, E. 1.985).

Puede alcanzar hasta 30 cm. de profundidad, a partir de unos pocos cm. del cuello comienza a ramificarse en raicillas. La profundidad de la raíz guarda estrecha relación con la altura de la planta. Excepcionalmente se observa su vuelco por efecto del viento, excesiva humedad después de un riego o por su propio peso. Puede sostener plantas de más de dos metros de altura. (Gandarillas. 1.992).

### **2.3.2. Tallo**

Es cilíndrico a la altura del suelo y después anguloso debido a que las hojas son alternas. De acuerdo a las variedades, el tallo alcanza diferentes alturas y termina en una inflorescencia. El color del tallo puede ser verde, amarillo con aristas coloreadas de púrpura o rojo y finalmente rojo púrpura, amarillo y anaranjado en toda su longitud. Su hábito de crecimiento puede ser sencillo un tallo principal o ramificado, aunque este carácter puede ser modificado por el medio ambiente. (Nieto, C. 1.992).

### **2.3.3. Hojas**

Están formadas por pecíolos y láminas. El es largo, fino, .acanalado en su lado superior y de un largo variable dentro de la misma planta, siendo las hojas interiores de forma romboidal y las superficies lanceoladas. El número de dientes de hojas es uno de los caracteres más constantes y varía según la raza, de tres a 20 dientes. Las hojas inferiores pueden medir hasta 15 cm de largo por 12 cm de ancho. Cuando son jóvenes, las hojas están recubiertas de polvo blanquecino con apariencia de harina, untuoso al tacto, compuesto, por células ricas en oxalato de calcio, estas partículas favorecen los procesos osmóticos permitiéndoles

aprovechar al máximo el agua del medio ambiente y tolerar con ventaja las sequías. (Lascano, J. 1.981).

#### **2.3.4. Inflorescencias**

La quinua es racimosa y por la disposición de las flores en el racimo se la considera como una panoja. La ubicación del grupo de las flores, con relación al eje principal, o secundario, da lugar a los tipos de inflorescencia glomerulada y amarantiforme. El eje principal nace del eje secundario de tamaño variable y en este van insertados los grupos de flores. En el tipo amarantiforme, los grupos de las flores van insertados en el eje secundario, por lo tanto, el eje glomerular nace directamente del eje principal. (Luzuriaga, P. 1979).

#### **23.5. Flores**

Son incompletas (carentes de pétalos), conformada por una corola generalmente constituida por cinco piezas florales. Las flores pueden ser hermafroditas o pistiladas y sésiles, pudiendo en algunos casos tener los pecíolos más de 5 mm. (Walli, C. 1.990).

#### **2.3.6. Frutos**

Estos derivan de un ovario supero unilocular, contiene una sola semilla, fruto seco indehiscente, es decir un aquenio. Está cubierto por el perigonio que se puede desprender fácilmente y cuyo color esta ligado al color de la planta. La primera capa del grano es el pericarpio, que da el color de éste, pudiendo presentar variación desde translúcido a negro con intermedio de blanco, amarillo, rosado y gris. La segunda capa, es el epispermo, de consistencia delgada, pudiendo ser traslúcido, blanco de color café o negro. (Lascano, J. 1.981).

### **23.7. Semilla**

Está envuelta por el episperma en forma de una membrana delgada; el embrión está formado por los cotiledones y la radícula, y constituye la mayor parte de la semilla, que envuelve al perisperma como un anillo. El perisperma es almidonoso y normalmente de color blanco. Existen tres formas de granos: cónicos, cilíndricos y elipsoidales. Se puede considerar tres tamaños de granos: grande, de 2.2 a 2.6 mm; mediano, de 1.8 a 2.1 mm; y pequeño, menor a 1.8 mm.

La semilla puede tener los bordes afilados o redondeados. Las quinuas cultivadas, con pocas excepciones, siempre tienen el borde afilado, en tanto que las silvestres lo tienen redondeado. Se ha establecido que por gramo existen entre 230 y 580 g.

### **2.4. EL AGRO-ECOSISTEMA**

La Quinoa no tiene la misma importancia en todos los pisos ecológicos andinos, ya que por debajo de los 3500 m se encuentran en forma aislada asociada con maíz o en los bordes de los campos, y es usada enteramente para el auto consumo.

A partir de los 3500 m aparece en hileras más definidas en campos de maíz o en asociación con haba, cebada y papa. Después de los 3600 m aparecen parcelas bien definidas de este cultivo, que siguen en rotación con haba o cebada, después de papa, estas son Quinuas de panoja roja o púrpura y con granos de color amarillo. (ONU. 1.990).

### **2.5. CLIMA**

Precipitación: 500- 800 mm durante el ciclo de cultivo.

Temperatura: 8 A 8°C

Foto período: días cortos

Altitud: 2.400 a 3.200 m s. n. m

(INIAP, 1.987).

La producción de Quinoa está distribuida en áreas cuyas temperaturas oscilan entre 9 y 14 ° C, y puede soportar heladas de -5o. Es un cultivo que prospera en zonas de baja precipitación y que en algunas zonas de Bolivia y Argentina se obtienen buenas cosechas con apenas 250 mm de lluvia, en cambio en Colombia y Ecuador los cultivos prosperan con precipitaciones superiores a 800 y 1.000 mm. (Cardozo, 1.976).

La Quinoa no tiene la misma importancia en todos los pisos ecológicos la quinoa necesita una precipitación de 400 a 1000 mm/año pues si es mayor afectará significativamente su desarrollo, el cultivo puede soportar la sequía pero no en exceso. La humedad del suelo debe estar en su capacidad de campo durante los procesos de germinación y floración ya que sí se presenta un suelo seco afectará seriamente la labor de germinación. (Arroyo, R. 1.995).

La quinoa se puede cultivar, desde las zonas templadas hasta los fríos páramos de la cordillera andina, o sea entre los 1900 y. los 4000 m. s. n. ni sin que se observe disminución en la producción. (Paz, 1.978).

## **2.6. SUELO**

El cultivo de quinoa se desarrolla en suelos con una textura franca-arcillosa donde no existen limitaciones de riego, de encostramiento y mala germinación su pH óptimo está entre 6,5 a 7,5; no es recomendable suelos ácidos (Arroyo, 1.995).

**INÍAP** recomienda realizar el cultivo en suelos franco a franco arenoso, con buen drenaje, con un pH de 5.5 a 8.0. (INIAP, 1.987).

La quinoa se desarrolla mejor en suelos franco- arenosos, con buena cantidad de materia orgánica y que en áreas susceptibles a heladas prefiere terrenos con pendientes; señala además que en la preparación del suelo deben eliminarse los terrones grandes y que la profundidad de siembra debe ser de 1 a 2 cm. (Tapia. M. 1.979).

## 2.7. VALOR NUTRITIVO

La quinua constituye uno de los principales componentes de la dieta alimentaria de la familia de los Andes, fue base nutricional en las principales culturas americanas.

Desde el punto de vista nutricional y alimentario la quinua es la fuente natural de proteína vegetal económica y de alto valor nutritivo por la combinación de una mayor proporción de aminoácidos esenciales.

Existen aumentos con un alto contenido de proteínas, por ejemplo: la soya el chocho, etc.; pero la quinua supera a aquellos de consumo masivo como son: trigo, arroz, maíz, cebada y es comparable con algunos de origen animal, carne, leche, huevos, pescado. Pero el verdadero valor de la quinua se encuentra en la calidad de las proteínas, es decir, que la presencia de un buen balance de aminoácidos esenciales, como son: lisina, metionina, y triptófano especialmente. La cantidad de proteína puede variar entre 14 y 20 %, posee excelentes cantidades de minerales como: calcio, hierro y fósforo y algunas vitaminas.

La Quinua es el cereal de mayor y más completa composición en aminoácidos que existen sobre el planeta, contiene los 20 aminoácidos (incluyendo los 10 esenciales), especialmente la lisina, que es de vital importancia para el desarrollo de las células del cerebro, los procesos de aprendizaje, memorización y raciocinio, así como para el crecimiento físico. La Quinua posee el 40% más de lisina que la leche (considerada todavía como el alimento ejemplar de la humanidad. No tienen colesterol gluten: una gran ventaja porque el gluten está presente en los demás cereales e impide que las personas alérgicas a esta sustancia puedan ingerirlos. Además, proporcionan minerales y vitaminas naturales, especialmente A, C, D, B1, B2, B6, ácido folle, niacina, calcio, hierro y fósforo, en porcentajes altos y garantizados para consumo diario. Además los estudios realizados demuestran que la hoja de la Quinua es un gran alimento como verdura, el contenido de proteína es superior a la de algunas hortalizas de uso diario. (Peralta, E. 1.985).

## **2.8. SISTEMA DE SIEMBRA.**

El sistema de siembra más común es en surcos para facilitar las labores de deshierba y aporque, en este caso se recomienda la distancia entre surcos para la variedad INIAP Inga pirca de 40 a 60 cm. y la variedad INIAP Tunkahuan de 60 a 80 cm., la siembra puede realizarse a chorro continuo o a golpes distanciados de 10 a 20 cm. (Nieto, C. et. al. 1.992).

También se puede sembrar en hileras sin surcar, siempre y cuando el suelo no tenga problemas con malezas y esté bien preparado. Una forma muy fácil de sembrar quinuas es utilizando la sembradora manual diseñada y construida en el Programa de Cultivos Andinos.

Con esta máquina un obrero siembra de 0.5 ha /día. La gran ventaja de la siembra con sembradora es que se distribuye la densidad recomendada (+/- 12Kg/ha) a una profundidad uniforme de (+/-2cm), lo que redonda en una buena germinación y población de plantas adecuadas. (Nieto, C. et. al. 1.992).

La siembra se debe hacer en una fecha tal que la cosecha coincida con la época seca del año (Junio / septiembre), para evitar pudriciones o germinación del grano en la misma planta. Se puede sembrar al voleo, cuando el suelo no tiene problemas de malezas, o en surcos para "facilitar la deshierba, en los dos casos se debe evitar tapar la semilla con más de 2 cm. de tierra. (Nieto C. et al. 1.996).

## **2.9. VARIEDAD**

INIAP TUNKAHUAN: material originario de la provincia de Carchi, Ecuador, típica de la raza Imbabura, planta alta de 144 cm de altura en promedio, semitardía (180 días de período vegetativo y 109 días a floración), de hábito erecto, con ramificación sencilla a semiramificada, de hojas grandes, triangulares con borde dentado y ondulado, color de planta púrpura y panoja a la madurez amarillo anaranjado, tipo de panoja glomerulada, grano de color blanco, tamaño



de grano de 1.7 a 2.1 mm, contenido de saponina de 0.06 % y 15.73 % de proteína, tolerante a ligeramente susceptible al mildiu, con alto potencial de rendimiento (2200 kg/ha en promedio), ligeramente susceptible a la sequía y heladas, tolerante al exceso de humedad y a la granizada, y susceptible al viento. (Nieto et al., 1992).

### **2.9.1 Características de adaptación y requerimientos ambientales de INIAP TUNKAHUAN**

<b>CARACTERÍSTICA</b>	<b>VAR. TUNKAHUAN</b>
Altitud (msnm)	2200 a 3400
Altitud óptima	2600 a 3200
Temperatura, °C	8 a 16
Luminosidad	Requiere más luz
Precipitación, mm/año	600 a 1200
Tolerancia a sequía	Liger. susceptible
Exceso de humedad	Tolerante
Granizadas *	Tolerante
Heladas *	Liger. tolerante
Suelos, (pH)	5,3 a 7
Suelos, (textura)	Franco arenoso
Suelos (Encharcamiento)	Susceptible **
Vientos **	Tolerante Susceptible

\* Tolerantes siempre que el fenómeno aparezca después de los 45 días del ciclo.

\*\* Se produce volcamiento, sobre todo cuando está cerca a la cosecha y la planta no ha sido aporcada.

## 2.9.2. LÍNEAS DE QUINUA

### Características morfológicas de las líneas de quinua

<b>CARÁCTER</b>	<b>ECU 6724</b>	<b>ECU 2486</b>	<b>ECU 6717</b>	<b>ECU 6721</b>
Hábito de crecimiento	Erecto	Erecto	Erecto	Erecto
Tipo de ramificación	Poco ramificado	Poco ramificado	Mayor ramificación	Mayor ramificación
Tipo de raíz	Pivotante-desarrollada	Pivotante-desarrollada	Pivotante-semiramificada	Pivotante-semiramificada
Forma del tallo	Redondo sin aristas	Redondo con aristas	Redondo	Redondo
Color del tallo	Verde claro	Rosado claro con estrías	Verde claro	Verde claro
Pigmentación del tallo	Pigmentos púrpuras	No pigmentado	No pigmentadas	No pigmentado
Forma de hojas	Romboidales	Triangulares	Romboidales	Ovaladas
Tamaño de hojas, cm,	De 20 a 45	De 24 a 50	De 21 a 40	De 17 a 25
Borde de hojas	Entero	Ondulado - dentado	Entero	Ondulado - dentado
Color de planta	Púrpura	Púrpura	Púrpura	Púrpura
Días al panojamiento	54	58	56	55
Color panoja inmadura	Púrpura	Púrpura a rosada	Verde claro	Verde blanquecino
Color panoja madura	Rosada	Rosado amarillento	Amarillento anaranjado	Blanco amarillento
Tipo de panoja	Glomerulada	Glomerulada	Glomerulada	Glomerulada
Pedicelos	Largos	Largos	Largos	cortos
Latencia de semilla	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Días a la floración	110	92	125	113

Información Tesis de Clara Borja (2006).

## **2.10. FERTILIZACIÓN.**

### **2.10.1. Fertilización Química.**

El cultivo responde muy bien a la fertilización química, especialmente de nitrógeno y fósforo y al abonamiento orgánico. Se recomienda aplicar una fertilización de 80-40-40 kg/ha de N-P-K aproximadamente 3 qq de 10-30-10 más 3 qq de urea y 1/2 qq de muriato de potasio, o unas 10 t/ha de materia orgánica bien descompuesta. En suelos de buena fertilidad o cultivados con especies que dejan remanentes de fertilizantes se puede cultivar amaranto sin fertilizar. (Nieto,C. 1.990).

**Nitrógeno:-** Es uno de los nutrientes más importantes para las plantas, pero a la vez uno de los más limitantes en los suelos, es fundamental para formar los órganos vegetativos y de reproducción de las plantas, fomentan el crecimiento rápido y aumenta el contenido de proteínas en los granos; sin el nitrógeno no se puede concebir la vida vegetal.

#### **Deficiencia**

- Perdida uniforme del color verde de follaje.
- Las hojas nuevas alcanzan tamaño pequeño y color amarillento.
- Crecimiento lento y raquítrico.
- Cuando la deficiencia es grave, disminuye considerablemente la floración y por lo tanto la cosecha.

#### **Exceso**

- Las plantas crecen demasiado rápido.
- Los tallos toman la consistencia blanda, que la hacen frágiles y se caen con facilidad.
- Todas las estructuras están más propensas a enfermedades.
- Hay una desproporción entre el crecimiento de las raíces, que es más lento y el crecimiento del tallo más rápido. Por ello, puede presentarse el de la planta.

**Fósforo:-** Requerido por las plantas especialmente para el proceso de producción de energía, el fósforo ayuda al buen crecimiento de la misma, favorece la formación de raíces fuertes y abundantes; contribuye a la formación y maduración de los frutos es indispensable en la formación de la semilla. Uno de los nutrientes más escasos en los suelos.

### **Deficiencia**

- Crecimiento lento.
- Las hojas se endurecen y toman un color verde azulado y algunas veces color púrpura.
- Hojas pequeñas y se caen prematuramente, iniciando por las más viejas.
- Producción muy baja por que se disminuye la floración.
- Los bordes de las hojas pueden mostrar quemazón, algunas veces de color pardo.
- Baja formación de frutos.

**Potasio:-** Es uno de los nutrientes o minerales primarios que junto con el nitrógeno y fósforo son utilizados en mayores cantidades por las plantas.

- Ayuda a la planta a regular su contenido de agua y la hace más resistente a las sequías.
- Ayuda a formar los azúcares, almidones y aceites en la planta, y eso es indispensable fertilizar con potasio los cultivos de caña de azúcar, cereales, tubérculos, plátano, etc.
- Mejora la producción de las cosechas.
- Ayuda a la planta a formar tallos fuertes y vigorosos.
- Colabora a resistir ataques de hongos. Deficiencia
- En el caso de plantas de hoja ancha, las hojas muestran tendencias a enrollarse en forma paralela a la nervadura central. (Andrés Guerrero 2000).

### **2.10.2. Fertilización Orgánica.**

La Agricultura Orgánica propone alimentar al suelo para que los microorganismos allí presentes, después de atacar a la materia orgánica y mineral que se incorpora, tomen asimilables los nutrientes y de esta manera puedan ser absorbidos por las raíces de las plantas, para propiciar su desarrollo y fructificación.

Los abonos orgánicos son ricos en micro y macro elementos, necesarios para tener cultivos sanos, ayudar a la planta a resistir el ataque de enfermedades y plagas. Mejora la textura y estructura de los suelos, regulando su temperatura y humedad. (IIRR, 1.996).

La alimentación del suelo se puede hacer mediante la incorporación de materiales orgánicos de origen vegetal o animal, algunos elementos minerales puros y otros químicos complementarios permitidos por los organismos internacionales de agricultura orgánica por ejemplo: estiércoles, residuos de cosechas y de la agroindustria, humus de lombriz, ECOabonaza, cenizas, compost, cal agrícola, roca fosfórica, azufre, hierro, boro, sulfomag, muriato de potasa, sulfato de cobre. La incorporación de estos materiales fertilizantes se deberá hacer por lo menos dos meses antes de la siembra mediante la labor de rastra. Algunos materiales descompuestos tales como el compost y el humus de lombriz pueden aplicarse al cultivo en cobertera, sin peligro de dañarlo. Para el cultivo de la quinua, el INIAP recomienda, en términos de elementos minerales puros. (Libro "Los abonos agroecológicos" Texto de Valente Tellez y Coordinado por DESMI, A.C.2006).

Los cálculos para determinar los volúmenes de materiales orgánicos a aplicarse así como los elementos minerales puros, químicos y los micro elementos complementarios, se realizan de manera idéntica al cálculo de los fertilizantes sintéticos, tomando en cuenta el contenido nutricional de éstos. De manera general se recomienda la aplicación de 20 TM/ha de estiércol de origen bovino o 6 TM/ha de gallinaza, en ambos casos descompuestos, que se deben incorporar al suelo mediante el pase de una rastra 2 meses antes de la siembra. También se puede aplicar como enmienda por hectárea una mezcla de los siguientes abonos y

fertilizantes: 1,6 TM/ha de harina de higuera, 220 kg/ha de roca fosfórica, 50 kg/ha de sulphomag. Estos materiales se deben incorporar al suelo por lo menos una semana antes de la siembra. (Libro "Los abonos agroecológicos" A.C. 2006).

El abono orgánico se incorpora al suelo a chorro continuo según sea el método de siembra, la cantidad de fertilizante será de 100-40-40 Kg. /ha de NPK; 80- 40-00 Kg. /ha y de 10 a 20 t/ha de abono orgánico dependiendo de la fertilización del suelo y de la disponibilidad de abono. (Arroyo, R. 1.995).

Algunos campesinos, cuando escuchan hablar de abonos orgánicos relacionan el nombre con compostas, estiércoles, abono natural, hojas podridas e incluso "basura" de la casa. Esto es correcto pero sólo en parte, pues los abonos orgánicos son todos los materiales de origen orgánico que se pueden descomponer por la acción de microbios y del trabajo del ser humano, incluyendo además a los estiércoles de organismos pequeños y al trabajo de microbios específicos, que ayudan a la tierra a mantener su fuerza o fertilidad.

El abono orgánico lo puede crear la naturaleza o el ser humano con su trabajo. Esto lo hacen con la ayuda organizada de animalitos como las lombrices, las gallinas ciegas, las hormigas y de millones y millones de microbios que se llaman hongos, bacterias y actinomiceto. (Información Encarta, 2006.)

Cada animalito al comer los materiales orgánicos, la va desbaratando y suavizando con sus dientes, su saliva y su estómago. El estiércol que sale de algunos animalitos es el mejor alimento para otros que hacen lo mismo, después unos microorganismos, y otros más. Todos participan hasta que los materiales orgánicos quedan convertidos en tierra rica en nutrientes.

([http://www.fagro.edu.uy/~huertas/docs/cartillacompost\\_](http://www.fagro.edu.uy/~huertas/docs/cartillacompost_) 2006)

En el caso de microbios específicos como las bacterias y hongos, algunos de ellos viven pegados a las raíces de plantas que tienen vainas, y esta convivencia hace

que los nutrientes que se encuentran en el aire se bajen y fijen en la tierra, dando como resultado que la tierra tenga una mayor cantidad de nutrientes.

Existen varios tipos de abonos orgánicos, pero todos necesitan casi los mismos ingredientes:

1. Microbios que están en la tierra fértil. Ellos necesitan su comida bien preparada.
2. Materiales secos ricos en carbono, como la paja.
3. Materiales frescos ricos en nitrógeno, como el estiércol, los montes verdes y el orín de los animales.
4. El Agua que debe ir medida, pues si no es suficiente, los microbios tienen sed y no pueden trabajar.
5. El Aire, también se necesita una temperatura alta que se forma con el trabajo de los microbios cuando tienen todos los materiales para trabajar.

Estos cinco ingredientes deben estar presentes en cada uno de los tipos de abonos orgánicos, ya que si no lo están es difícil que se puedan descomponer los materiales orgánicos.

Los abonos orgánicos que usaban nuestros padres eran:

1. Residuos de Cosecha,
2. Estiércol de Animales,
3. Abono Natural,
4. Ceniza

La aplicación de estos abonos orgánicos se reforzaba con la asociación e intercalación de cultivos, rotación de cultivos; con prácticas de labranza mínima, labranza y siembra en contorno, nivelar la tierra y construcción de terrazas. (Rojas Puican, Venus. 1998. Tipos de abono orgánico). (Información Encarta 2006)

Ahora, nosotros estamos recibiendo información de que existen otros tipos de abonos orgánicos. Estos abonos orgánicos modernos son:

- 1 Compostas,
2. Abonos verdes,
- 3, Lombricultura,
4. Biofertilizantes,
5. Abonos líquidos.

Algunos campesinos y asesores piensan que el interés es porque tienen las siguientes:

**Ventajas:**

1. Se aprovechan los materiales orgánicos de la comunidad.
2. No hay que comprar los materiales.
3. Da a la comunidad.
4. Participa toda la familia.
5. Su manejo es sencillo.
6. Es fácil entender como se hace.
7. Se pueden intercambiar o vender.
8. No dañan la tierra ni nuestra salud.
9. Cambia la costumbre de usar fertilizante químico.

Las ventajas de trabajar con abonos orgánicos, se le suman las ventajas de su efecto sobre la tierra, las cosechas y los alimentos:

1. Mantienen y crean la vida de microbios en la tierra.
2. Sí la tierra es dura la hace más suave.
3. Si la tierra es arenosa la hace más firme.
4. Ayudan a retener el agua de lluvia.
5. Dan más tipos de nutrientes en un estado en que las raíces los pueden tomar.
6. Aumentan el grueso de los tallos y tamaño de los frutos.
7. Afirman los colores de tallos, hojas y frutos.
8. Aumentan las cosechas.



9. Los nutrientes permanecen por 2 ó 3 años en la parcela.
10. Aumentan la cantidad y calidad de proteínas de los frutos.

### **¿Qué es la composta?**

La composta es un tipo de abono orgánico que se prepara con diferentes materiales orgánicos, los cuales los podemos encontrar en nuestra misma parcela o comunidad. (Fuente: IDMA, 1994).

A las compostas también las llaman aboneras, y los dos nombres son correctos; sólo que composta viene del inglés "compost" que significa compuesto de, y, se refiere al efecto de estercolar, abonar la tierra o engrasar la tierra; abonera, viene del español y se refiere al cajón donde están los materiales orgánicos o al producto final. Algunos técnicos dicen que son dos cosas diferentes, pero nosotros pensamos que es un mismo tipo de trabajo que se puede hacer de dos formas o más. (Fuente: IDMA, 1994).

En las comunidades chiapanecas se está adaptando la palabra composta y se explican y practican diferentes tipos de composta.

Los tipos de compostas que se están promoviendo en las comunidades son:

1. De corral o abonera,
2. De pila,
3. De pastel.

Cada tipo de composta puede usar los mismos materiales orgánicos, y manejarse de la misma manera; pero, la diferencia entre uno y otro tipo está en los materiales de construcción, en la manera de preparar los materiales orgánicos y en la forma del montículo.

### **¿Qué es el estiércol?**

Los estiércoles son los excrementos de los animales que resultan como desechos del proceso de digestión de los alimentos que consumen. Generalmente entre el 60 y 80% de lo que consume el animal lo elimina como estiércol.

La calidad de los estiércoles depende de la especie, del tipo de cama y del manejo que se le da a los estiércoles antes de ser aplicados. (Sarmiento Benavides, Sofía. 1998. Tipos de estiércol en algunas propiedades y su efecto en la producción de semilla.)

Los estiércoles mejoran las propiedades biológicas, físicas y químicas de los suelos, particularmente cuando son utilizados en una cantidad no menor de 10//ha al año, y de preferencia de manera diversificada.

Para obtener mayores ventajas deben aplicarse después de ser fermentados, y de preferencia cuando el suelo está con la humedad adecuada.

### **¿Humus de lombriz?**

Se denomina humus de lombriz a los excrementos de las lombrices dedicadas especialmente a transformar residuos orgánicos y también a los que producen las lombrices de tierra como sus desechos de digestión.

La lombriz roja California (*Eisenia foetida*) se ha adaptado muy bien a nuestras condiciones y está muy difundida en las diferentes regiones del país.

El humus es el abono orgánico con mayor contenido de bacterias, tiene 2 billones de bacterias por gramo de humus; por esta razón su uso es efectivo en el mejoramiento de las propiedades biológicas del suelo.

El humus debe aplicarse en una cantidad mínima de 3t por año. Su uso se justifica principalmente para la fertilización integral (orgánica-mineral) en cultivos de alta rentabilidad, particularmente hortalizas. La forma de aplicación más conveniente

es localizar el humus en golpes entre las plantas o en bandas. (Sarmiento Benavides, Sofía. 1998).

### **¿Abonos verdes?**

El abonamiento verde es una práctica que consiste en cultivar plantas, especialmente leguminosas (como trébol, alfalfa, fréjol, alfalfilla, etc.) o gramíneas (como avena, cebada, reygrass, etc.), luego son incorporados al suelo en estado verde, sin previa descomposición, con el propósito de mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo, restableciendo y mejorando su fertilidad natural. Es recomendable utilizar mezclas de cultivos para utilizar, los como abonos verdes, porque mientras las leguminosas aportan nitrógeno, las gramíneas mejoran el contenido de materia orgánica.

### **Importancia de los abonos verdes**

Al descomponerse, los abonos verdes dan lugar a una serie de reacciones bioquímicas ' que incrementan la actividad microbiana del suelo, fomentando una mayor cantidad y diversidad de microorganismos, que se encarga de la mineralización de los elementos nutritivos.

También, cuando son incorporados al suelo, favorecen la actividad de los microorganismos como hongos y bacterias que descomponen la celulosa, las que a su vez refuerzan con sus secreciones la consistencia de los agregados del suelo, que son necesarios para el correcto equilibrio del agua y del aire en el suelo.

### **Ventajas de la incorporación de abonos verdes al suelo**

- Aumenta el contenido de materia orgánica del suelo.
- Son incorporadas mezclas de plantas.
- Aumenta la disponibilidad de macro y micro nutrientes en el suelo y es asimilable para las plantas.

- Permite elevar el pH del suelo principalmente por la acción de la leguminosas.
- Incrementa la capacidad de reciclaje y movilización de los nutrientes poco solubles.
- Mejora la estructura del suelo y su capacidad de retención de agua.
- Permite una buena cobertura vegetal, reduciendo la erosión.
- Favorece la actividad de los microorganismos del suelo.
- Favorece la restitución del fósforo y potasio al suelo.
- Genera también beneficios complementarios, porque pueden ser usados como forraje y por la abundante floración de las plantas son aprovechados por las abejas.

### **2.10.3. GALLINAZA.**

Abono orgánico de origen animal, constituido por los excrementos sólidos de aves, producido en granjas avícolas de forma masiva y sometida a deshidratación, para luego ser transportado hasta las áreas agrícolas.(Información Encarta, 2006).

Es un material, compuesto por las excretas de las gallinas, residuos de alimentos, plumas, huevos rotos y el material fibroso de la cama con cal; su composición química varía de acuerdo con la cantidad de estos compuestos y el tipo de explotación dependiendo si es gallinaza de piso o de jaula.

**Gallinaza de Piso:** Se obtiene de las gallinas explotadas en pisos de concreto o tierra, con camas de cascarilla de arroz, aserrín y otros. Una gallina excreta en promedio 138 g/día que representa 50 Kg/ave/año de los cuales el 25% es materia seca; es decir, una gallina produce 12.5 Kg de excretas secas por año y sólo utiliza un 19% del nitrógeno en la producción de huevos o formación de carne, siendo el restante, expulsado en las heces o en la orina. (Citado por López, (1991).

En camas para engorde de pollo, el contenido de nitrógeno después de dos meses empieza a disminuir por volatilización. En aves ponedoras con el tiempo se

incrementa el contenido de cenizas por la deposición de heces ricas en minerales, pérdida de nitrógeno y materia orgánica, incorporación de tierra a la cama al revolcarse las aves. Por almacenamiento, de las excretas, en 10 semanas se puede perder un 75% de nitrógeno y un 50% de la materia orgánica.

**Gallinaza de Jaula:** Es el producto compuesto por heces, plumas y desperdicios de alimento que se mezclan en la explotación de gallinas mantenidas en jaulas las cuales tienen diferente contenido de nitrógeno, fibra y minerales, dependiendo del tipo de ave, dieta y edad de la cama. (Langdale y Shrader, 1982), citado por López, (1991).

No existe una diferencia muy grande entre los contenidos nutricionales de la gallinaza de piso y la gallinaza de jaula, las dos son igualmente nutritivas y contienen elementos que pueden ser aprovechados fácilmente por las plantas. Un kilogramo de gallinaza de jaula o de piso contiene, en promedio, 17 gramos de nitrógeno, 0.8 de fósforo, 5.7 de potasio, 1.12 de calcio, 0.7 de magnesio y 2.1 de azufre. Este material, tiene un pH de 8.2 que lo hace apto para ser aplicado en suelos ácidos.

### **Recomendaciones**

La gallinaza de uso frecuente en la agricultura, debe comportarse para que los microorganismos descompongan la materia orgánica y ponga a disposición los nutrientes. Así mismo, debe ser sometida a secado para almacenarla sin desencadenar procesos fermentativos, aumentando la concentración de materia orgánica y evitando el desarrollo de organismos perjudiciales para el cultivo. Después de seca la gallinaza debe ser tamizada y molida para homogenizar el producto, darle un tamaño uniforme a las partículas y aumentar la superficie de contacto con el suelo. El empaque y almacenamiento adecuados garantizan la conservación del producto cumpliendo con las características de calidad.

Cuando se fertiliza con gallinaza obtenida en forma inadecuada, las plantas presentan problemas de amarillamiento causado por ácidos, presencia de enfermedades y fertilización deficiente. Se debe tener especial cuidado y aplicar gallinaza bien descompuesta, ya que los problemas patológicos originados por el uso de gallinaza mal descompuesta pueden ser graves. (Langdale y Shrader, 1982), citado por López, (1991).

#### **2.10.4. ECOABONAZA**

Se deriva de la pollinaza de la granja de engorde de PRONACA, la cual es comportada, clasificada y procesada para potenciar sus cualidades. ECOabonaza por su alto contenido de materia orgánica, mejora la calidad de los suelos y los provee de elementos básicos para el desarrollo apropiado de los cultivos.

#### **COMPOSICIÓN**

Materia Orgánica 50%, pH 6.5 -7.0, Nitrógeno 2.8 -3.0%, Fósforo 2.3 -2.55, Potasio 2.6 -3.0%, Calcio 2.5 -3.0%, Magnesio 0.6 -6.8%, Azufre 0.42 -0.6%, Boro 40 -56 ppm, Zinc 250 -280 ppm, Cobre 50 -68 ppm, Manganeseo 340 -470 ppm, Humedad 21%.

#### **CARACTERÍSTICAS**

El 50% de las partículas tienen tamaños menores a 2.5mm que permite una mejor distribución en el suelo. La porosidad varía entre 40 y 50 % y su densidad real está entre 0.35 y 0.45g/cm<sup>3</sup>. El pH es prácticamente neutro aumentando el poder amortiguador. Mejora la estructura y regula la temperatura. Minimiza la fijación de fósforo por las arcillas. Descontamina el suelo por la vía degradación de los plaguicidas. Mejora las propiedades químicas evitando la pérdida de nitrógeno favoreciendo la movilización del P, K, Ca, Mg, S, y elementos menores. Es fuente de carbono orgánico para el desarrollo de microorganismos benéficos y aumenta la capacidad de intercambio cationico. ([www.pronaca.com](http://www.pronaca.com)).

## **MINERALIZACION DE LA MATERIA ORGANICA**

La conversión del nitrógeno orgánico a las formas minerales más asimilables a que se hace referencia como mineralización, abarca dos procesos microbiológicos distintos:

- 1.- (Amonificación, en el cual el nitrógeno orgánico se convierte en amoníaco)
- 2.- (Nitrificación, en el que el amoníaco se oxida a nitratos).

Tanto los organismos aerobios como los anaerobios se relacionan con el proceso de amonificación, mientras que solo los aerobios oxidan el amoníaco al nitrato.

La materia orgánica es bastante resistente a la descomposición aunque, sin embargo, bajo condiciones favorables, se descompone y esta descomposición puede ser tan rápida que se presentan dificultades en mantener el contenido de materia orgánica, en especial cuando se ha cultivado el suelo año tras año y no se ha incorporado los restos de plantas o se ha añadido abonos orgánicos al suelo. Cuando la temperatura, aireación, reacción, y humedad son favorables, la materia orgánica sufre una constante descomposición en el suelo, evidenciada por la corriente continua del anhídrido carbónico que se produce y por los nitratos que se acumulan en el suelo.

Bajo condiciones regulares del cultivo, el contenido de la materia orgánica de los suelos decrece continuamente, ya que las condiciones de cultivo hacen favorables para la descomposición de materia orgánica.

Esto va acompañado por la liberación de nitrógeno, fósforo y potasio lo que resulta en un aumento de la cosecha.

Estos dependen de las características químicas de la materia orgánica y también de los microorganismos que determinan la mineralización. (Veloz. F. 2008 Comunicación personal).

## 2.11. PLAGAS Y ENFERMEDADES

Este cultivo está afectado tanto por plagas como por enfermedades ya sea en tallos, hojas, panojas y granos almacenados.

### 2.11.1. PLAGAS

Los insectos que causan más daño son:

**Cortadores de hojas:** son larvas de insectos de hábito nocturno del género Copitarsia. De color verde, café oscuro o negro, que se localiza en el ápice de la planta o panoja joven, donde mastican y devoran con agresividad las hojas y ramas jóvenes.

**Trozadores:** son larvas del género Agrotis, de color café o gris y del género Copitarsia, de color negro, que se localiza bajo la tierra y por la noche mastican la base del tallo, o en ocasiones, trozan el mismo, causando la muerte de la planta.

Se puede considerar menos importantes los daños causados por: pegadores de las hojas Scrobipalpula spp, chupadores, Parastatus vusti, minadores, Liriomyza spp y polilla de los granos. Los **pájaros** causan mucho daño a los cultivos de quinua. No sólo se alimentan de los granos de la panoja, sino que ocasionan la caída de un gran número de granos. El ataque es muy notorio, siendo las variedades dulces las más susceptibles. Las pérdidas alcanzan al 30-40% de la producción.

Las aves también ocasionan daños en los últimos períodos vegetativos de la planta (estado lechoso, pastoso y madurez fisiológica del grano). Se alimentan de los granos en la misma panoja, al mismo tiempo que ocasionan la caída de un gran número de semilla por desgrane o ruptura de los pedicelos de los glomérulos.

También el ataque de pájaros causa muchas pérdidas de grano a la cosecha: con mayor incidencia en las variedades menos amargas. (Nieto, C. et. al. 1.986)



## **2.11.2. ENFERMEDADES**

### **2.11.2.1. Enfermedades del follaje**

"Mildiú". Peronospora farinosa.- se presenta en forma de manchas plumizas semejantes a estar cubiertos por un polvillo ceniciento en el envés y bordes de las hojas, las yemas de crecimiento se atrofian y la planta se vuelve amarillenta, al suspenderse nace ramas basales deformes, los tallos se retuercen y al secarse la planta presentan manchas negras a lo largo del cuello. (Tapia, 1979).

"Cercospora": (Ascochita hialospora)

"Mancha foliar": Ascochita hialospora Son círculos concéntricos que se presentan en el haz de las hojas dando origen a una clorosis foliar. (Malatay, F y Vega, F.2.002).

### **2.11.2.2. Enfermedades del tallo.**

"Podredumbre marrón del tallo": Phoma exigua var. Foveata.

"Mancha ojival del tallo" Phoma sp.

"Mancha bacteriana": Pseudomas sp.

### **2.11.2.3. Enfermedades menores**

"Mosaico"

"Lesión errupente del tallo"

#### 2.11.2.4. NEMATODOS

"Falsa nematodo del nudo": *Nacobbus avernas*.

"Nematodos del quiste": *Globodera pallida* (Stone). (O. N. U. 1.990).

#### 2.11. MALEZAS

Las especies de malas hierbas registradas en los campos sembrados con quinua son las siguientes:

<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre vulgar</b>
<b><u>Bidens pilosa</u></b>	Amor seco o chiriro
<b><u>Bidens andicola</u></b>	Micsico
<b><u>Medicazo hispida</u></b>	Trébol Carretillo (INIAP. 1.987)

#### 2.13. PUREZA VARIETAL

Aunque en el caso de quinua no es posible hablar de variedades puras, sino más bien de poblaciones seleccionadas que presentan cierto grado de pureza y uniformidad» sin embargo para mantener esta uniformidad o "pureza varietal, es necesario tomar en cuenta el aislamiento del lote ya mencionado. Además por ser tan pequeño el tamaño del grano, se podrían provocar fácilmente mezclas durante el procesamiento de semillas, razón, por la cual es importante erradicar las plantas fuera de tipo (las que no presentan las características propias de la variedad), esta labor se debe hacer antes de la floración, para evitar cruzamientos que afecten mas la uniformidad de la variedad (Nieto, C- al a 1986)

## **2.14. COSECHA**

La cosecha de la quinua puede ser manual o mecánica, también debe ser cosechada en tiempo oportuno y hacerlo bien garantiza un grano de buena calidad y presentación. La quinua debe ser cosechada cuando la planta pierda sus hojas y tome un color café amarillento y cuando el grano se ponga duro y harinoso.

Puesto que sí se deja demasiado tiempo en el campo, se puede perder la cosecha por la germinación de los granos en su propia panoja. (Nieto, C. Valdi, F.1993 Nieto, C. et. al. 1.996).

- a. Época; cuando se observa que el grano ofrece resistencia a la presión entre las gavillas.
- b. Corte: manualmente con hoces para formar gavillas.

## **2.15. TRILLA**

La trilla se realiza en forma manual, sobre piedras, tejas o golpeando con una vara. (INIAP. 1.987).

También se puede hacer en eras, golpeando las panojas con garrotes o con trilladoras estacionarias (trilla mejorada) también se puede hacer el corte y la trilla al mismo tiempo utilizando las cosechadoras combinadas de cereales. (Nieto, C. Valdi, F.1993 Nieto, C. et, al. 1.996).

## **2.16. RECURSOS FITOGENÉTICOS**

### **2.16.1. GENERALIDADES**

Se puede definir a los recursos genéticos como el bien o medio potencial (recursos) que se encuentran en los genes (genéticos); es decir, la variabilidad genética almacenada en los cromosomas y en otras estructuras que contienen ADN.

Esta expresión se utiliza consiente del valor económico que tienen, al igual que los recursos (forestales, mineros, energéticos y entre otros) (Hollé, 1984 citado por Montero, 1995 y Querol, 1993).

Se hace entonces necesario establecer bases, científicas y técnicas, para la conservación de los recursos genéticos mediante la definición de estrategias y tácticas de organización en el ámbito mundial, asumiendo criterios adecuados de acuerdo a la naturaleza del material a conservar y el objetivo. Sin embargo, actualmente, todos los esfuerzos son insuficientes pues la mayoría de las especies mantenidas en conservación solo representan una parte de la variabilidad existente, (Hawkes, 1983, citado por Escobar, W.1997).

Se define como accesión, colecta o entrada a la unidad de conservación Se entiende como una muestra de una variedad, línea o población en cualquiera de sus formas reproductivas sean estas: semilla, tubérculo, vareta, estaca, etc.

### **2.16.2. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN.**

La caracterización es la toma de datos de todos aquellos caracteres de alta heredabilidad de una planta, esos datos nos sirven para diferenciar muestras o entradas de una especie, las cuales son fácilmente visibles en todos los ambientes. La caracterización y evaluación puede abarcar uno o varios de los muchos aspectos posibles. (Querol, 1993).

Agronómicos, morfológicos, bioquímicos, citológicos, etc. Esta evaluación se realiza en función de los usos del cultivo y las características buscadas para mejorarlo, que generalmente son: mejores rendimientos, simplificación de las labores culturales, precocidad, factores climáticos adversos, tipo de planta, calidad industrial, resistencia a plagas y enfermedades (Esquinas, 1981, citados por Colonia, C. 1997).

Dentro del proceso de evaluación, se mencionan tres tipos:

- a. Evaluación con fines de identificación lo que se llama recopilación de datos pasaporte.
- b. Evaluación encaminada a caracterizar a la población de la cual procede la muestra o entrada. La información aquí recopilada se basa fundamentalmente en los caracteres, tanto anatómicos, morfológicos, y fisiológicos.
- c. Evaluación preliminar agronómica, la misma que se basa en caracteres, tanto fenológicos (germinación, floración, maduración, etc.), como de comportamiento "agronómico frente a diferentes ambientes (resistencia a plagas y enfermedades, Rendimiento, etc.) (Nieto, C. et-al 1.988 y Querol, 1.988, citados por Escobar, W. 1.997).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. MATERIALES

En el presente ensayo, se utilizaron los siguientes materiales:

##### 3.1.1 Ubicación del experimento.

Este trabajo de investigación, se realizó en:

UBICACION	LOCALIDAD (L 1)	LOCALIDAD (L 2)
Provincia	Bolívar	Bolívar
Cantón	Guaranda	Guaranda
Parroquia	San simón	Veintimilla
Sitio	Tagma	Granja Laguacoto II

##### 3.1.2. Situación geográfica y climática

PARÁMETROS CLIMÁTICOS	TAGMA (L 1)	LAGUACOTO (L 2)
Altitud m.s.n.m.	2672	2640
Latitud	01°45'19"S	01°38'35"S
Longitud	78°59'29"W	79°02'01"W
Temperatura máxima	21°C	22.5°C
Temperatura mínima	3°C	7°C
Temperatura media anual	14.3°C	14.5°C
Precipitación media anual	1.200 mm	1.100 mm
Heliofania(h/l)/año	920 (h/l) año	930 (h/l) año
Humedad relativa	78%	75%

**Fuente: (Monar, C. 1994, Estación Meteorológica de Laguacoto II 2.005) y lectura GPS, 2006.**

### **3.1.3. Zona de vida.**

De acuerdo con la clasificación de las zonas de vida de L. Holdrige, los sitios corresponden a la formación montano bajo.

### **3.1.4. Material experimental.**

Se utilizaron líneas promisorias de quinua dulce y un testigo procedentes del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG – GA) del INIAP – Santa Catalina; siendo las siguientes: INIAP - Tunkahuan; ECU - 6724; ECU - 2486; ECU -6717 y ECU-6721.

Fertilizante químico: 18-46-0, sulpomag y urea. Orgánico: ECOabonaza.

Dos lotes de terreno de 500 m<sup>2</sup> cada uno.

### **3.1.5. Materiales de campo.**

Tractor con implementos agrícolas. Flexo metro, piola, estacas, libreta de campo, cámara fotográfica, rollos de fotos, balanza de reloj y de precisión, romanilla, bomba de mochila, etiquetas, determinador de humedad, medidas, letreros. Abono orgánico: ECOabonaza. Fertilizantes: Urea, 18-46-0, Sulpomag, cal, fundas plásticas, vehículo, herramientas manuales, insecticida Acefato, etc.

### **3.1.6. Materiales de oficina.**

Computadora, calculadora, esferos, lápices, regla, borrador, papel boom, impresora. Disquetes CDS y entre otros.

## 3.2 MÉTODOS

### 3.2.1. Factores en estudio

**FACTOR A:** Líneas de quinua dulce con cinco tipos:

A1.=INIAP- Tunkahuan (testigo)

A2.= ECU- 6724

A3.= ECU -2486

A4.= ECU- 6717

A5.= ECU- 6721

**FACTORA B:** tipos de abono:

B1.= ECOabonaza, 10TM/ha

B2.= 50% ECOabonaza y 50% óptico -químico: 40 -20-10-10 Kg. /ha de N-P-K-S.

### 3.2.2 TRATAMIENTOS COMBINACIÓN DE FACTORES:

**A X B = 5 x 2 = 10, según el siguiente detalle:**

TRATAMIENTOS N°	CÓDIGO	DETALLE
T1	A1B1	INIAP- Tunkahuan Orgánico
T2	A1B2	I-Tunkahuan Orgánico/Químico
T3	A2B1	ECU- 6724 Orgánico
T4	A2B2	ECU- 6724 Orgánico/Químico
T5	A3B1	ECU-2486 Orgánico
T6	A3B2	ECU-2486 Orgánico/Químico
T7	A4B1	ECU-6717 Orgánico
T8	A4B2	ECU-6717Orgánico/Químico
T9	A5B1	ECU-6721 Orgánico
T10	A5B2	ECU-6721 Orgánico/Químico



### 3.2.3. PROCEDIMIENTO

#### 3.2.3.1 Tipo de diseño Experimental.

Tipo de diseño: Bloques completos al Azar: Con Arreglo Factorial 5x2 y con 3 repeticiones.

Número de localidades:	2
Número de tratamientos por localidad:	10
Número de repeticiones por localidad:	3
Número de unidades experimentales por localidad:	30
Número de unidades experimentales por dos localidades:	60
Tamaño total de la parcela:	$2.50 \text{ m} \times 3.60 \text{ m} = 9 \text{ m}^2$
Área total del ensayo con caminos:	$480 \text{ m}^2$
Área neta total del ensayo:	$270 \text{ m}^2$
Numero de surcos por parcela:	6

#### 3.2.4. TIPO DE ANÁLISIS.

3.2.4.1. Análisis de varianza (ADEVA) sencillo factorial 5x2 y tres repeticiones según el siguiente detalle:

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CME *
Bloques(r-1)	2	$f^2e + 10 f^2 \text{bloques}$
Líneas A(a-1)	4	$f^2e + 6 \theta^2 A$
Tipos de fertilización B(b-1)	1	$f^2e + 15 \theta^2 B$
AxB(a-1).( b-1)	4	$f^2e + 3 \theta^2 AXB$
Error Exp.(t-1)(r-1)	18	$f^2e$
Total (t x r)-1	29	

- Cuadrados Medios Esperados. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador. No se realizó el ADEVA combinado, porque las varianzas no fueron homogéneas.

**3.2.4.2.** Análisis de efecto principal para localidades y tipos de abonos (Factor B).

**3.2.4.3.** Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de (Factor A) interacciones dobles y triples.

**3.2.4.4.** Análisis de correlación y regresión lineal.

**3.2.4.5.** Análisis de evaluaciones participativas.

### **3.3. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.**

#### **3.3.1. Días a la Emergencia (DE).**

Esta variable se evaluó en días en cada parcela en un período de tiempo de 5 a 15 días después de la siembra.

#### **3.3.2. Días al Panojamiento (DP).**

Se registraron el número de días transcurridos desde la siembra hasta la formación de la panoja principal.

#### **3.3.3. Días a Floración (DF) y Días a la Cosecha (DC).**

Se registró el número de días transcurridos desde la siembra hasta cuando el 50% de plantas hayan florecido en toda la parcela y los días transcurridos de la siembra a madurez fisiológica, esto es hojas secas en la base y amarillas hacia el ápice de la planta y grano seco en la panoja

#### **3.3.4. Altura de plantas a la cosecha (APC).**

Se midió la altura en 10 plantas al azar de la parcela neta en madurez fisiológica con la ayuda de un flexómetro en centímetros. La altura de las plantas se evaluó desde la base del tallo hasta la parte terminal de la inflorescencia principal.

#### **3.3.5. Longitud de la panoja principal a la cosecha (LPP).**

La longitud de la panoja principal se evaluó en 10 plantas al azar de la parcela neta desde el inicio de la inflorescencia hasta la parte terminal en la misma, con la ayuda de un flexómetro en centímetros.

#### **3.3.6. Incidencia de enfermedades foliares (IEF).**

Se evaluó la incidencia de Mildiú (Peronospora farinosa); Mancha circular (Cercospora spp) en la etapa vegetativa y reproductiva, en toda la parcela, mediante una escala de 1 a 9; donde 1 a 3: resistente; 4 a 6: moderadamente resistente y de 7 a 9: susceptible (INIAP, 2001).

#### **3.3.7. Número de plantas cosechadas (NPC).**

En el momento de la cosecha se contó el universo de plantas por unidad experimental.

#### **3.3.8. Rendimiento en gramos por planta (RGP).**

El rendimiento en gramos por planta, se evaluó en 50 plantas tomadas al azar de cada parcela neta en una balanza de precisión.

### **3.3.9. Rendimiento en Kg. por hectárea (RH).**

El rendimiento en Kg. /ha, se estimó mediante la siguiente fórmula matemática:

$$R = PCP \frac{10000 \frac{m^2}{ha}}{ANC \frac{m^2}{1}} \times \frac{100-HC}{100-HE} ; \text{donde:}$$

**R**= Rendimiento en Kilogramos por hectárea al 14% de humedad.

**PCP** = Peso de campo por parcela en kilogramos.

**ANC** = Área neta cosechada en m<sup>2</sup>.

**HC** = Humedad de cosecha (%).

**HE** = Humedad Estándar (14%). (Monar, C: 2002).

### **3.3.10. Peso de 1000 semillas (PMS).**

Se pesó en gramos en una balanza analítica la cantidad de 1000 semillas tomadas al Azar de cada unidad experimental en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Estatal de Bolívar, cuando el grano estuvo limpio y con un contenido uniforme de humedad (14%).

## **3.4. MANEJO DEL ENSAYO.**

### **3.4.1. Análisis químico del suelo y de la ECOABONAZA.**

Se realizó un análisis químico completo de la muestra de suelo tomada un mes antes de instalar el experimento, en el Laboratorio de Suelos del INIAP-Santa Catalina, con el propósito de saber la fertilización óptima química a emplear, también se realizó un análisis químico completo de la ECOABONAZA. (Anexo N° 2).

#### **3.4.2. Preparación del Suelo.**

Se realizó utilizando maquinaria agrícola: arada y rastrada un mes antes de la siembra.

#### **3.4.3. Surcado.**

Se hizo en forma manual utilizando un azadón a una distancia de 0.60 m entre surcos en el momento de la siembra.

#### **3.4.4. Fertilización Química y Orgánica.**

Se aplicó el equivalente a 40 gr. de 18-46-0 por parcela; 40 gr. de sulphomag por parcela (40-20-10-10 Kg/ha de N-P-K-S). La urea se aplicó en el momento del aporque en una dosis de 80 gr/parcela total.

La ECOABONAZA se aplicó al momento de la siembra en el fondo del surco 10 kilos de ECOABONAZA por parcela. (Dosis de 10 TM/ ha).

#### **3.4.5. Siembra.**

La siembra se realizó en forma manual a chorro continuo en una dosis de 10 Kg./ha a una profundidad de 2 a 4 cm.

#### **3.4.6. Tape.**

El tape se efectuó en forma manual, con una capa aproximada de 3 cm. de ECOabonaza y tierra bien suelta.

#### **3.4.7. Raleo.**

A los 30 días, después de la siembra se realizó el raleo, dejando las 20 mejores plantas por metro lineal en cada unidad experimental.

#### **3.4.8. Control de malezas.**

Se hizo con la ayuda de un azadón en forma manual a los 30 días después de la siembra.

#### **3.4.9. Control de plagas.**

Se presentó el ataque de plagas como trozador, pulgones y defoliadores, se procedió a realizar el respectivo control con Acefato en dosis de 40 gr/ 20 litros.

Producto comercial: GANGSTER (Acefato 75%).

Ingrediente activo: O, S- dimetil acetil fosforoamidotioato.

#### **3.4.10. Aporque.**

Eí aporque se hizo a los 70 días después de la siembra (dds), con la ayuda de azadones.

#### **3.4.11. Riego.**

Se aplicó riego con una regadera de flor fina cuando el cultivo estaba pequeño, el riego por gravedad se aplicó cuando el cultivo estaba grande. En total se aplicaron 8 riegos durante el ciclo del cultivo.

#### **3.4.12. Cosecha.**

La cosecha se realizó cuando el grano presentó resistencia a la presión con las uñas (madurez fisiológica), y las plantas se defoliaron. El corte se realizó en forma manual mediante el empleo de una hoz.

#### **3.4.13. Trilla**

Una vez que se realizó el corte, se procedió a realizar la trilla en forma manual.

#### **3.4.14. Aventado**

Con la ayuda de la fuerza del viento se separó las impurezas del grano.

#### **3.4.15. Secado**

Se hizo en un tendal hasta cuando el grano tuvo un contenido de humedad del 14% el mismo que se verificó con un determinador portátil de humedad.

#### **3.4.16. Almacenamiento.**

La semilla se colocó en envases de tela en cuartos ventilados y frescos, protegidos del ataque de ratas en lo posible de insectos (INIAP. 1999).

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

##### 1. Días a la emergencia (DE); Días al panojamiento (DP); días a la floración (DF) y Días a la cosecha (DC).

**Cuadro N° 1.-** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de líneas de quinua (Factor A) en las variables (DE); (DP); (DF) y (DC) por localidad.

<b>Localidad 1: Tagma (L1)</b>											
<b>DE *</b>			<b>DP **</b>			<b>DF **</b>			<b>DC **</b>		
Accesión N°	Promedio	Rango	Accesión N°	Promedio	Rango	Accesión N°	Promedio	Rango	Accesión N°	Promedio	Rango
A 5: Ecu- 6721	12,0	A	A 5:	106,8	A	A 5:	127,0	A	A 5:	185,2	A
A 4: Ecu- 6717	10,5	AB	A 4:	103,5	B	A 4:	127,0	A	A 4:	184,3	A
A 3: Ecu- 2486	10,0	B	A 3:	98,7	C	A 2:	114,8	B	A 2:	178,3	B
A 2: Ecu- 6724	10,0	B	A 2:	94,3	D	A 3:	100,2	C	A 3:	165,3	C
A 1: I-Tunkahu	9,8	B	A 1:	75,8	E	A 1:	98,3	C	A 1:	164,2	C
Media General = 10,5 * Días			Media General = 95,83 ** Días			Media general = 113,5 ** Días			Media General = 175,5 ** Días		
CV = 9,95%			CV = 1,07%			CV = 1,95%			CV = 0,53%		
<b>Localidad 2: Laguacoto (L2)</b>											
A 5: Ecu- 6721	11,0	A	A 5:	109,0	A	A 5:	117,8	A	A 5:	180,8	A
A 4: Ecu- 6717	9,5	AB	A 4:	100,5	B	A 4:	115,2	AB	A 4:	180,8	A
A 3: Ecu- 2486	9,0	B	A 2:	92,7	C	A 2:	109,7	B	A 2:	176,7	B
A 2: Ecu- 6724	9,0	B	A 3:	88,3	CD	A 3:	103,7	C	A 3:	169,0	C
A 1: I-Tunkahu	8,8	B	A 1:	85,0	D	A 1:	102,7	C	A 1:	168,8	C
Media General = 9,5 * Días			Media General = 95,07 ** Días			Media general = 109,8 ** Días			Media General = 175,2 ** Días		
CV = 11%			CV = 4,55%			CV = 3,02%			CV = 0,23%		
Efecto Principal : L1-L2= 1 día **			Efecto Principal: L1-L2= 0,76 días NS			Efecto principal: L1-L2= 3,7 días **			Efecto Principal: L1-L2= 0,30 días NS		

Promedios con diferente letra, son estadísticamente diferentes al 5%



**Cuadro N° 2.-** Análisis de efecto principal para evaluar los promedios de tipos de abono (FACTOR B) en las variables (DE); (DP); (DF) y DC por localidad.

<b>Localidad 1: Tagma (L1)</b>							
<b>DE NS</b>		<b>DP NS</b>		<b>DF NS</b>		<b>DC NS</b>	
Tipo abono	Promedio	Tipo abono	Promedio	Tipo abono	Promedio	Tipo abono	Promedio
B1: orgánico	10, 27	B1:	95, 6	B1:	113, 53	B1:	175, 33
B 2 Q/O	10, 67	B2:	96, 07	B2:	113,40	B2:	175, 60
Efecto Principal: B2 – B1= 0, 40 Días NS		Efecto Principal: B2 – B1= 0 , 47 Días NS		Efecto Principal: B2 – B1= 0, 13 Días NS		Efecto Principal: B2 – B1= 0, 27 Días NS	
<b>Localidad 2: Lagucoto (L2)</b>							
B1: Orgánico	9, 27	B 1:	94, 47	B 1:	109, 20	B 1:	175, 07
B2: Q/O	9, 67	B 2:	95, 67	B 2:	110, 40	B 2:	175, 40
Efecto principal: B2 – B1= 0, 40 Días NS		Efecto Principal: B2 – B1= 1, 20 Días NS		Efecto principal: B2 – B1= 1, 20 Días NS		Efecto principal: B2 – B1= 0.33 Días *	

Gráfico No. 1. Líneas de Quinua en la Variable Días a la Emergencia. Localidad I. Tagma.

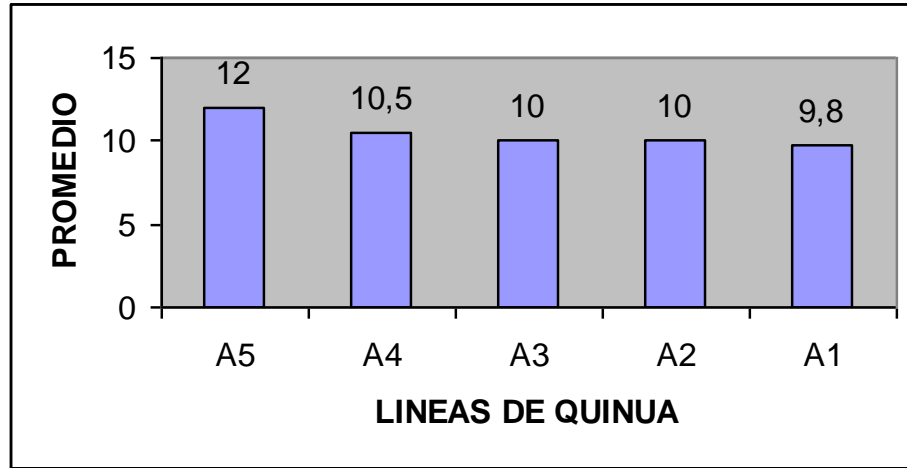


Gráfico No. 2. Líneas de Quinua en la Variable Días al Panojamiento. Localidad I. Tagma.

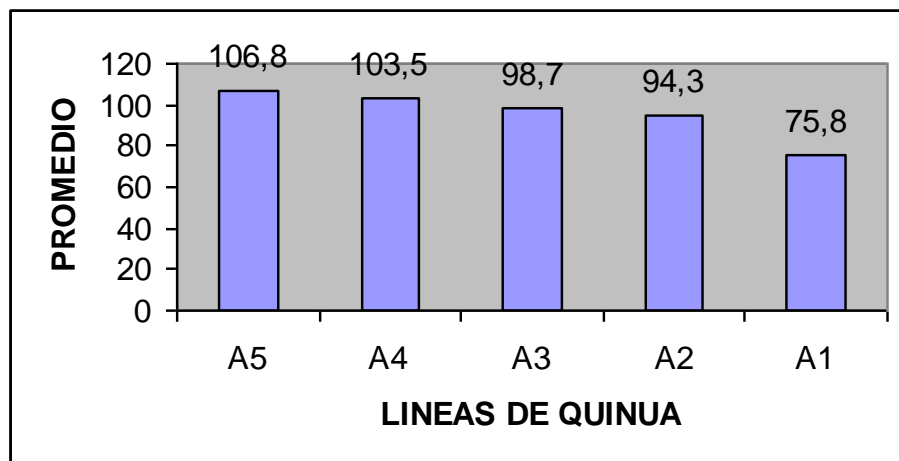


Gráfico No. 3. Líneas de Quinua en la Variable Días a la Floración. Localidad I. Tagma.

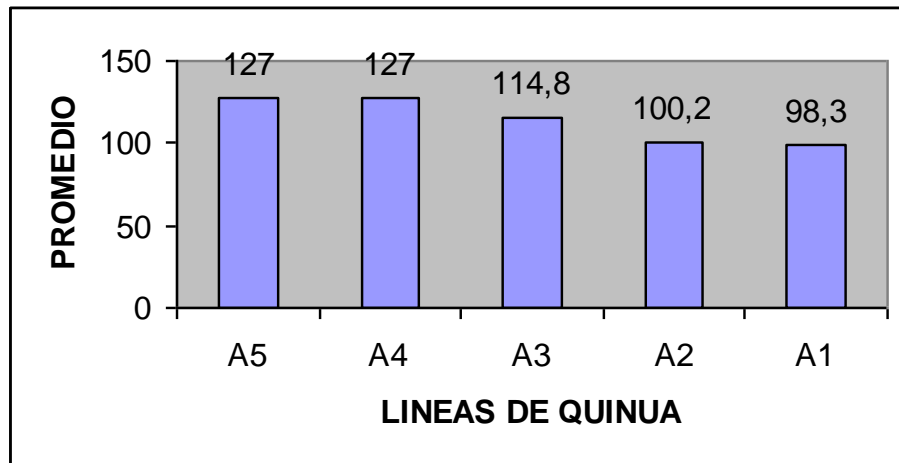


Gráfico No. 4. Líneas de Quinua en la Variable Días a la Cosecha. Localidad I. Tagma.

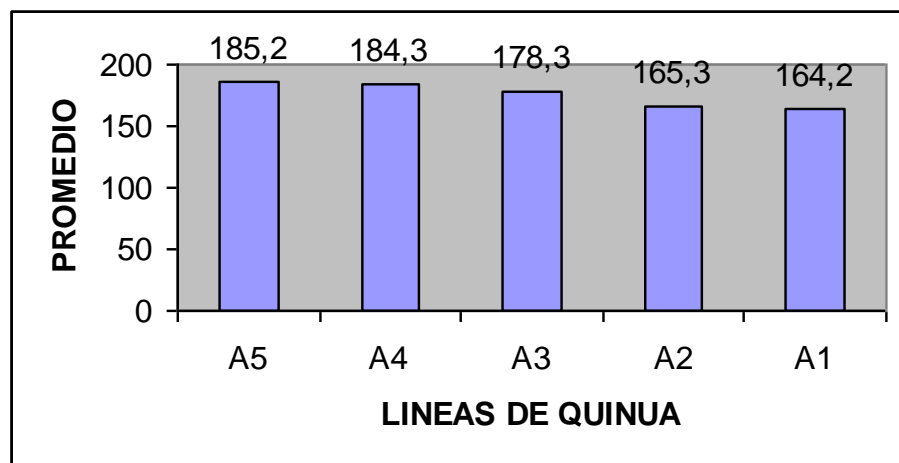


Gráfico No. 5. Líneas de Quinua en la Variable Días a la Emergencia. Localidad II. Laguacoto.

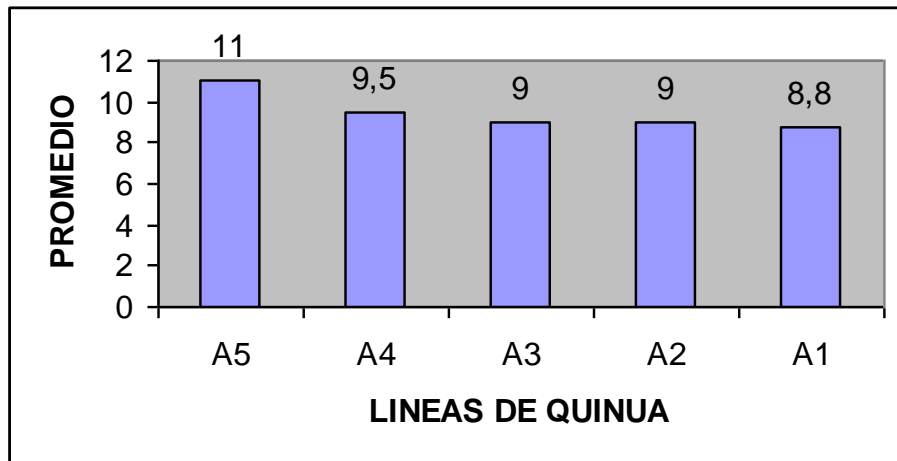


Gráfico No. 6. Líneas de Quinua en la Variable Días al Panojamiento. Localidad II. Laguacoto.

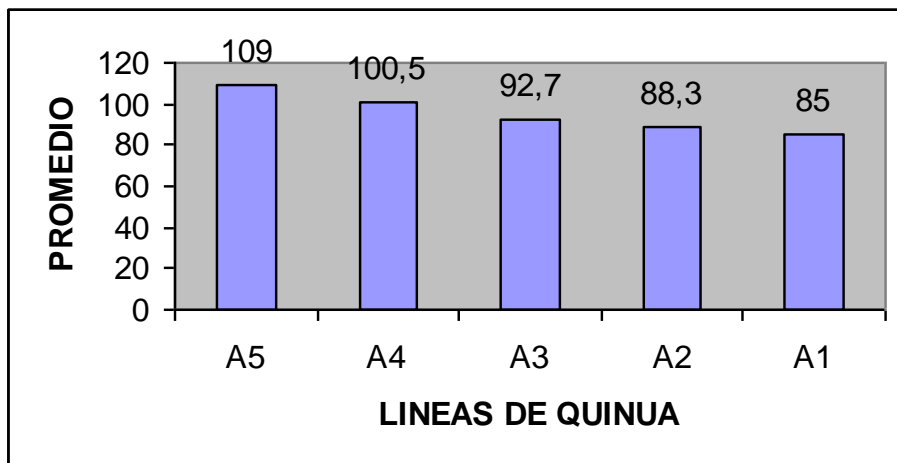


Gráfico No. 7. Líneas de Quinua en la Variable Días a la Floración. Localidad II. Laguacoto.

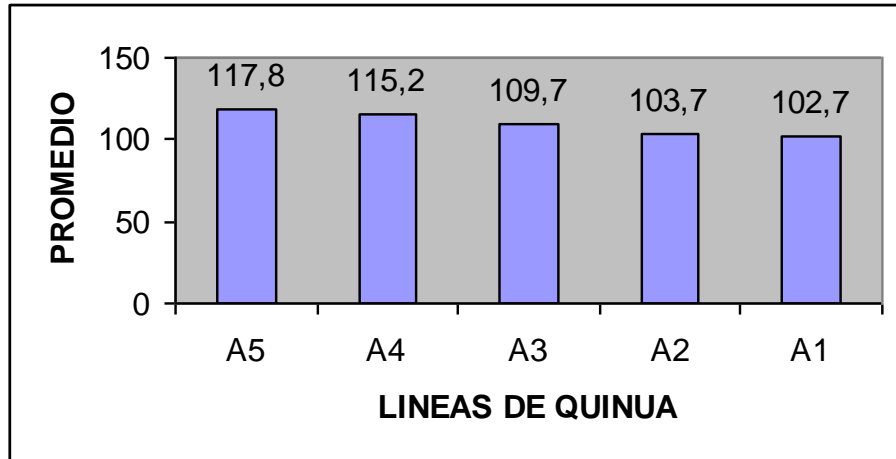


Gráfico No. 8. Líneas de Quinua en la Variable Días a la Cosecha. Localidad II. Laguacoto.

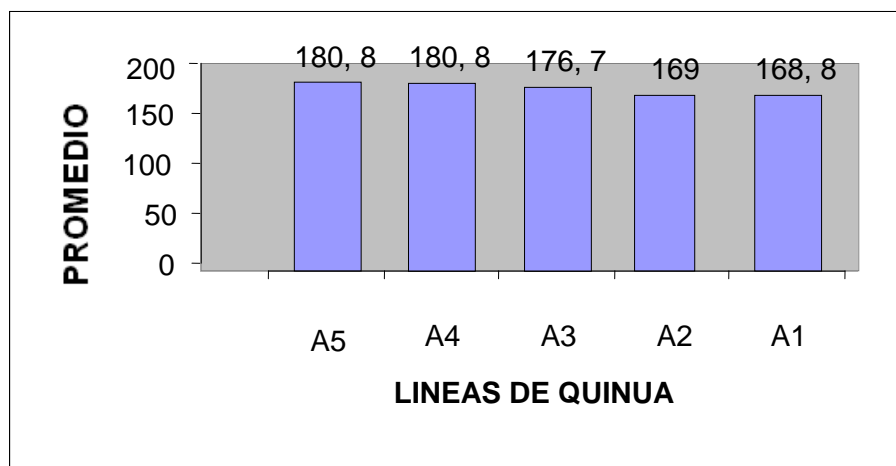


Gráfico No. 9. Tipos de Abono en la Variable Días a la Emergencia. Localidad I.  
Tagma.

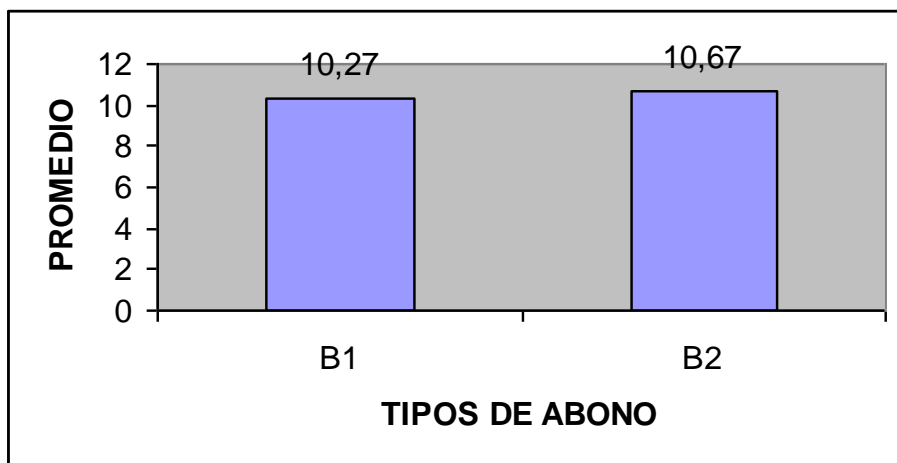


Gráfico No. 10. Tipos de Abono en la Variable Días al Panojamiento. Localidad I.  
Tagma.

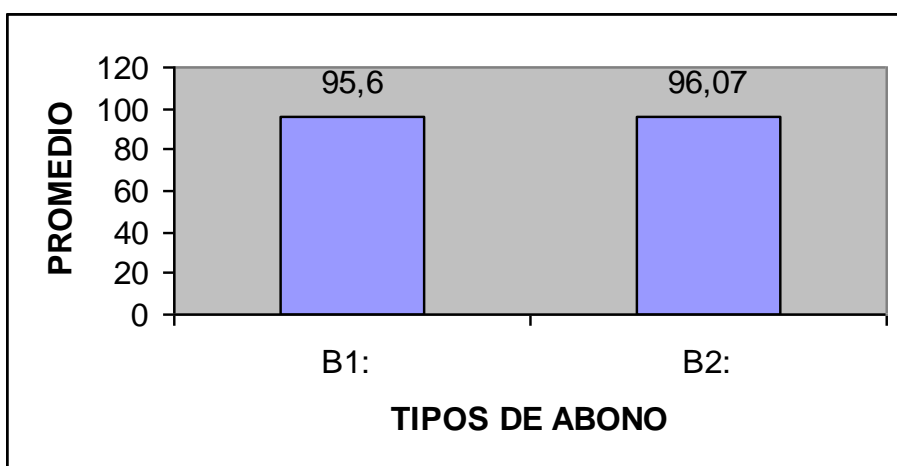


Gráfico No. 11. Tipos de Abono en la Variable Días a la Floración. Localidad I. Tagma.

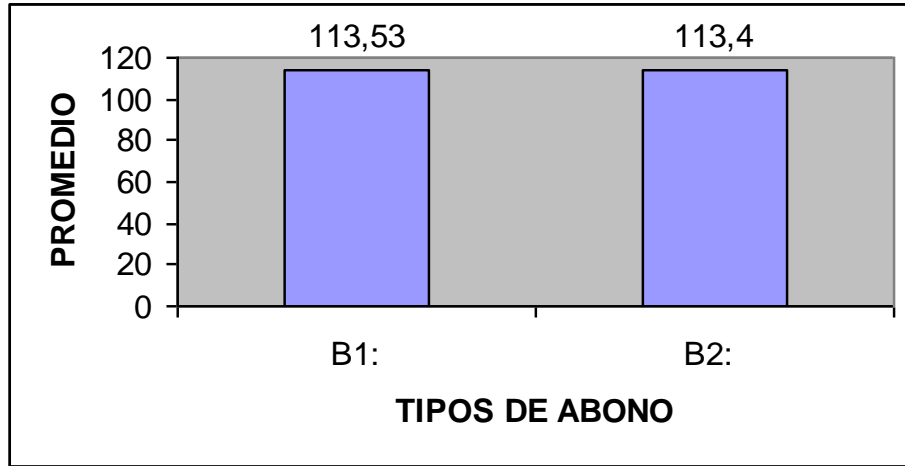


Gráfico No. 12. Tipos de Abono en la Variable Días a la Cosecha. Localidad I. Tagma.

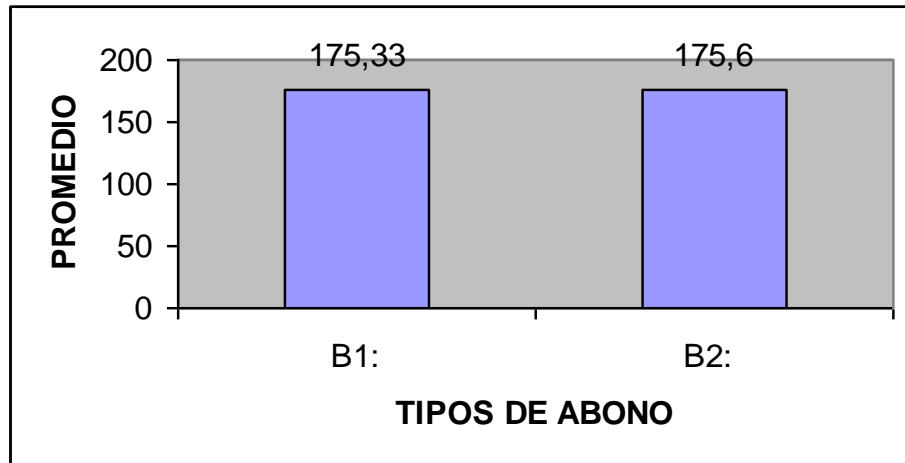


Gráfico No. 13. Tipos de Abono en la Variable Días a la Emergencia. Localidad II. Laguacoto.

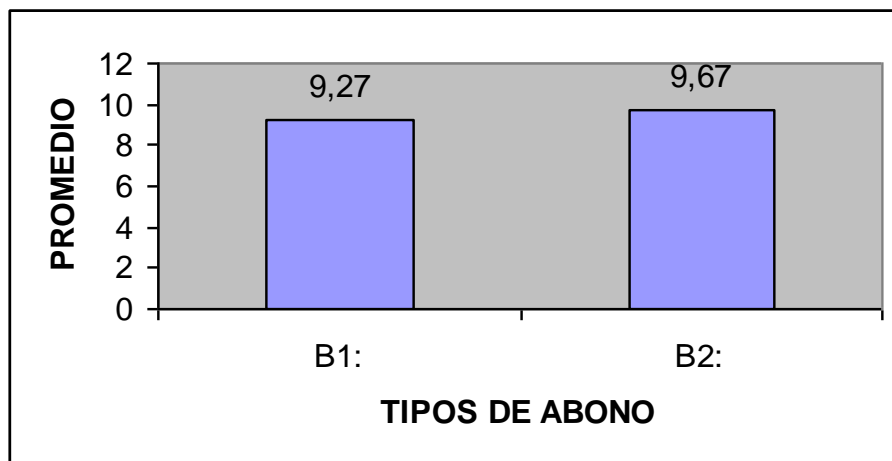


Gráfico No. 14. Tipos de Abono en la Variable Días al Panojamiento. Localidad II. Laguacoto.

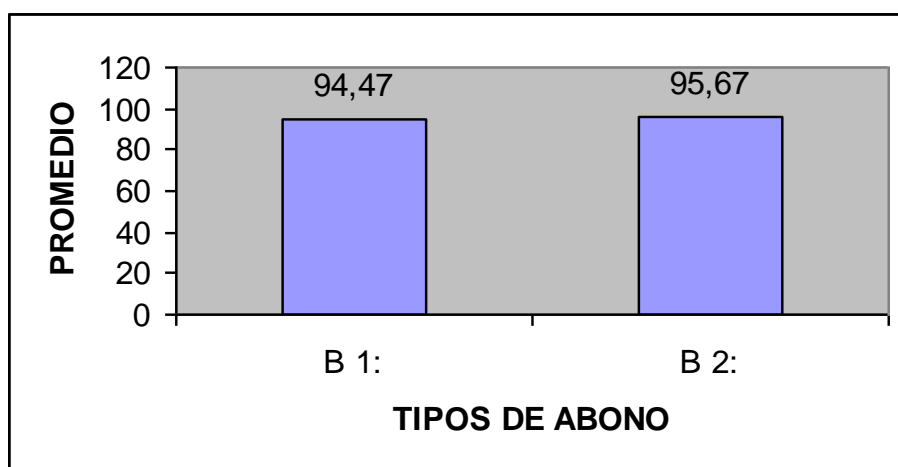




Gráfico No. 15. Tipos de Abono en la Variable Días a la Floración. Localidad II. Laguacoto.

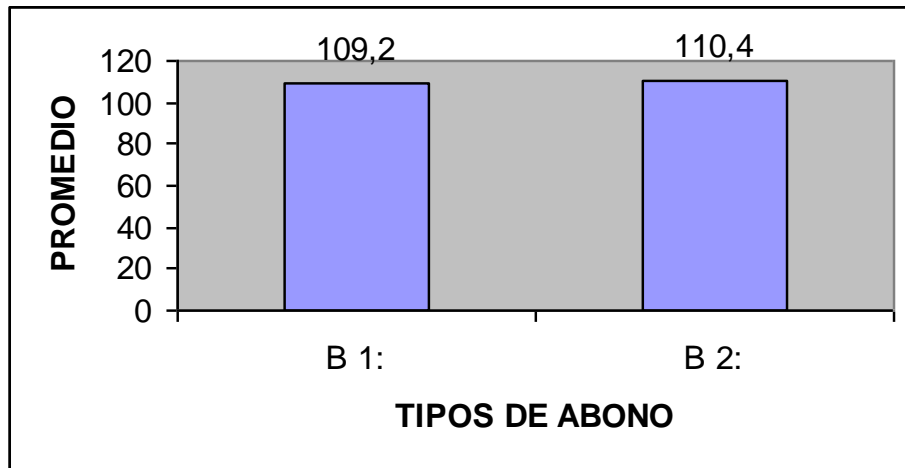
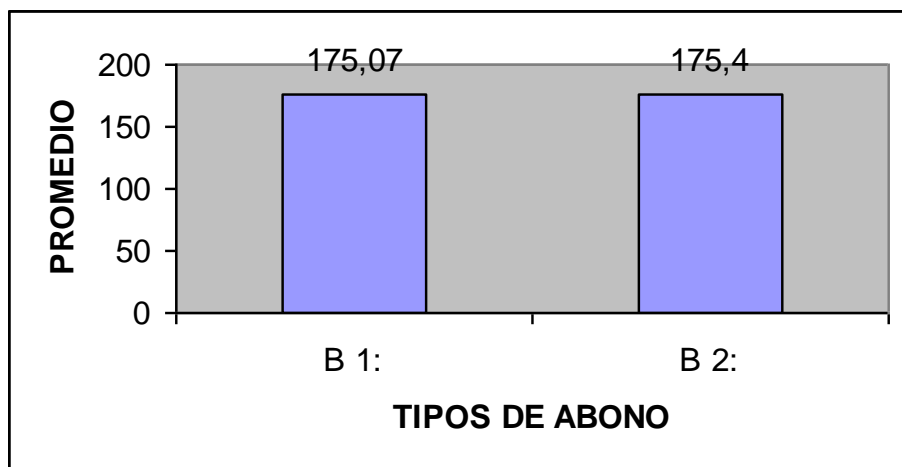


Gráfico No. 16. Tipos de Abono en la Variable Días a la Cosecha. Localidad II. Laguacoto.



## **LOCALIDADES**

La respuesta de localidades fue muy diferente (\*\*) en las variables DE y DF, sin embargo en las variables DP y DC, fue similar (NS). (Cuadro N°-1).

En promedio general la localidad de Tagma fue 3.7 (4) días más tardía a la floración en comparación a Laguacoto (cuadro N°-1). En las variables DE la localidad de Tagma fue 1 día más tardía; en DP 0.76 (1) día en y DC 0.30 días más tardía. (Cuadro N°-1).

Esta respuesta es lógica porque la localidad de Tagma se encuentra a una mayor altitud que Laguacoto y por lo tanto el ciclo del cultivo se alarga porque hay temperaturas un poco más frescas.

## **ACCESIONES DE QUINUA (A)**

La respuesta de las accesiones de quinua en relación a las variables: DE; DP; DF y DC, fueron muy diferentes en cada localidad. (Cuadro N°-1).

Con la prueba de Tukey al 5% la accesión más tardía en forma consistente en las dos localidades en las variables DE; DP; DF y DC fue la A5: ECU – 6721 y la variedad más precoz en estas variables en las dos localidades fue el testigo INIAP- Tunkahuan.

A2: ECU- 6721 presentó un promedio en la localidad de Tagma: 12 DE; 106,8 DP; 127 DF y 185,2 DC. En Laguacoto, se registraron valores similares con 11 DE; 109 DP; 117,8 DF y 180,8 DC. (Cuadro N°-1). INIAP - Tunkahuan fue la más precoz en Tagma tuvo los siguientes promedios: 9,8 DE; 75,8 DP; 98,3 DF y 164,2 DC. En Laguacoto los promedios fueron: 8,8 DE; 85 DP; 102,7 DF y 168,8 DC. (Cuadro N°-1).

Las variables DE; DP; DF y DC, son características varietales y dependen de su interacción genotipo ambiente.

La variable DE esta relacionada también con la calidad de semilla, profundidad de siembra, viabilidad, etc.

Los factores que inciden también a más de los varietales en las variables DE; DP; DF y DC son las características bioclimáticos como la temperatura, la humedad, la cantidad y calidad de luz solar así como los factores edáficos, sanidad y nutrición de las plantas (Monar, C. 2008. Comunicación personal).

Los resultados promedios, obtenidos en esta investigación, son muy superiores a los reportados por Borja, C. 2006 en la granja Laguacoto durante el año 2006, el promedio de precipitaciones en Laguacoto fue de 780 mm y en el 2007 alcanzó 1.480 mm (Monar, C. 2008. Comunicación personal).

#### **TIPOS DE ABONO (B)**

La respuesta de los tipos de abonos en la localidad de Tagma, fue similar (NS) en las variables DE; DP; DF y DC. (Cuadro N°- 2). En Laguacoto únicamente fue diferente (\*) en la variable DC y una respuesta similar (NS) en DE; DP y DF (Cuadro N°- 2).

En base a estos resultados, los tipos de abonos, no presentaron un efecto significativo sobre estas variables, siendo más importante el efecto de las accesiones de quinua.

Los tipos de abonos que en este caso el B1 fue ECOabonaza 10TM/ha y el B2: 50% de ECOabonaza y 50% de óptimo químico en una dosis de 40-20-10-10 kg/ha de N, P, K, S, tuvieron respuestas similares.

Estos resultados son diferentes a los reportados por Borja, C. 2006 en trabajos similares en Laguacoto II. Esta autora, reporta promedios menores para las variables DP; DF y DC.

### **INTERACCIÓN DE FACTORES ACCESIONES DE QUINUA POR TIPOS DE ABONOS (AxB)**

Una vez realizado el análisis de varianza, la respuesta de las accesiones de quinua en relación a las variables DE; DP; DF y DC, no dependieron del tipo de abono; es decir fueron factores independientes y el efecto más importante fue el varietal.

**2.- Altura de Plantas en cm. (AP) y Longitud de la panoja en cm (LPP).**

**Cuadro N° 3.-** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de líneas de quinua (Factor A) en las variables (AP) y (LP) por localidad.

<b>Localidad 1: Tagma (L1)</b>					
<b>AP NS</b>			<b>LP **</b>		
Accesión N°	Promedio	Rango	Accesión N°	Promedio	Rango
A2= Ecu- 6724	185,1	A	A1=	48, 13	A
A1= I-Tunkahuan	179,9	A	A3=	46, 98	A
A4 = Ecu- 6717	179,8	A	A2=	46, 62	A
A5= Ecu- 6721	177,2	A	A4=	45, 27	A
A3= Ecu- 2486	174,6	A	A5=	39, 65	B
Media General = 179, 3 cm NS			Media General = 45, 33 cm **		
C V = 4,81%			C V = 5, 96%		
<b>Localidad 2: Laguacoto (L2)</b>					
A2= Ecu- 6724	224,4	A	A3=	47, 23	A
A4= Ecu- 6717	208,4	AB	A1=	45, 48	AB
A5= Ecu- 6721	200,9	BC	A2=	42, 28	ABC
A1= I-Tunkahuan	188,8	C	A5=	40, 00	BC
A3= Ecu- 2486	182,7	C	A4=	38, 83	C
Media General = 201, 04 cm**			Media General = 42, 8 cm**		
C V = 5,20%			C V = 7, 79%		
Efecto Principal: L2-L1= 21,74 cm **			Efecto Principal: L1-L2= 2,53 cm **		

Promedios con diferente letra, son estadísticamente diferentes al 5%

**Cuadro N° 4.-** Análisis del efecto principal para evaluar los promedios de tipos de abono (FACTOR B) en las variables (AP) y (LP) por localidad.

<b>Localidad 1: Tagma (L1)</b>			
AP NS		LP NS	
Tipo Abono	Promedio	Tipo Abono	Promedio
B 1: Orgánico	178, 5	B1: Orgánico	45, 37
B 2: Q/O	180, 12	B2: Q/O	45, 28
Efecto principal: B2 – B1= 1,62cm NS		Efecto Principal: B2 – B1= 0,09 cm NS	
<b>Localidad 2: Laguacoto (L2)</b>			
B 1: Orgánico	200, 70	B1: Orgánico	42, 58
B 2: Q/O	201, 39	B2: Q/O	42, 94
Efecto principal: B2 – B1= 0, 69 cm NS		Efecto Principal: B1 – B2= 0, 36 cm NS	

Gráfico No. 17. Líneas de Quinua en la Variable Altura de Plantas en cm. Localidad I. Tagma.

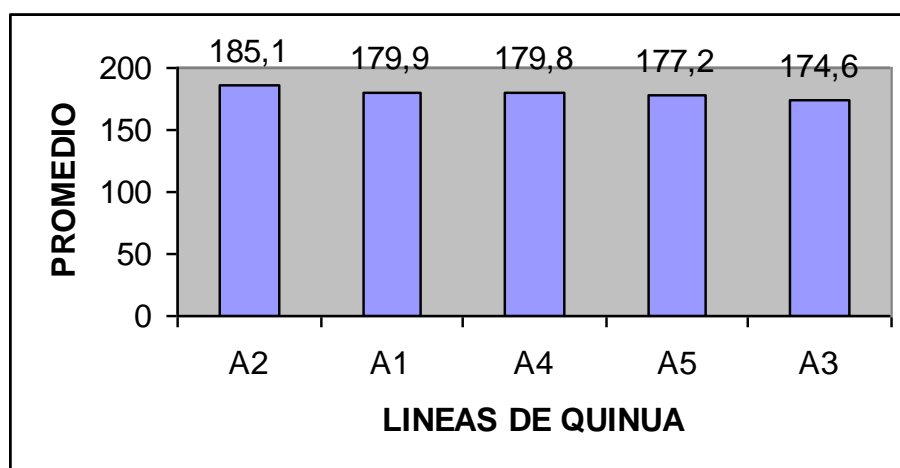


Gráfico No. 18. Líneas de Quinua en la Variable Longitud de la Panoja.  
Localidad. Tagma.

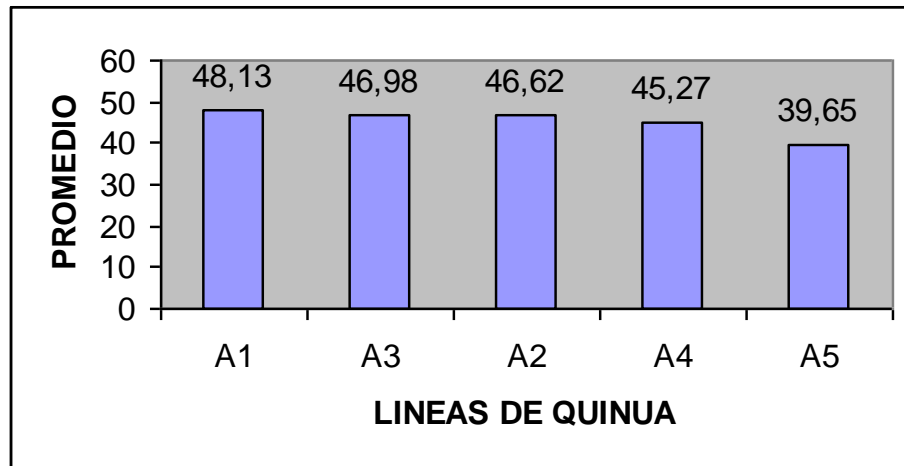


Gráfico No. 19. Líneas de Quinua en la Altura de Plantas en cm. Localidad II.  
Laguacoto.

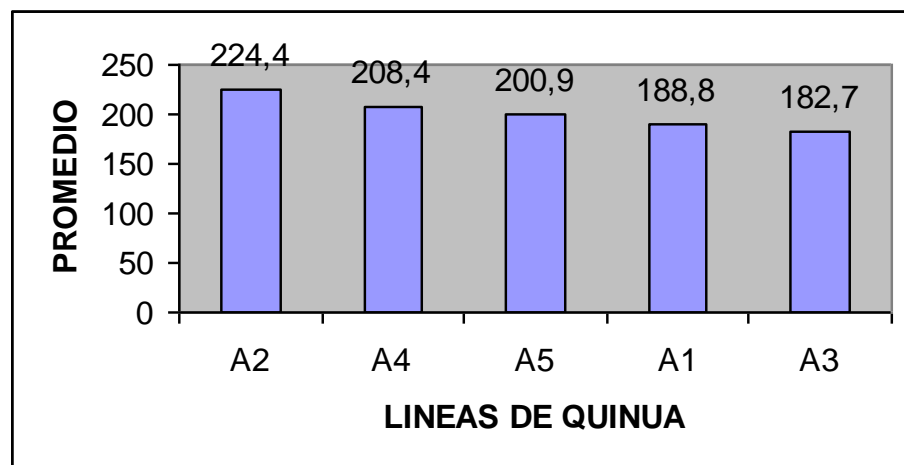


Gráfico No. 20. Líneas de Quinua en la Variable Longitud de la Panoja. Localidad II. Laguacoto.

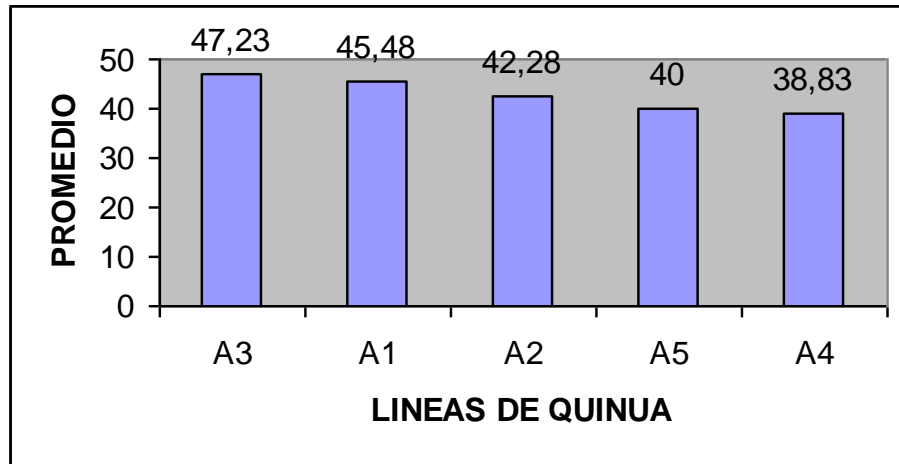


Gráfico No. 21. Tipos de Abono en la Variable Altura de Plantas en cm. Localidad I. Tagma.

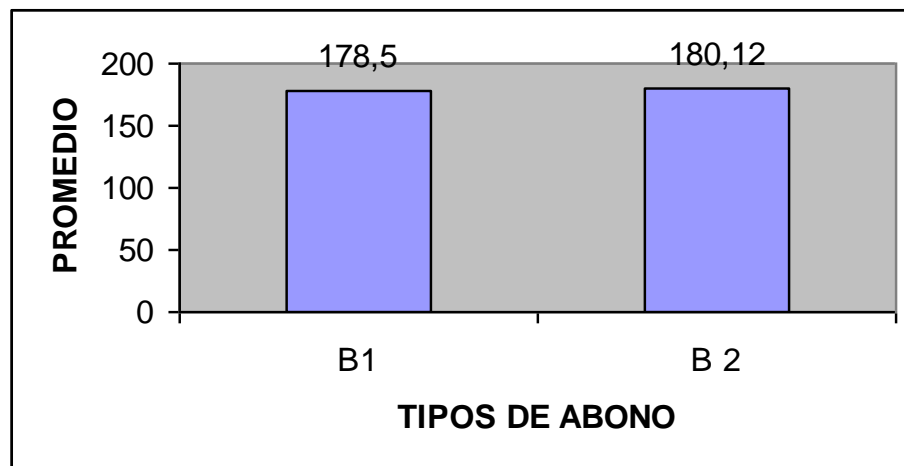




Gráfico No. 22. Tipos de Abono en la Variable Longitud de la Panoja. Localidad I. Tagma.

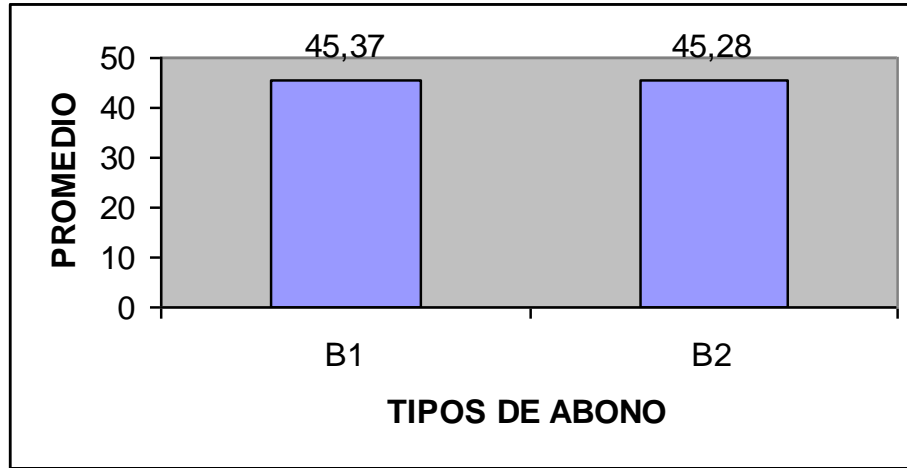


Gráfico No. 23. Tipos de Abono en la Variable Altura de Plantas en cm. Localidad II. Laguacoto.

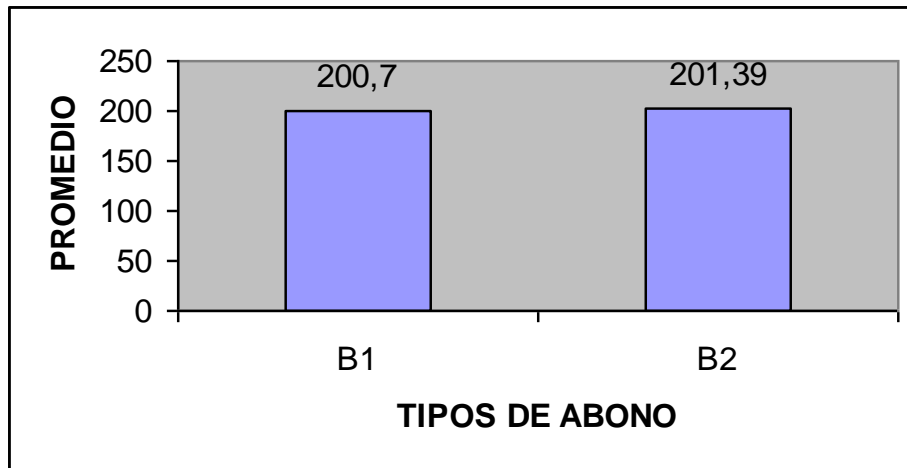
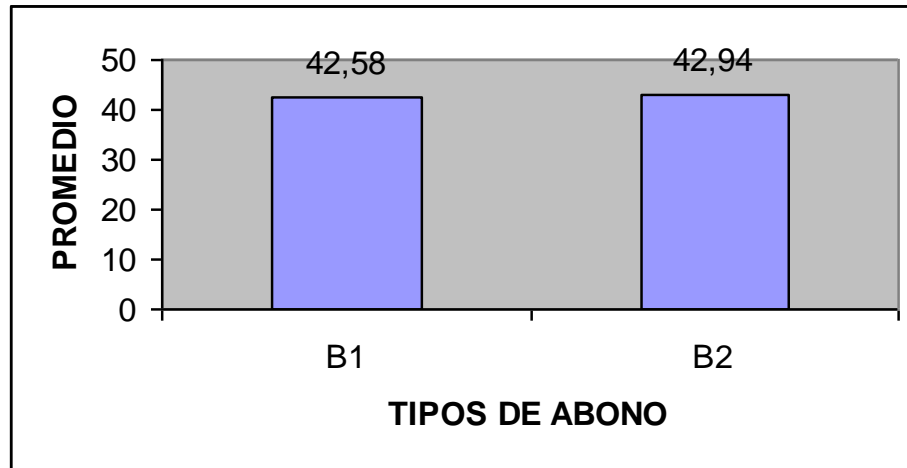


Gráfico No. 24. Tipos de Abono en la Variable Longitud de la Panoja. Localidad II. Laguacoto.



## LOCALIDADES

La respuesta de localidades fue muy diferente y altamente significativo en las variables AP y LP (Cuadro N° 3).

En promedio general las plantas en Laguacoto presentaron 21, 74 cm más de AP sin embargo en la variable LP la localidad de Tagma presentó panojas más grandes con un promedio general de 2,53 cm más largas que en Laguacoto (Cuadro N°-3).

Quizá en Laguacoto las plantas crecieron más y ligeramente las panojas fueron un poco más pequeñas; en cambio en Tagma fueron plantas un poco más pequeñas pero con panojas más largas.

Las Variables AP y LP, son características varietales y dependen de su interacción genotipo ambiente.

Tal vez en Laguacoto las plantas crecieron un poco más por que esta a una menor altitud que Tagma.

## ACCESIONES DE QUINUA (A)

La respuesta de las accesiones de quinua en la localidad de Tagma fue similar (NS) para la AP y muy diferente (\*\*) en la variable LP. En la localidad de Laguacoto se encontraron diferencias altamente significativas en AP y LP (Cuadro N°- 3).

En las dos localidades la accesión A2; ECU- 6724; presentó los valores promedios mas altos con 185,10 cm en Tagma y 224,40 cm en Laguacoto. La accesión menos alta en Tagma y en Laguacoto en respuesta consistente fue A3: ECU-2486 con 174,60 cm en Tagma y 182,70 cm en Laguacoto (Cuadro N°- 3).

Para LP en Tagma el promedio más alto fue en A1: testigo INIAP Tunkahuan con 48,13 cm y en Laguacoto A 3: ECU-2486 con 47,23 cm. El promedio menor en Tagma fue en A5: ECU-6721 con 39,65 cm y en Laguacoto en A4: ECU-6717, con 38, 83 cm (Cuadro N°- 3).

Las variables AP y LP, son características varietales y dependen de su interacción genotipo ambiente.

Los factores que indican en las variables AP y LP a más de los varietales son los factores climáticos como la temperatura, la humedad, la cantidad y calidad de luz solar, la nutrición y sanidad de las plantas, etc.

Los valores promedios de AP y LP reportado en esta investigación, son muy superiores a los registrados por Borja, C. 2006 en la granja Laguacoto.

En el año 2006 en Laguacoto llovió menos con 780 mm y en el 2007 fue más lluvioso con 1,480 mm, lo que pudo incidir que las plantas crezcan más.

## **TIPO DE ABONO (B)**

La respuesta de los tipos de abono en relación a las variables AP y LP, no tuvieron un efecto significativo (NS); en las localidades (Cuadro N°- 4).

Quizá en estos tipo de suelo de Laguacoto y Tagma, tanto el abono orgánico ECOabonaza con 10 TM /ha y el combinado ECOabonaza con 5 TM/ha y un 50% del optimo químico 40-20-10-10 kg/ha de N- P-K-S, tuvieron un comportamiento similar y además es claro que el afecto de los abonos orgánicos es a mediano plazo porque tiene que darse un proceso de mejoramiento de las características físicas, químicas y biológicas del suelo (Monar, C.2008 comunicación personal).

Estos resultados son más altos en comparación a los reportados por Borja- C.2006 en trabajos similares realizados en Laguacoto en el año 2006.

## **INTERACCIÓN DE FACTORES ACCESIONES DE QUINUA POR TIPOS DE ABONO (AxB).**

La respuesta de las accesiones de quinua en cuanto a las variables AP y LP, no dependieron de los tipos de abono, es decir fueron factores independientes, siendo más importantes el efecto principal de las accesiones de quinua.

**3.- Incidencia de Enfermedades foliares, Incidencia de Mildiú (IM); Incidencia de Cercospora (IC).**

**Cuadro N° 5.-** Resultados de la prueba de Tukey el 5% para comparar los promedios de líneas de quinua (Factor A) en las variables (IM) e (IC), por localidad.

<b>Localidad 1: Tagma (L1)</b>					
Incidencia Mildiu NS			Incidencia Cercospora NS		
Accesión N°	Promedio	Rango	Accesión N°	Promedio	Rango
A5: Ecu- 6721	4,000	A	A1:	1, 833	A
A1: I- Tunkahuan	3,667	A	A3:	1, 667	A
A4: Ecu- 6717	3,500	A	A5:	1,500	A
A2: Ecu- 6724	3,333	A	A2:	1, 333	A
A3: Ecu- 2486	3,333	A	A4:	1,167	A
Media General= 3,58 NS			Media General= 1,500 NS		
C V= 20, 12%			C V= 45, 72%		
<b>Localidad 2: Laguacoto (L2)</b>					
A1: I- Tunkahuan	4,167	A	A1:	1,500	A
A5: Ecu- 6721	3,667	A	A3:	1,500	A
A2: Ecu- 6724	3,500	A	A5:	1,500	A
A3: Ecu- 2486	3,500	A	A2:	1,333	A
A4: Ecu- 6717	2,333	B	A4:	1,000	A
Media General= 3,43 **			Media Genera = 1,367 NS		
C V= 15, 55%			C V= 29, 20%		
Efecto Principal: L1-L2= 0, 15 NS			Efecto Principal: L1-L2= 0, 13 NS		

Promedios con diferente letra, son estadísticamente diferentes al 5%

**Cuadro N° 6.-** Análisis del efecto principal para evaluar los promedios de tipos de abono (FACTOR B) en las variables (IM) e (IC) por localidad.

<b>Localidad; 1: Tagma (L1)</b>			
Incidencia Mildiú NS		Incidencia Cercospora NS	
Tipo Abono	Promedio	Tipo Abono	Promedio
B 1= Orgánico	3, 53	B 1	1, 47
B2 = Q/O	3, 60	B 2	1, 53
Efecto Principal: B2 – B1= 0, 07 IM (NS)		Efecto Principal: B2 – B1= 0,06 IA (NS)	
<b>Localidad 2: Laguacoto (L2)</b>			
B1= Orgánico	3, 40	B 1:	1, 33
B2= Q/O	3, 47	B 2:	1, 40
Efecto Principal: B2 – B1= 0, 07 IM (NS)		Efecto Principal: B2 – B1= 0, 07 IA (NS)	

Gráfico No. 25. Líneas de Quinua en la Variable Incidencia de Mildiu. Localidad I. Tagma.

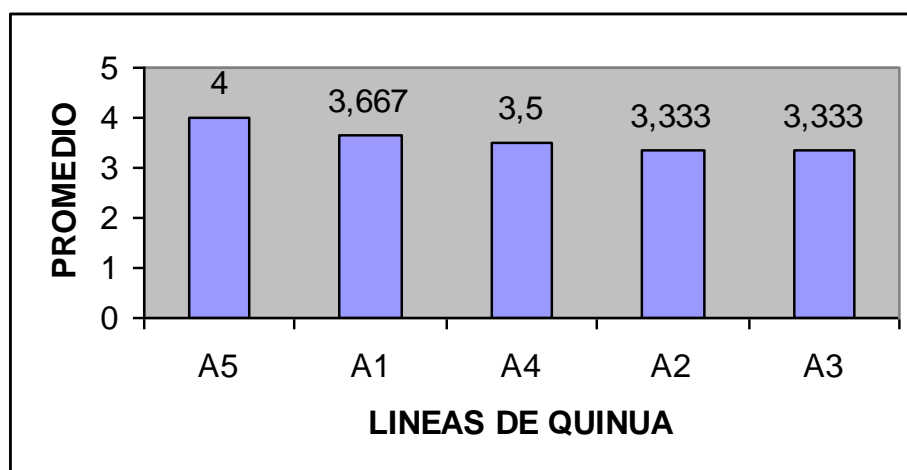


Gráfico No. 26. Líneas de Quinua en la Variable Incidencia de Cercospora. Localidad. Tagma.

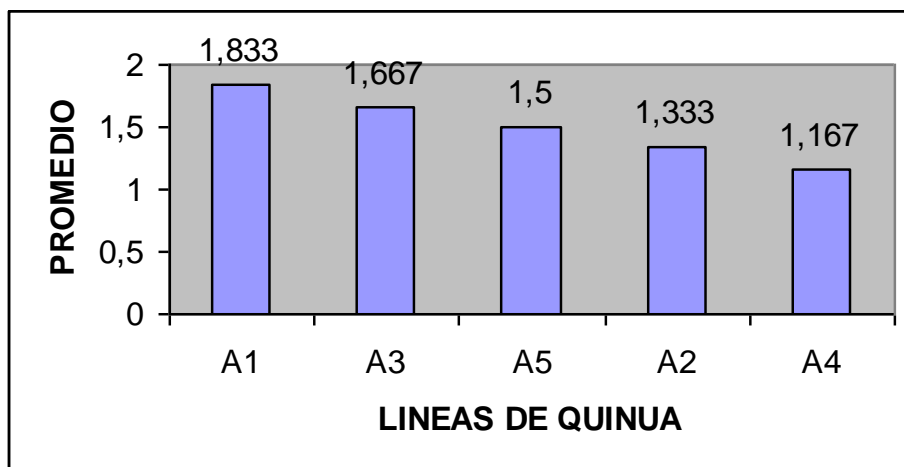


Gráfico No. 27. Líneas de Quinua en la Incidencia de Mildiu. Localidad II. Laguacoto.

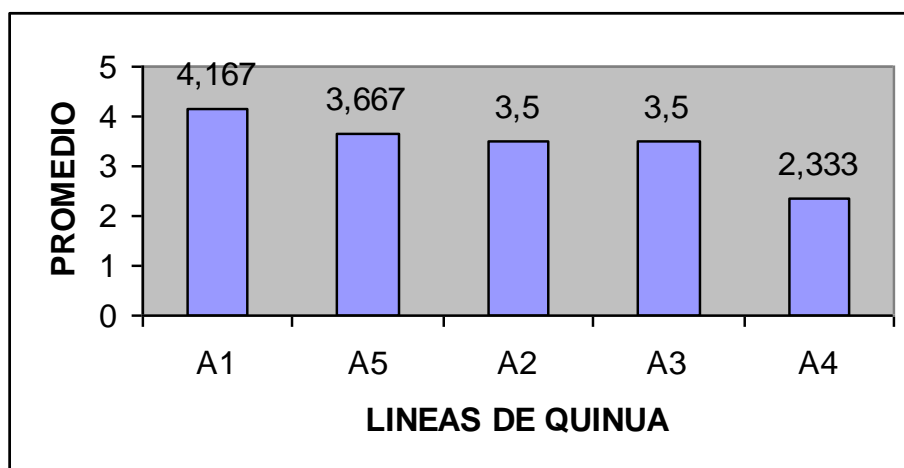


Gráfico No. 28. Líneas de Quinua en la Variable Incidencia de Cercospora. Localidad II. Laguacoto.

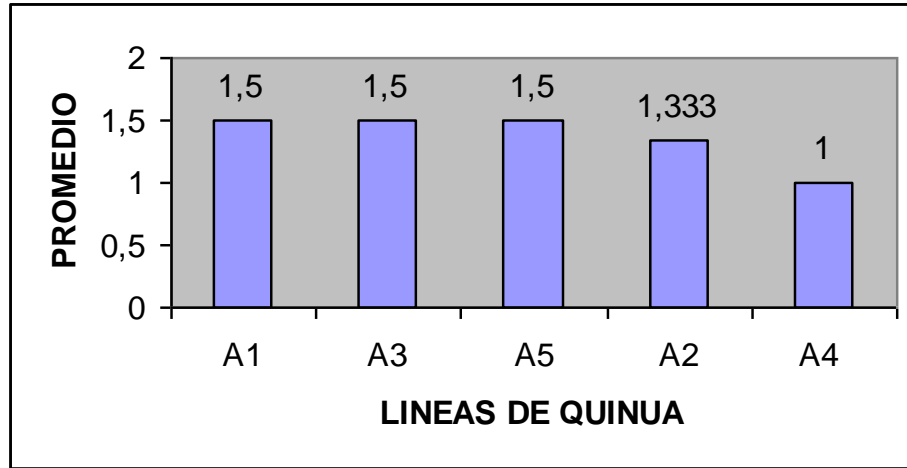


Gráfico No. 29. Tipos de Abono en la Variable Incidencia de Mildiu. Localidad I. Tagma.

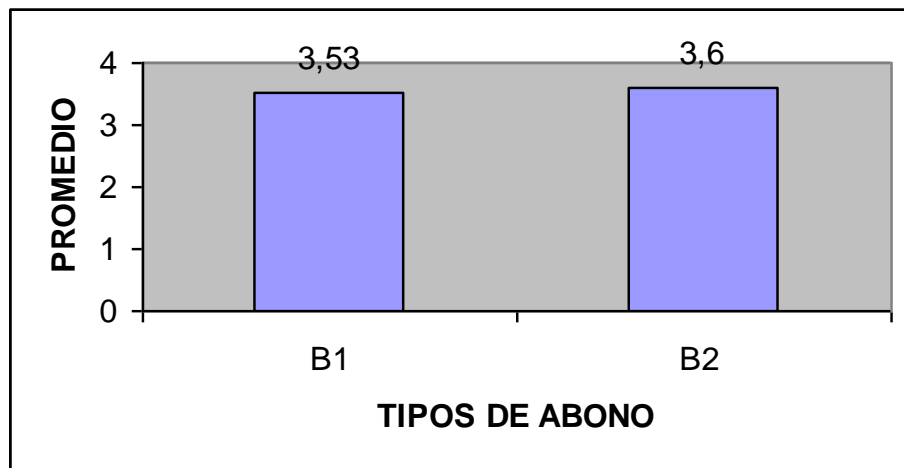




Gráfico No. 30. Tipos de Abono en la Variable Incidencia de Cercospora. Localidad I. Tagma.

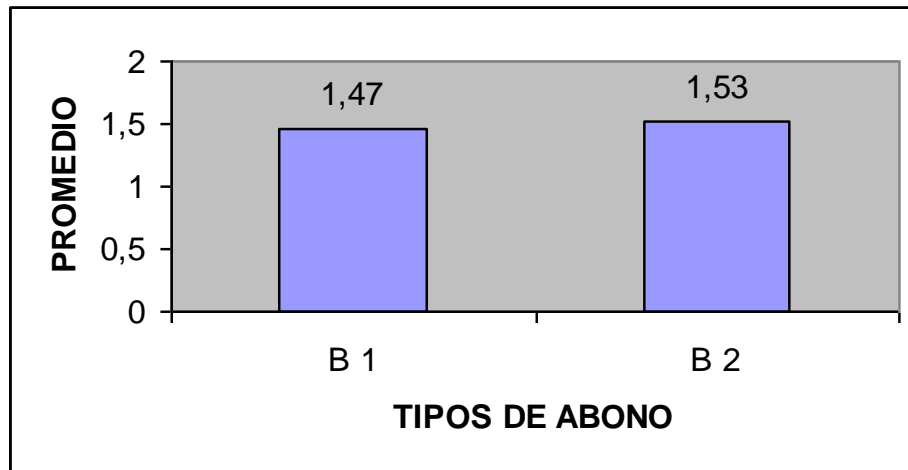


Gráfico No. 31. Tipos de Abono en la Variable Incidencia de Mildiu. Localidad II. Laguacoto.

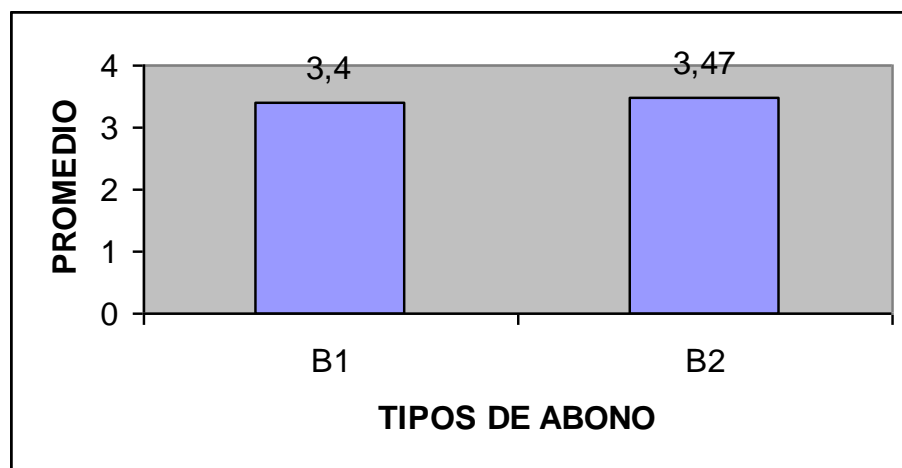
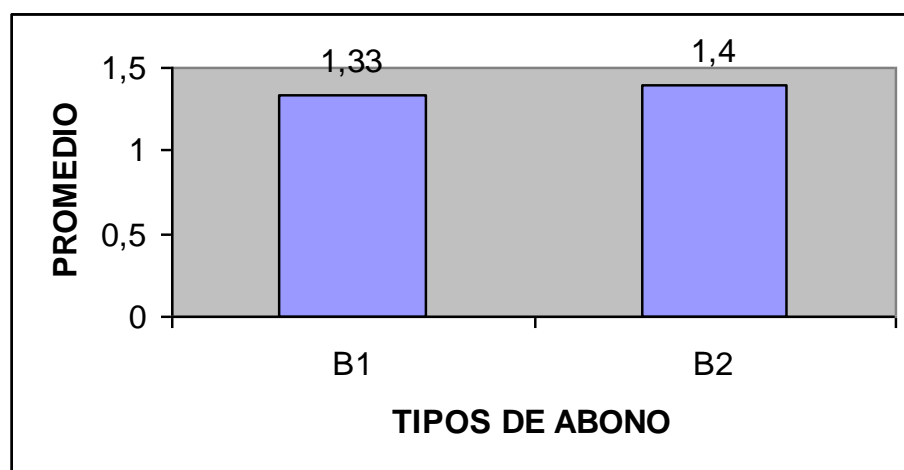


Gráfico No. 32. Tipos de Abono en la Variable Incidencia de Cercospora.  
Localidad II. Laguacoto.



## LOCALIDADES

Existió un efecto similar (NS) de la incidencia de las enfermedades foliares en las dos localidades (Cuadro N°- 5).

En promedio general numéricamente, existió una mayor incidencia de enfermedades foliares como IM e IC en Tagma, quizá porque en esta localidad hubo mayor contenido de humedad, y la época de siembra en esta zona es más adelante que en Laguacoto; por lo tanto incidió la cantidad y distribución de las lluvias, efecto de la temperatura, etc. (Cuadro N°- 5).

## ACCESIONES DE QUINUA (A)

Las respuestas de las accesiones de quinua en cuanto a las variables IM e IC fue similar en las dos localidades; con excepción de la IM en Laguacoto que fue muy diferente (\*\*) (Cuadro N°- 5).

Para la evaluación de estas enfermedades se utilizó la escala de 1 a 3: resistente; de 4 a 6: medianamente resistente y de 7 a 9: susceptible (INIAP, 2000).

A pesar de las condiciones climáticas con una alta cantidad y distribución de lluvias durante el año 2007, el germoplasma evaluado presentó resistencia a estas enfermedades foliares, con excepción del A1: testigo INIAP - Tunkahuan en la incidencia del mildiu presentó en Tagma un promedio de 4,00 y en Laguacoto 4.2 (resistencia intermedia) (Cuadro N°- 5).

De acuerdo a los resultados obtenidos la enfermedad de mayor incidencia en quinua fue mildiú; las lecturas para IC, fue muy baja (resistentes) (Cuadro N°- 5). Las variables IM e IC, son características varietales y dependen de su interacción genotipo ambiente.

Otros factores que inciden son también la temperatura; la humedad; la cantidad y calidad de luz calor, la nutrición de las plantas, la densidad de siembra, etc.

En función de estos resultados con una fuerte presión de humedad en la etapa vegetativa y reproductiva, podemos inferir que las accesiones de quinua evaluadas presentaron resistencia a las principales enfermedades foliares de mayor importancia como son Mildiú, Cercospora.

Estos resultados son similares a los reportados por Borja, C 2006 en trabajos de investigación en Laguacoto II.

## **TIPOS DE ABONOS (B)**

No existió ningún efecto significativo (NS) de los tipos de abonos en la variable IM (Cuadro N°- 6). Esto quiere decir que el factor más importante fue el varietal.

Posiblemente las plantas con la fertilización orgánica de ECOabonaza en dosis de 10TM/ ha y el combinado ECOabonaza 5TM/ ha con fertilizante químico 40-

20-10-10 kg/ha de N-P-K-S, las plantas tuvieron un buen vigor y desarrollo (bien nutridas), por lo tanto la incidencia de enfermedades no fue significativa. Esto se confirma con el criterio de muchos investigadores que una planta bien nutrida tiene una menor incidencia de enfermedades (Monar, C. 2008. Comunicación personal).

En los tipos de abonos como nos muestra el (Cuadro N°- 6) las lecturas de las enfermedades son inferiores a 4 por lo que deducimos que las plantas bien nutridas, tienen menor incidencia de enfermedades.

### **INTERACCIÓN DE FACTORES ACCESIONES DE QUINUA POR TIPOS DE ABONOS (AxB).**

Con el análisis de varianza, no existieron diferencias estadísticas significativas entre los factores principales; es decir la respuesta de las accesiones de quinua en relación a las variables IM e IC, no dependieron de los tipos de abonos.

**4.- Número de plantas cosechadas por parcela (NPCP), Rendimiento en gramos por planta (RGP).**

**Cuadro N° 7.-** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de líneas de quinua (Factor A) en las variables (NPCP) y (RGP) por localidad.

<b>Localidad 1: Tagma (L1)</b>					
NPCP **			RGP **		
Accesión N°	Promedio	Rango	Accesión N°	Promedio	Rango
A1: I- Tunkahuan	235,5	A	A 1=	17,5	A
A4: Ecu- 6717	223,2	A	A3=	17,0	A
A3: Ecu- 2486	221,8	AB	A4=	15,9	AB
A5: Ecu- 6721	219,2	AB	A2=	14,8	AB
A2: Ecu- 6724	192,5	B	A5=	11,9	B
Media General = 217,23 plantas **			Media General = 15,42 gr **		
CV= 8,03%			CV= 15,00%		
<b>Localidad 2: Lagucoto (L2)</b>					
A2: Ecu- 6724	239,2	A	A 4=	13,3	A
A4: Ecu- 6717	233,5	A	A1=	12,6	A
A5: Ecu- 6721	217,3	B	A5=	11,9	A
A3: Ecu- 2486	200,7	C	A3=	11,9	A
A1: I- Tunkahuan	196,3	C	A2=	11,5	A
Media General = 217,40 plantas **			Media General = 12,24 gr (NS)		
CV= 4,09%			CV= 12,56%		
Efecto Principal: L2-L1= 0,17 plantas (NS)			Efecto Principal: L1-L2= 3,18 gr **		

Promedios con diferente letra, son estadísticamente diferentes al 5%

**Cuadro N° 8.-** Análisis de efecto principal para evaluar los promedios de tipos de abono (FACTOR B) en las variables (NPCP) y (RGP) por localidad.

<b>Localidad 1: Tagma (L1)</b>			
<b>NPCP NS</b>		<b>RGP NS</b>	
Tipo abono	Promedio	Tipo abono	Promedio
B1: Orgánico	219,5	B1:	15,6
B2: Q/O	215,0	B2:	11,2
Efecto Principal: B1 - B2= 4,5 plantas		Efecto Principal: B1 - B2= 4,4 gr	
<b>Localidad 2: Laguacoto (L2)</b>			
B1 : Orgánico	219,73	B1:	11,7
B2: Q/O	215,07	B2:	12,7
Efecto Principal: B1- B2= 4,66 plantas (NS)		Efecto Principal: B2 – B1= 1,0 gr (NS)	

Gráfico No. 33. Líneas de Quinoa en la Variable Número de Plantas Cosechadas por Parcela. Localidad I. Tagma.

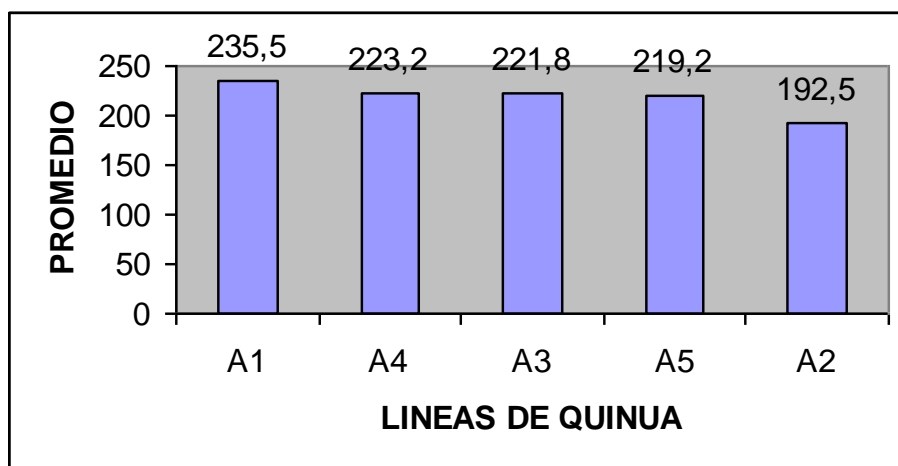


Gráfico No. 34. Líneas de Quinua en la Variable Rendimiento por Planta en gr. Localidad. Tagma.

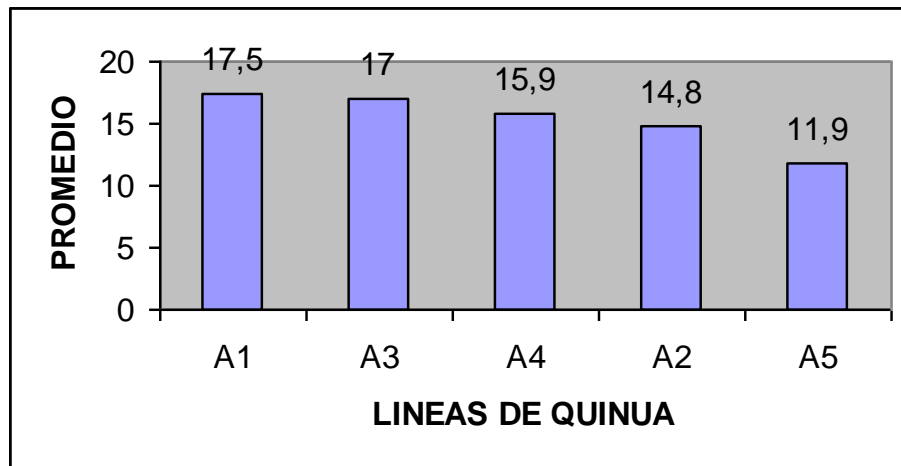


Gráfico No. 35. Líneas de Quinua en la Variable Número de Plantas Cosechadas por Parcela. Localidad II. Lagucoto.

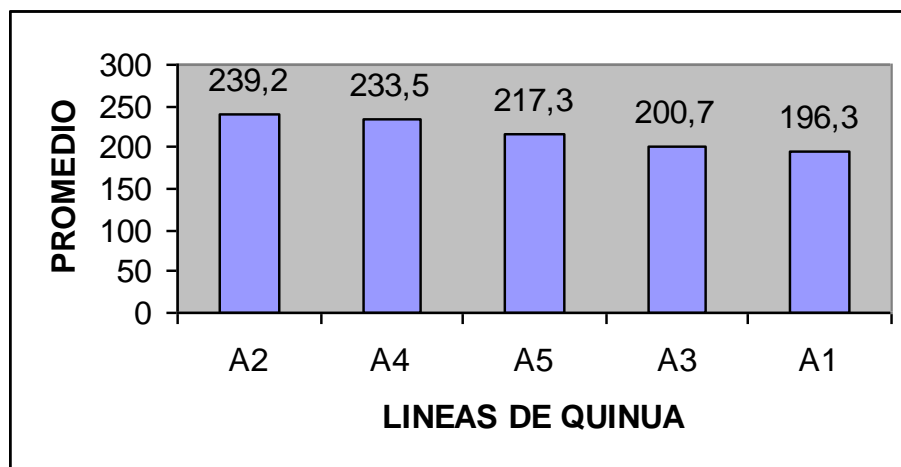


Gráfico No. 36. Líneas de Quinoa en la Variable Rendimiento por Planta en gr.  
Localidad II. Laguacoto.

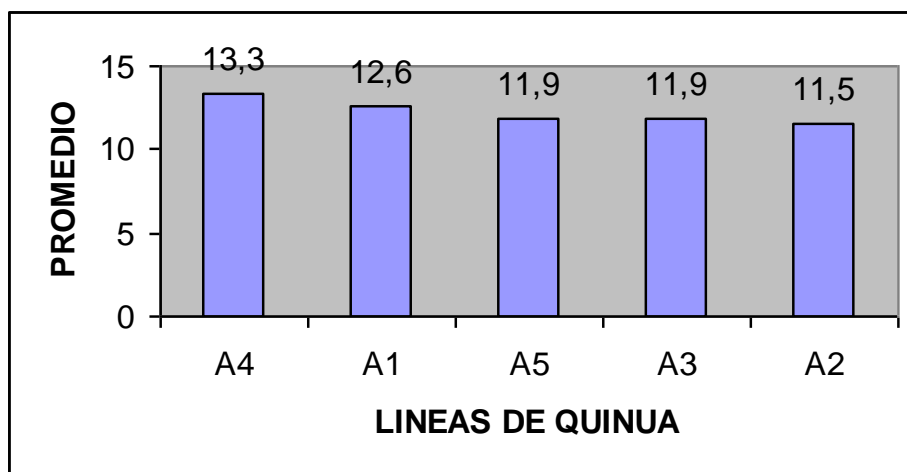


Gráfico No. 37. Tipos de Abono en la Variable Número de Plantas Cosechadas por Parcela. Localidad I. Tagma.

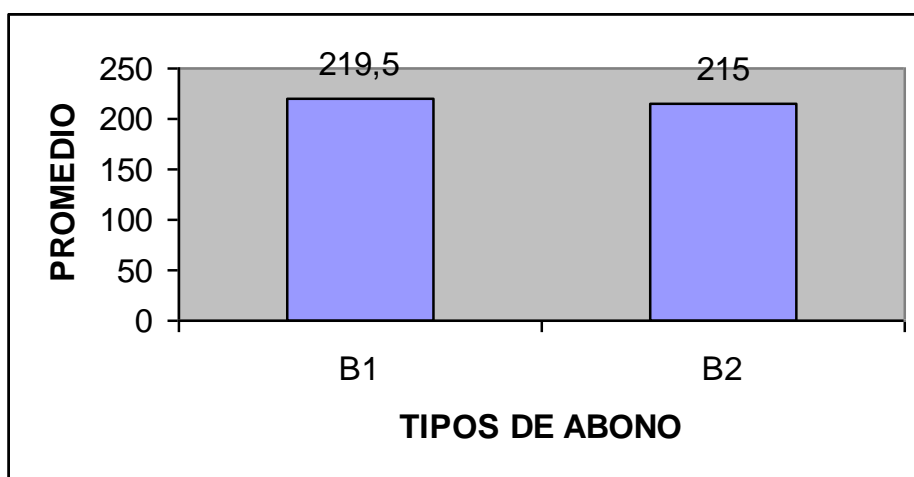




Gráfico No. 38. Tipos de Abono en la Variable Rendimiento por Planta en gr. Localidad I. Tagma.

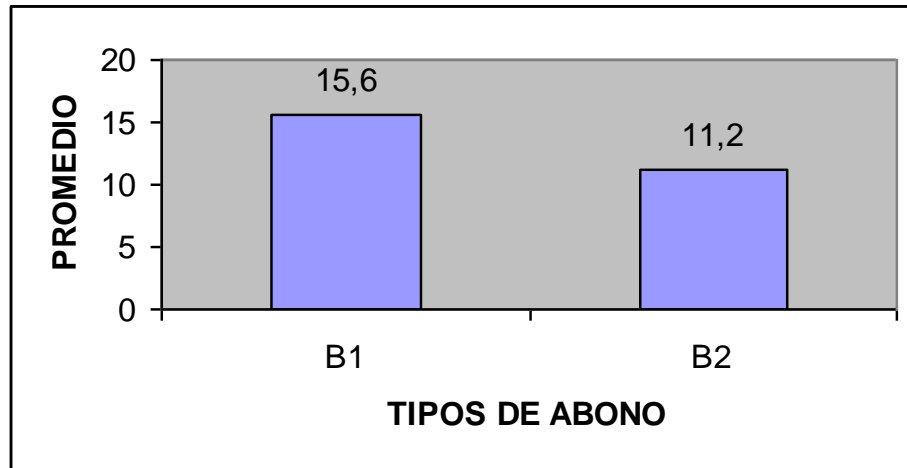


Gráfico No. 39. Tipos de Abono en la Variable Número de Plantas Cosechadas por Parcela. Localidad II. Laguacoto.

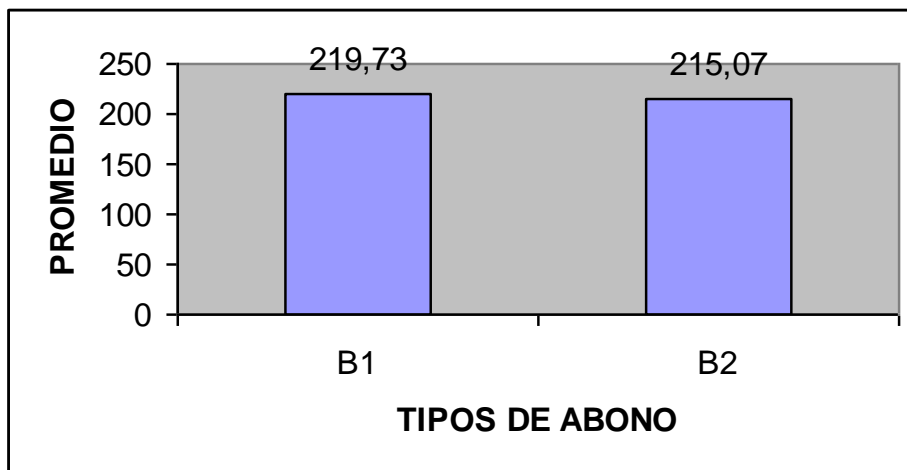
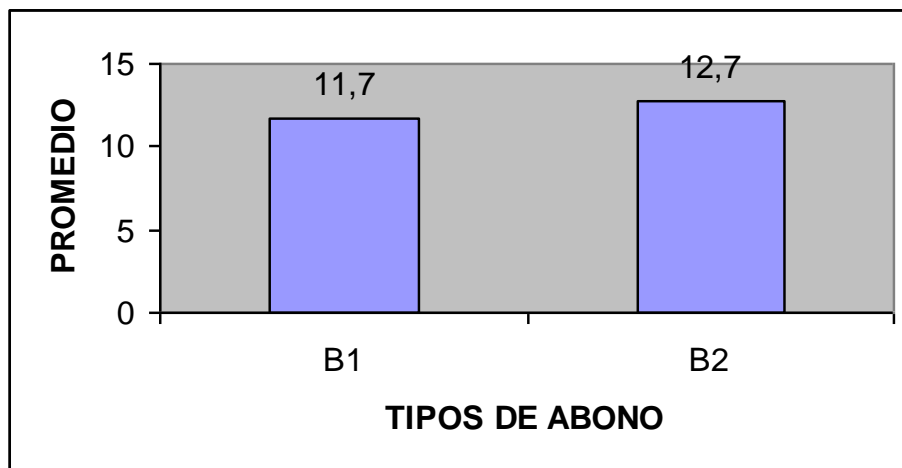


Gráfico No. 40. Tipos de Abono en la Variable Rendimiento por Planta en gr. Localidad II. Laguacoto.



## LOCALIDADES

La respuesta de localidades en relación a la variable NPCP, fue estadísticamente igual (NS), con un promedio de 217,23 plantas por parcela en Tagma y 217,40 en Laguacoto (Cuadro N°- 7). Sin embargo existió un efecto altamente significativo (\*\*) de rendimiento en gramos por planta (Cuadro N°- 7). En promedio general la localidad de Tagma rindió 3,18 gr más de peso por planta en comparación al Laguacoto (Cuadro N°- 7). Esta diferencia pudo darse por las condiciones climáticas de cada localidad como la temperatura y la humedad.

## ACCESIONES DE QUINUA (A)

La respuesta de las accesiones de la quinua en relación a la variable NPCP, fue muy diferente en las dos localidades; sin embargo en la variable RGP, fue (\*\*) en Tagma y con una respuesta similar en Laguacoto (NS) (Cuadro N°- 7).

Con la prueba de Tukey al 5% en respuesta consistente en Tagma los promedios más altos del NPCP y RGP se registró en A1: INIAP-Tunkahuan con 235,5 (236)

plantas por parcela y 17,5 gr de rendimiento por planta. El menor número de plantas en Tagma correspondió a la accesión A2: ECU- 6724 con 192,5 (193). El menor rendimiento en gr por plantas se evaluó en A5: ECU- 6721 con 11,9 gr. (Cuadro N°- 7).

Con un comportamiento diferente en Laguacoto el promedio más elevado en la variable NPCP, se evaluó en A2: ECU - 6724 con 239,2 y el menor en A1: INIAP- Tunkahuan con 196,3; en la variable RGP, el mejor promedio corresponde a A4: ECU - 6717 con 13,3 gr y el menor en A2: ECU- 6724 con 11,5 gr. (Cuadro N°- 7).

Estos resultados diferentes por localidad, confirman la fuerte interacción genotipo ambiente. Además la variable RGP, es una característica varietal. El NPCP, depende de la densidad de siembra, el porcentaje de sobrevivencia, etc.

Otros factores que indiquen en estas variables son la temperatura, la humedad, la cantidad y calidad de luz solar, la nutrición y sanidad de las plantas, la presencia de vientos, etc. (Monar, C. 2008. Comunicación personal).

Estos resultados, son superiores a los reportados por Borja, C. 2006 en trabajos en Laguacoto. Quizá la diferencia fue la humedad en el 2006, fue un año más seco y el 2007 con mayor precipitación.

## **TIPOS DE ABONOS (B)**

La respuesta de los tipos de abonos en relación a las variables NPCP y RGP, estadísticamente fue similar (NS) (Cuadro N°- 8); esto nos permite inferir que el efecto más importante fue el varietal y su interacción genotipo ambiente.

Los tipos de abonos y dosis utilizados permitieron un buen desarrollo de las plantas por lo que no se marcó una diferencia significativa de su efecto. Esto nos

confirma que las plantas bien nutridas, presenten los valores más altos de los componentes del rendimiento.

### **INTERACCIÓN DE FACTORES ACCESIONES DE QUINUA POR TIPOS DE ABONOS (AxB)**

Con el análisis de varianza no se presentaron diferencias estadísticas significativas (NS) entre los dos factores principales. Esto nos permite inferir que la respuesta de las accesiones de quinua en relación a las variables NPCP y RGP, no dependieron de los tipos y dosis de abonos. El efecto más importante fue el varietal y su interacción con el ambiente.

**5.- Acame de plantas por tallo (APT) y Acame de plantas por raíz (APR).**

**Cuadro N° 9.-** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de líneas de quinua (Factor A) en las variables (APT) y (APR) por localidad.

<b>Localidad 1: Tagma (L1)</b>					
<b>Acame Tallo NS</b>			<b>Acame Raíz **</b>		
Accesión N°	Promedio	Rango	Accesión N°	Promedio	Rango
A1: I- Tunkahuan	10, 67	A	A5:	14, 67	A
A5: Ecu- 6721	4, 833	A	A2:	3, 83	B
A3: Ecu- 2486	2, 667	A	A3:	2, 67	B
A2: Ecu- 6724	1, 167	A	A4:	2,00	B
A4: Ecu- 6717	1, 167	A	A1	1,83	B
Media General = 4,100 NS			Media General = 5,00 **		
CV= 187,80%			CV= 83,15%		
<b>Localidad 2: Lagucoto (L2)</b>					
A1: I- Tunkahuan	36, 17	A	A 3=	7,00	A
A3: Ecu- 2486	33, 83	A	A1=	6,50	AB
A2: Ecu- 6724	11,00	B	A5=	3,17	BC
A5: Ecu- 6721	10,67	B	A4=	2,17	C
A4: Ecu- 6717	5,83	B	A2=	2,00	C
Media General = 19,500 **			Media General = 4,17 **		
CV= 53,57%			CV= 49,16%		
Efecto Principal: L2-L1= 15, 4 **			Efecto Principal: L1-L2= 0,83 NS		

Promedios con diferente letra, son estadísticamente diferentes al 5%

**Cuadro N°- 10.-** Análisis de efecto principal para evaluar los promedios de tipos de abono (FACTOR B) en las variables (APT) y (APR) por localidad.

<b>Localidad 1: Tagma (L1)</b>			
<b>Acame Tallo NS</b>		<b>Acame Raíz NS</b>	
Tipo abono	Promedio	Tipo abono	Promedio
B1: Orgánico	5,13	B1:	5,73
B2: Q/O	3,07	B2:	4,27
Efecto Principal: B1 - B2= 2,06 (NS)		Efecto Principal: B1 - B2= 1,46 (NS)	
<b>Localidad 2: Laguacoto (L2)</b>			
B1 : Orgánico	22,93	B1:	4,87
B2: Q/O	16,07	B2:	3,47
Efecto Principal: B1 B2= 6,86 AT (NS)		Efecto Principal: B1 - B2= 1,4 AR (NS)	

Gráfico No. 41. Líneas de Quinoa en la Variable Acame de Tallo por Parcela. Localidad I. Tagma.

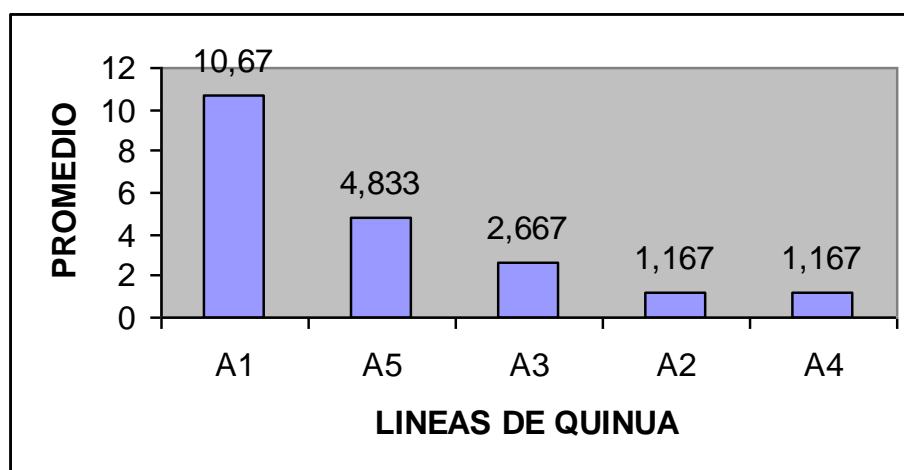


Gráfico No. 42. Líneas de Quinua en la Variable Acame de Raíz por Parcela.  
Localidad I. Tagma.

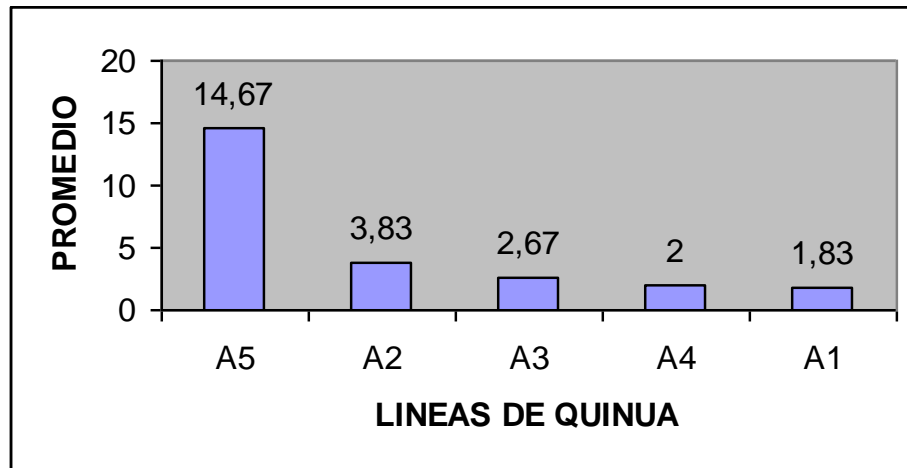


Gráfico No. 43. Líneas de Quinua en la Variable Acame de Tallo por Parcela.  
Localidad II. Laguacoto.

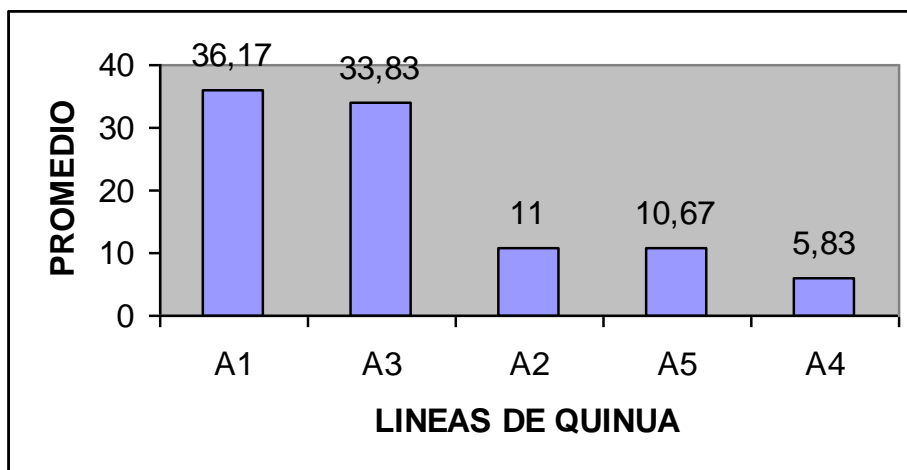


Gráfico No. 44. Líneas de Quinua en la Variable Acame de Raíz por Parcela.  
Localidad II. Laguacoto.

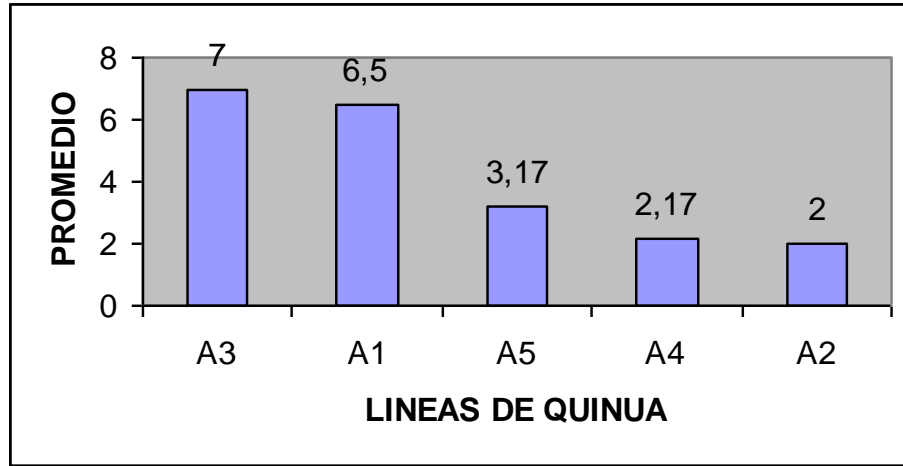


Gráfico No. 45. Tipos de Abono en la Variable Acame de Tallo por Parcela.  
Localidad I. Tagma.

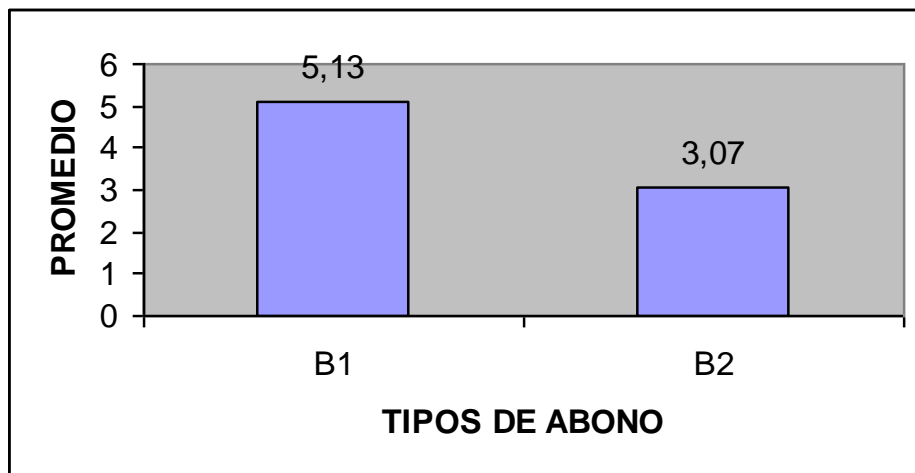




Gráfico No. 46. Tipos de Abono en la Variable Acame de Raíz por Parcela.  
Localidad I. Tagma.

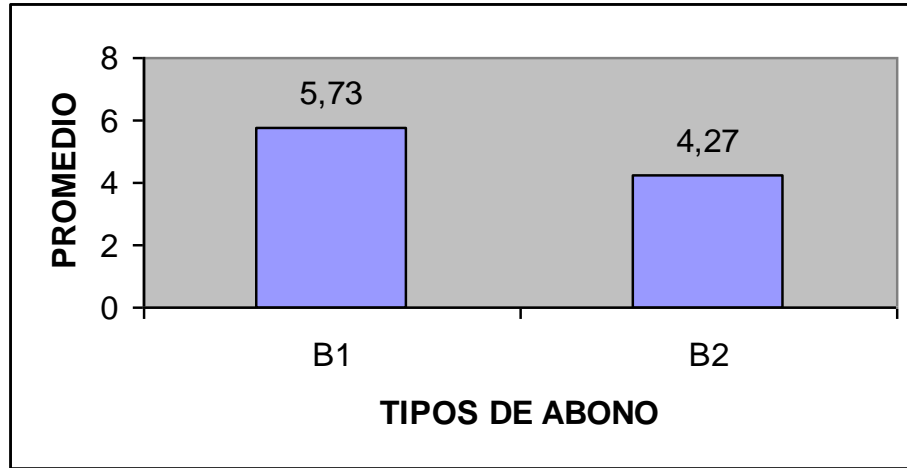


Gráfico No. 47. Tipos de Abono en la Variable Acame de Tallo por Parcela.  
Localidad II. Laguacoto.

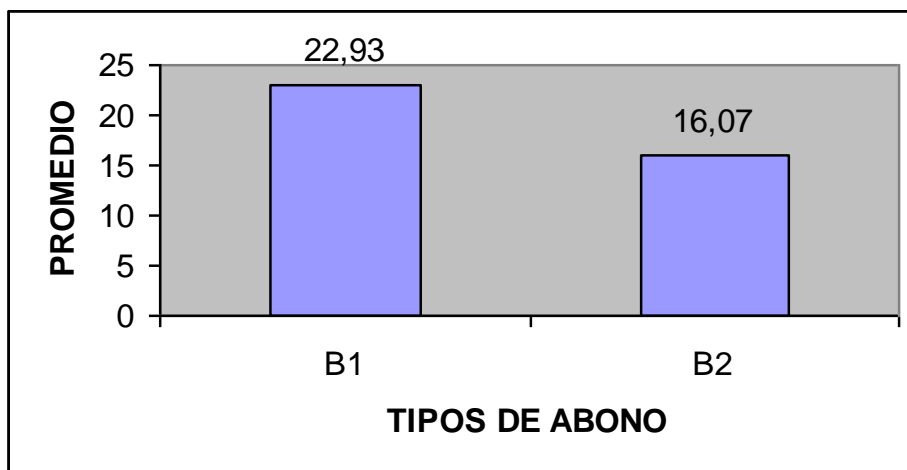
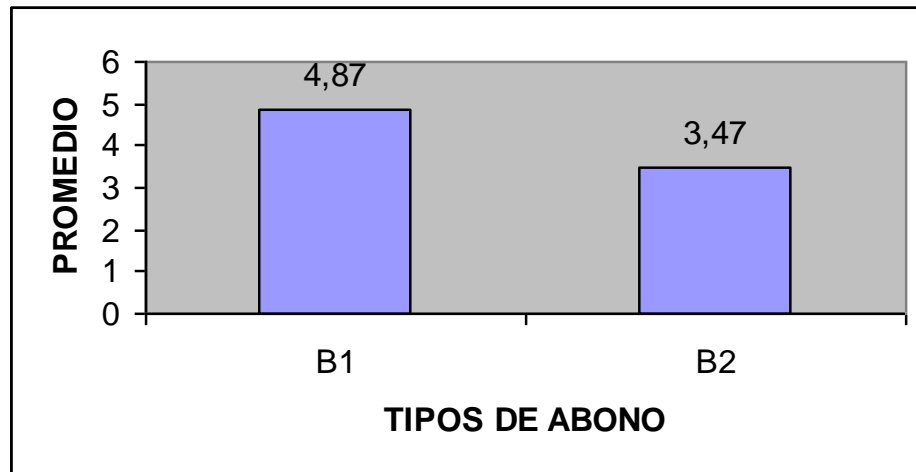


Gráfico No. 48. Tipos de Abono en la Variable Acame de Raíz por Parcela. Localidad II. Laguacoto.



## LOCALIDADES

La respuesta de las localidades en relación a las variables APT, fue muy diferente (\*\*) y en la variable APR, existió un efecto similar (NS) entre las localidades (Cuadro N°- 9).

En promedio general en la localidad de Laguacoto existió un 15,4% más de acame de plantas por tallo en comparación a Tagma (Cuadro N.- 9). Esto quiere decir que en Laguacoto hubo la presencia de fuertes vientos en la etapa de madurez fisiológica.

Para la variable acame de raíz se presentó un efecto similar en las dos localidades; en Tagma se presentó un 0,83% más de acame por raíz (Cuadro N°- 9).

El acame de plantas por tallo es el más crítico porque los tallos se rompen y si esto sucede antes de la etapa de madurez fisiológica es una pérdida total del cultivo. El acame de raíz es cuando las plantas sólo se inclinan 30°. En este caso no hay pérdida de rendimiento (Monar, C. 2008 comunicación personal).

## **ACCESIONES DE QUINUA (A).**

Las respuestas de las accesiones de quinua en relación a las variable APT, fue similar en Tagma y muy diferente en Laguacoto (Cuadro N°- 9). Sin embargo en la variable APR fue muy diferente (\*\*) en las dos localidades (Cuadro N°- 9).

Con la prueba de Tukey al 5% la accesión más susceptible en Tagma fue A1: INIAP -Tunkahuan con 10,67% y la más resistente A4: ECU- 6717 con 1,17 % (Cuadro N°- 9). En Laguacoto se presentó una respuesta consistente con las mismas accesiones sólo que valores promedios más elevados por la presencia de fuertes vientos de hasta 15km/hora. A1: 36,17% y A4: ECU67-17 con 5,83% de APT (Cuadro N°- 9).

En Tagma la accesión más susceptible al APR fue A5: ECU- 6721 con 14,67% y en Laguacoto A3: ECU- 2486 con 7,02% y la más resistente en Tagma A1: INIAP - Tunkahuan con 1,83% y en Laguacoto A2: ECU – 6724 con 2,0% de APR (Cuadro N°- 9).

Los variables APT y APR; son característica varietales y dependen de su interacción genotipo ambiente.

De acuerdo a estos resultados podemos inferir que en Laguacoto se presentaron vientos fuertes en velocidad, por tanto los promedios más altos de APT y en Tagma se presentaron vientos con menos velocidad pero más frecuentes, lo que incidió para que haya promedios más altos de APR.

Estos resultados de APT y APR son más altos que los reportados por Borja, C. 2006, porque en este año las plantas crecieron menos y los vientos se presentaron con menor frecuencia y velocidad.

## **TIPOS DE ABONO (B)**

No existió ningún efecto estadístico significativo de los tipos de abono sobre las variables APT y APR (Cuadro N°- 10).

Estos resultados nos infieren que el efecto más importante en las variables APT y APR, fue varietal y su interacción con el ambiente.

En esta investigación ventajosamente los fuertes vientos que incidieron en el APT, se presentó en la etapa de madurez fisiológica por lo que el rendimiento de quinua no fue afectado en forma significativa.

## **INTERACCIÓN DE FACTORES ACCESIONES DE QUINUA POR TIPOS DE ABONOS (A x B).**

La respuesta de las accesiones de quinua en relación a las variables APT y APR, no dependieron de los tipos y dosis de abonos es decir fueron factores independientes; siendo más importante el factor principal accesiones de quinua y se interacción con el ambiente.

**6.- Rendimiento en Kg por hectárea (RH) y peso de 1000 semillas en granos (PMS).**

**Cuadro N° 11.-** Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comprar los promedios de líneas de quinua (Factor A) en las variables (RH) y (PMS) por localidad.

<b>Localidad 1: Tagma (L1)</b>					
<b>RKH **</b>			<b>PMS **</b>		
Accesión N°	Promedio	Rango	Accesión N°	Promedio	Rango
A4: Ecu- 6717	4397	A	A4:	4,054	A
A3: Ecu- 2486	3749	AB	A2:	3,728	B
A1: I- Tunkahuan	3721	AB	A5:	3,685	B
A2: Ecu- 6724	3444	BC	A3:	3,242	C
A5: Ecu- 6721	2892	C	A1:	3,193	C
Media General = 3.640,6 **			Media General = 3,58 **		
C V= 10, 76%			C V= 4, 03%		
<b>Localidad 2: Lagucoto (L2)</b>					
A4: Ecu- 6717	2660	A	A 5=	3,435	A
A1: I- Tunkahuan	2435	AB	A4=	3,395	A
A2: Ecu- 6724	2363	ABC	A2=	3,241	A
A3: Ecu- 2486	1854	BC	A1=	2,960	A
A5: Ecu- 6721	1788	C	A3=	2,910	A
Media General = 2.219,9 **			Media General = 3,188 *		
CV= 15, 84%			CV= 10,30%		
Efecto Principal : L1-L2= 1.420 kg/ha **			Efecto Principal: L1-L2= 0,39 gr **		

Promedios con diferente letra, son estadísticamente diferentes al 5%

**Cuadro N° 12.-** Análisis de efecto principal para evaluar los promedios de tipos de abono (FACTOR B) en las variables (RH) y (PMS) por localidad.

<b>Localidad 1: Tagma (L1)</b>			
<b>RKH *</b>		<b>PMS (NS)</b>	
Tipo abono	Promedio	Tipo abono	Promedio
B1: Orgánico	3793,67	B1:	3,61
B2: Q/O	3487,53	B2:	3,55
Efecto Principal: B1 - B2= 306,14 kg/ha *		Efecto Principal: B1 - B2= 0,06 gr (NS)	
<b>Localidad 2: Laguacoto (L2)</b>			
B1 : Orgánico	2161, 33	B1:	3, 13
B2: Q/O	2278, 47	B2:	3, 25
Efecto Principal: B2- B1= 117,14 kg/ha (NS)		Efecto Principal: B2 – B1= 0,12 gr (NS)	

**Cuadro N°13.-** Resultado de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios de tratamiento (A x B) en la variable (RH) en Kg/ha al 14 % de humedad.

LOCALIDAD N° 1: TAGMA			LOCALIDAD N° 2: LAGUACOTO		
Tratamiento N°	Promedio	Rango	Tratamiento N°	Promedio	Rango
T7: A4B1	4.747	A	T7	2.698	A
T8: A4B2	4.047	AB	T8	2.623	AB
T5: A3B1	3.878	ABC	T1	2.544	AB
T1: A1B1	3.820	ABC	T4	2.426	AB
T2: A1B2	3.622	ABC	T2	2.325	AB
T6: A3B2	3.621	ABC	T3	2.299	AB
T3: A2B1	3.524	BC	T6	2.057	AB
T4: A2B2	3.363	BC	T10	1.961	AB
T9: A5B1	3.000	BC	T5	1.651	B
T10: A5B2	2.784	C	T9	1.615	B
Media General: 3.641 Kg /ha.			Media General: 2.219,9 Kg/ha.		

Promedios con diferente letra, son estadísticamente diferentes al 5%

Gráfico No. 49. Líneas de Quinua en la Variable Rendimiento de Quinua en Kg./ha. Localidad I. Tagma.

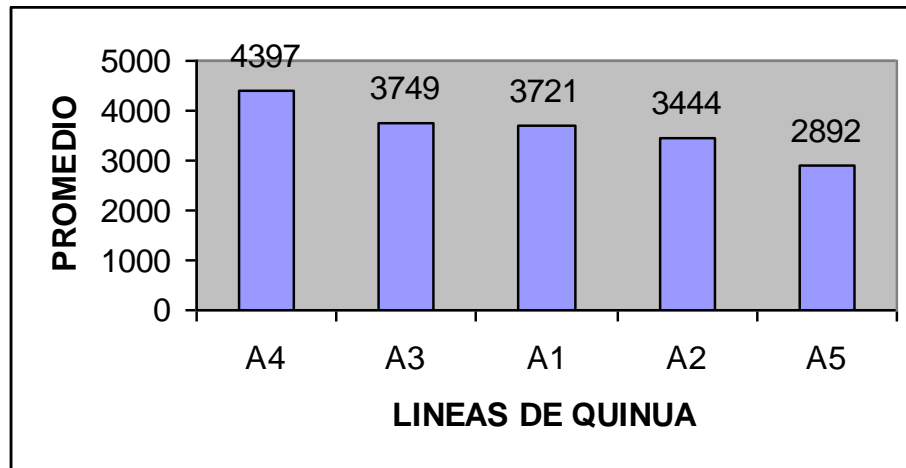


Gráfico No. 50. Líneas de Quinua en la Variable Peso de Mil Semilla. Localidad. Tagma.

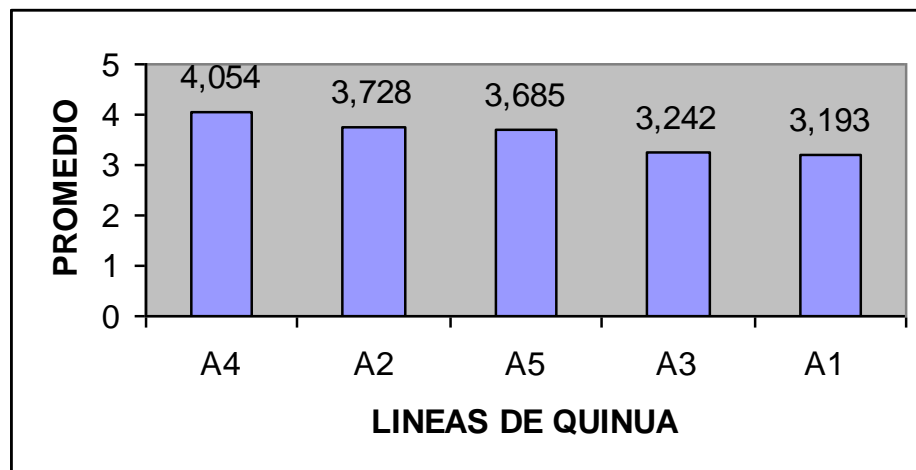




Gráfico No. 51. Líneas de Quinua en la Variable Rendimiento de Quinua en Kg. /ha. Localidad II. Laguacoto.

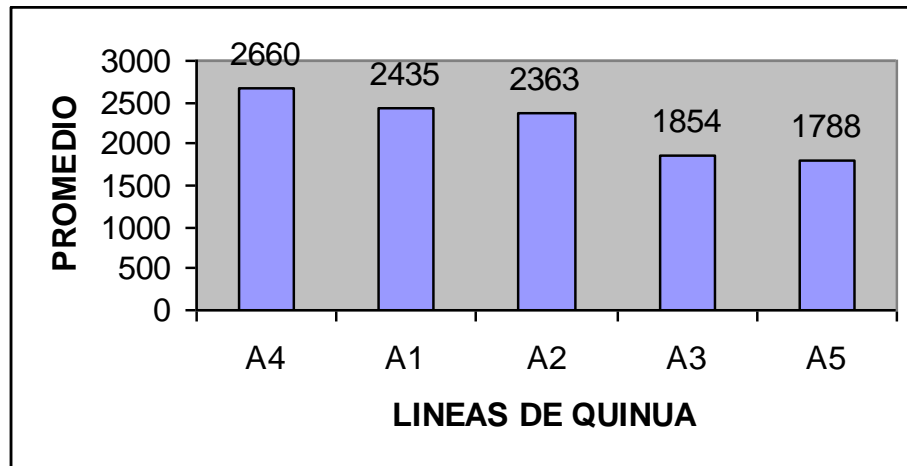


Gráfico No. 52. Líneas de Quinua en la Variable Peso de Mil Semillas. Localidad II. Laguacoto.

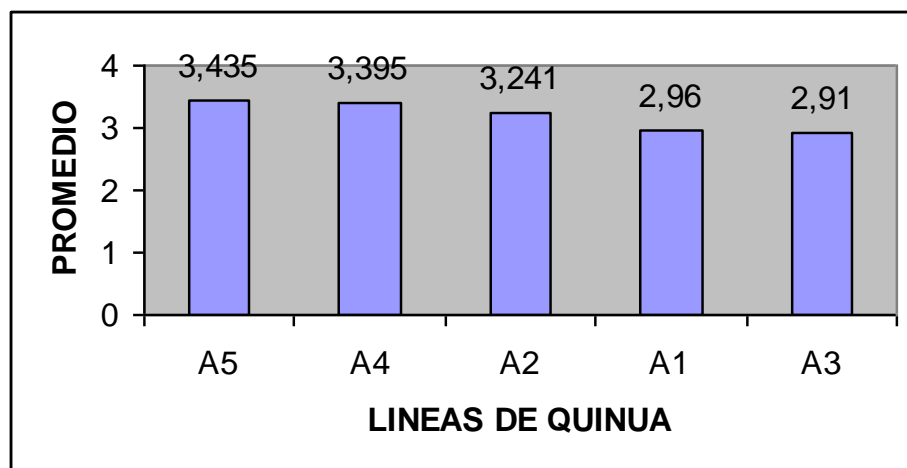


Gráfico No. 53. Tipos de Abono en la Variable Rendimiento de Quinua en Kg./ha. Localidad I. Tagma.

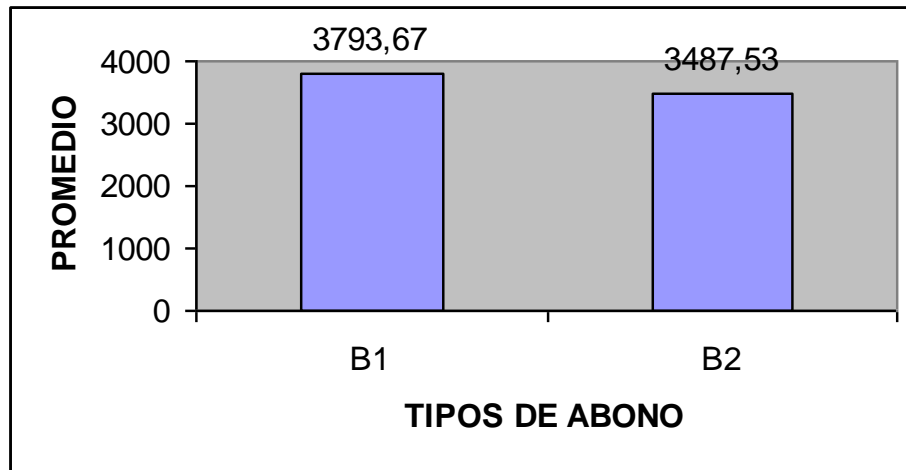


Gráfico No. 54. Tipos de Abono en la Variable Peso de Mil Semilla. Localidad I. Tagma.

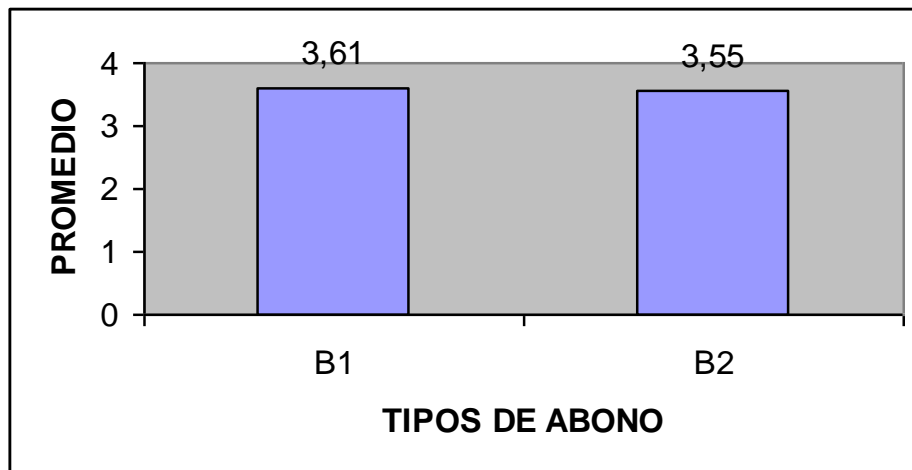


Gráfico No. 55. Tipos de Abono en la Variable Rendimiento de Quinua en Kg./ha. Localidad II. Laguacoto.

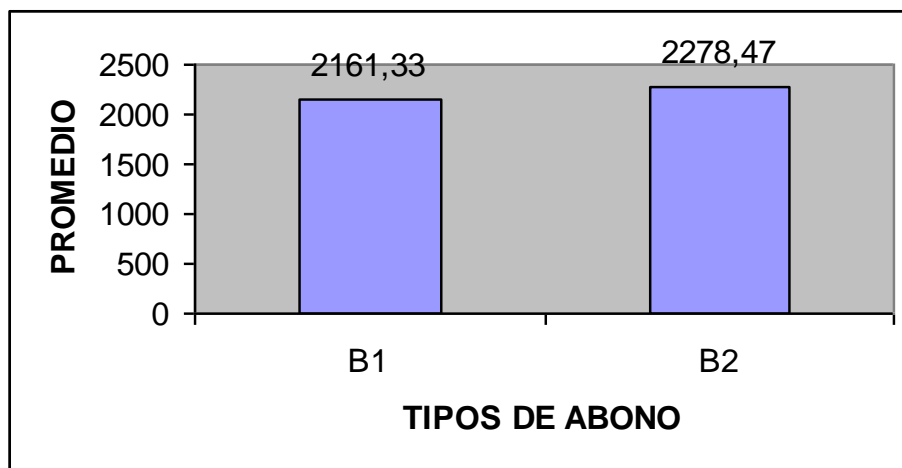


Gráfico No. 56. Tipos de Abono en la Variable Peso de Mil Semilla. Localidad II. Laguacoto.

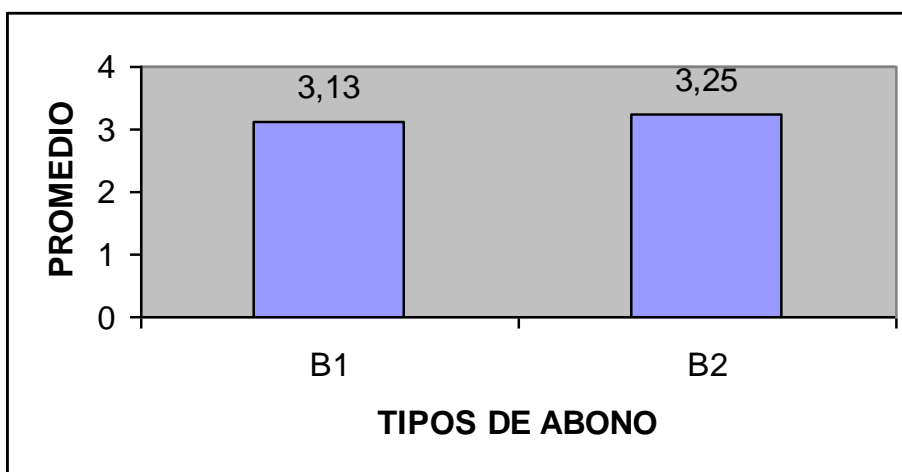


Gráfico No. 57. Líneas de Quinua por Tipos de Abono en la Variable Rendimiento de Quinua en Kg./ha. Localidad I. Tagma.

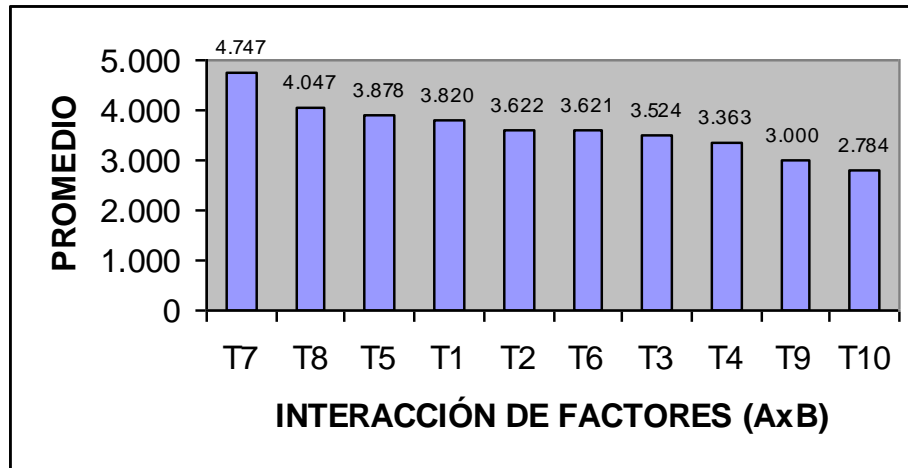
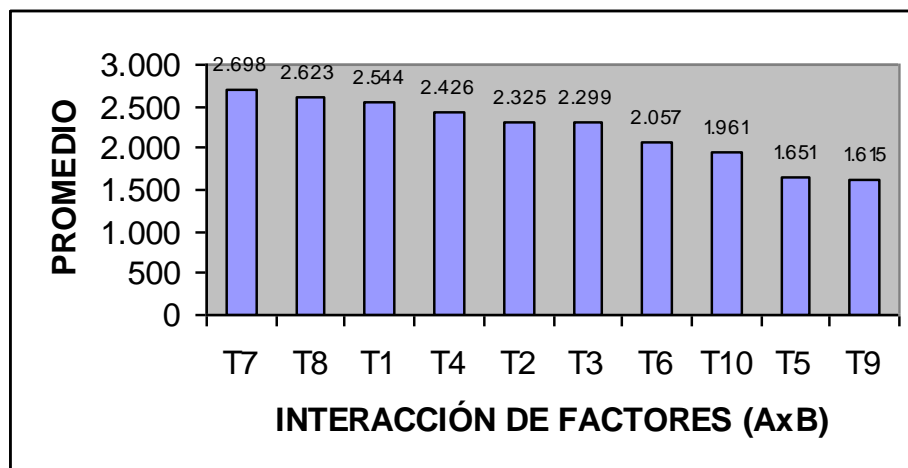


Gráfico No. 58. Líneas de Quinua por Tipos de Abono en la Variable Rendimiento de Quinua en Kg./ha. Localidad II. Laguacoto.



## **LOCALIDADES**

La respuesta de las localidades en cuanto a las variables RH en Kg/ ha y PMS fueron muy diferentes (\*\*).

En promedio general en la localidad de Tagma existió 1.420 kg/ha más de rendimiento de quinua en comparación a Laguacoto y en la variable PMS también la localidad de Tagma presentó en promedio 0.39 gramos más de peso (Cuadro N°- 11).

Estos resultados nos infieren que en Tagma existieron mejores condiciones bioclimáticas como la temperatura y humedad adecuada para el cultivo.

En Laguacoto inicialmente la fase de plántulas hubo un estrés de sequía y en la etapa reproductiva un exceso de humedad y en el llenado del grano vientos muy fuertes, lo que incidió en una reducción del rendimiento.

## **ACCESIONES DE QUINUA (A)**

La respuesta de las accesiones de quinua dentro y entre localidades fue muy diferente (\*\*) en relación a las variables RH y PMS (Cuadro N°- 11).

Con la prueba de Tukey al 5% en Tagma el rendimiento promedio más alto se evaluó en la accesión A4: ECU - 6717 con 4.397 kg/ha y un PMS de 4.054 gramos. El promedio menor, se tuvo en A5: ECU - 6721 con 2.892 kg/ha y el PMS en A1: INIAP -Tunkahuan con 3.193 gramos (Cuadro N°- 11). Para el caso de la accesión A4; existió una estrechez positiva entre el PMS y el RH.

En la localidad de Laguacoto en respuesta consistente el mejor rendimiento correspondió al A4: ECU - 6717 con 2.660 kg /ha. Sin embargo el promedio más alto de PMS se dio en A5: ECU - 6721 con 3,435 gramos. En Laguacoto también

en forma consistente el menor rendimiento fue para A5: ECU - 6721 con 1.788 kg/ha y el menor PMS en A3: ECU - 2486 con 2,910 gramos (cuadro N°- 11).

Los resultados de rendimiento sobre todo de la localidad de Tagma son muy superiores a los reportados por Borja, C. 2006 en trabajos realizados en Laguacoto.

Las variables RH y PMS, son características varietales y dependen de su interacción genotipo ambiente.

Otros factores que inciden en estas variables son también los bioclimáticos como la temperatura, la cantidad y distribución de la precipitación, los vientos, la cantidad y calidad de luz solar, el índice de área foliar, el índice de cosecha, la tasa de fotosíntesis; la sanidad y mutación de las plantas, las características físicas, químicas y biológicas del suelo, etc. (Monar, C. 2008. Comunicación personal).

La accesión A4: ECU - 6717; presentó además los valores promedios más altos del peso en gramos por planta y una mayor resistencia a las enfermedades foliares.

## **TIPOS DE ABONOS (B)**

Existió un efecto significativo de los tipos de abonos únicamente en la localidad de Tagma en la variable RH; no así en Laguacoto.

En la variable PMS, se presentó un efecto similar (NS) en las dos localidades; es decir los tipos y dosis de abonos no incidieron significativamente en esta variable (Cuadro N°- 12).

Con el análisis de efecto principal, en Tagma, el B1: abono orgánico ECOabonaza 10 TM/ha, rindió 306,14 kg/ha más en comparación al combinado químico y orgánico. Sin embargo en Laguacoto se presentó un efecto inverso en promedio

general el combinado o mezcla de abono químico con orgánico ECOabonaza, presentó un rendimiento promedio más alto de 117,14 kg/ha (Cuadro N°-12).

En la variable PMS, en las dos localidades presentaron valores similares (NS).

Estos resultados confirmaron la validez y calidad de la ECOabonaza por un contenido de macro y micronutrientes, pH y materia orgánica.

El efecto de los abonos orgánicos está relacionado a mejorar las características físicas químicas y biológicas del suelo.

### **INTERACCIÓN DE FACTORES ACCESIONES DE QUINUA POR TIPOS DE ABONOS (AxB)**

La respuesta de las accesiones de quinua en relación a las variables RH y PMS, no dependieron en forma significativa de los tipos de abonos; es decir fueron factores independientes, siendo el efecto más importante el varietal y su interacción con el ambiente.

Sin embargo con la prueba de Tukey al 5% en la variable RH en forma consistente en las dos localidades el rendimiento promedio más alto se presentó en el tratamiento T7: (A4 B1) (Accesión ECU - 6717 con ECOabonaza 10 TM/ha) con 4.747 kg/ha en Tagma y 2.698 kg/ha en Laguacoto (Cuadro N°- 13).

El rendimiento promedio menor en Tagma se registró en el T10: A5B2: (Accesión ECU - 6721 con ECOabonaza 5 TM/ha más químico 40-20-10-10 kg/ha de N-P-K-S con 2.784 kg/ha) y en Laguacoto en el T9: A5B1: (Accesión ECU- 6721 con ECOabonaza 10 TM/ha) con 1.615 kg/ha (Cuadro N°-13).

## **7.- COEFICIENTE VARIACIÓN (CV)**

El CV, es un estadístico que mide la variabilidad de los resultados estadísticos y se expresa en porcentaje.

Muchos autores como Beaver, J and Beaver, L 1992, indican que el valor del CV en variables que está bajo el control del investigador, no debe pasar del 20%; sin embargo en variables que tienen una fuerte dependencia e interacción con el ambiente el valor del CV puede ser muy superior al 20% como en el caso de incidencia y severidad de enfermedades foliares, tales como incidencia de mildiu e incidencia de cercospora, acame de plantas por tallo y acame de plantas por raíz etc. Estas variables no están bajo el control del investigador. (Monar, C. 2008. Comunicación personal).

En esta investigación los valores del CV, son inferiores al 20% por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para estas zonas agroecológicas.



## 8.- ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL

**Cuadro N° 14.-** Resultados del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (componentes de rendimiento) que tuvieron una relación y asociación (positiva o negativa) sobre el rendimiento (Variable dependiente).

<b>LOCALIDAD DE TAGMA (L1)</b>			
Variables independientes componentes de rendimiento (x)	Coefficiente de correlación (r)	Coefficiente regresión (b)	Coefficiente de determinación (R <sup>2</sup> %)
Días a la emergencia (DE)	-0.389 *	-185.51 *	15
Longitud de Panoja (LP)	0.394 *	60.613 *	16
Rendimiento Kg/ parcela	0.990 **	1.044.8 **	98
Acame de planta por tallo (APT)	-0.589 **	-58.377**	35
<b>LOCALIDAD DE LAGUACOTO (L2)</b>			
Altura de planta (AP)	0.415 *	12.497 *	17
Incidencia de mildiu (IM)	-0.475 **	-325.70 **	23
Rendimiento gramos por planta	0.367 *	2.004 *	14
Rendimiento kg/ parcela	0.998 **	1.119.40**	99

\* = significativo

\*\* = altamente significativo

## **COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (“r”)**

Correlación en su concepto más simple, es la relación o estrechez positiva o negativa entre dos variables, no tiene unidades y su valor máximo es +/-1 (Monar, C. 2008. comunicación personal).

En la localidad de Tagma existió una correlación significativa negativa entre las variables DE y APT versus el rendimiento. En cambio se presentó una correlación positiva de las variables LP y Rendimiento en Kg/ parcela versus el rendimiento (Cuadro N°- 14).

Sin embargo en la localidad de Laguacoto se dio una estrechez negativa de la variable IM versus el rendimiento y una correlación positiva de las variables AP; RGPP y el peso en Kg/parcela (Cuadro N°- 14).

## **COEFICIENTE DE REGRESIÓN (“b”)**

Regresión es el incremento o disminución del rendimiento de quinua en Kg/ha (variable dependiente - Y); por cada cambio único de la (s) variable (s) independiente (s) (Monar, C. 2008 comunicación personal).

En Tagma las variables independientes que disminuyeron el rendimiento, fueron plantas más precoces y un mayor acame de plantas por tallo (APT); es decir mayor acame (tallos rotos o quebrados) menor rendimiento.

Las variables que incrementaron el rendimiento en Tagma fueron panojas más largas y un mayor peso en kg/parcela (Cuadro N°- 14).

En Laguacoto en cambio la variable que redujo el rendimiento fue la incidencia Mildiu. Las variables que sumaron el rendimiento fueron plantas más altas (AP), el rendimiento en gramos/planta y un mayor peso en Kg/parcela (Cuadro N°- 14).

## **COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN ( $R^2$ %)**

El  $R^2$  nos indica en qué porcentaje se incrementa o disminuye el rendimiento en las variables dependientes (Monar, C. 2008. comunicación personal).

Valores del  $R^2$  cercanos a 100, quiere decir que hay un mejor ajuste de la línea de regresión lineal:  $Y = a + bx$  (Monar, C. 2008. comunicación personal).

En las dos localidades el 98 y 99% de incremento del rendimiento fue debido a un mayor peso en Kg /parcela (Cuadro N°- 14).

En Tagma el 35% de disminución de rendimiento fue a valores más altos del porcentaje de acame de plantas por tallos rotos.

En Laguacoto la reducción del rendimiento en un 23% fue debido a una mayor IM (cuadro N°- 14).

## 9.- EVALUACIÓN PARTICIPATIVA DE QUINUA DULCE

**Cuadro N° 15.-** Resultados del proceso de evaluación participativa de diferentes recetas en quinua dulce en la granja Laguacoto II, Guaranda, 2.007(ANEXO N° 5)

PREPARACIÓN Y/O RECETA	BUENO %	REGULAR %	MALO %	TOTAL %	OBSERVACIÓN
Sopa de quinua	100	0	0	100	<b>Bueno:</b> Buen sabor, textura suave, consistente. <b>Sugerencia:</b> Menos condimentos en el preparado.
Colada de dulce	98	2	0	100	<b>Bueno:</b> Buen color, sabor, aroma y la sanidad. <b>Regular:</b> Muy dulce, líquido, pegajoso. <b>Sugerencia:</b> Menos condimentos en la preparación y utilizar panela.
Quinua refrita	97	3	0	100	<b>Bueno:</b> Sabor agradable, buena combinación con papas y arroz, nutritiva. <b>Regular:</b> Por la presentación.
Refresco con piña	100	0	0	100	<b>Bueno:</b> Buen sabor, color agradable, buena sanidad y nutritivo.

## **9.1.-CRITERIOS DE EVALUACIONES PARTICIPATIVAS DE QUINUA DULCE**

El proceso de investigación participativa de germoplasma de quinua dulce y amarga se inicio en el año del 2001 en actividades conjuntas del INIAP a través del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA), la Unidad de Validación y Transferencia de Tecnología Bolívar (UVTTB) del INIAP, la Universidad Estatal de Bolívar, los estudiantes, egresados de la Escuela de Ingeniería agronómica y los productores/as.

En esta investigación se validaron cuatro líneas promisorias y seleccionadas anteriormente en el proceso de investigación participativa en comparación a un testigo variedad comercial INIAP – Tunkahuan. Las líneas que se investigaron fueron A2: ECU - 6724; A3: ECU - 2486; A4: ECU - 6717 y A5: ECU - 6721.

Se realizaron evaluaciones participativas con un grupo de 15 personas (egresados/as; estudiantes, investigadores y productores/as) en la etapa reproductiva y en poscosecha.

Los criterios que se evaluaron fueron: sanidad de los plantas, altura, ramificaciones, resistencia al acame de tallo, color y tamaño del grano, rendimiento y algunas formas de preparación de la quinua.

Los criterios de mayor aceptabilidad e importancia fueron: plantas sanas, buena altura (mayor a 1.50 m), buen rendimiento, ciclo intermedio de cultivo, plantas resistentes al acame de tallo, grano de color blanco y tamaño grande.

Se prepararon varias recetas con quinua, sobresaliendo el uso en colada de dulce, chicha, refresco, sopa de sal y un pan integral (Anexos N°- 5) (Cuadro N°- 15).

Las líneas de mayor aceptabilidad en relación a los criterios anteriores fueron: A4: ECU - 6717; A3: ECU - 2486 y A2: ECU - 6724.

Estos resultados son similares a los reportados por Borja, C. 2006 en procesos de evaluación participativa en la Granja Laguacoto II.

En función del proceso de investigación participativa, los resultados morfológicos, agronómicos, varietales y aceptabilidad de los beneficiarios, son potenciales variedades que incluso superan al testigo INIAP - Tunkahuan las líneas A4: ECU - 6717; A3 ECU - 2486 y A2: ECU - 6724.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

Una vez realizado los diferentes análisis estadísticos, agronómicos y evaluaciones participativas se sintetizan las siguientes conclusiones:

- La respuesta de germoplasma de quinua evaluado, fue diferente dentro y entre localidades en la mayoría de los componentes del rendimiento.
- El rendimiento promedio más alto de quinua se registró en la localidad de Tagma con 3.640,6 Kg/ha al 14% de humedad lo que significó un 39.02% más en comparación al Laguacoto II.
- El rendimiento promedio más elevado en las dos localidades se evaluó en la accesión A4: ECU - 6717 en Tagma con 4.397 Kg/Ha y en Laguacoto con 2.660 Kg/ha al 14% de humedad, mostrando además esta accesión un mejor comportamiento en las dos localidades.
- Para tipos de abonos en la localidad de Tagma el rendimiento promedio más alto se registró en B1: orgánico: en dosis de 10 TM/ha con 3.794 kg/ha, sin embargo en Laguacoto II, el promedio mejor correspondió a B2: 50% óptico químico: 40-20-10-10 kg/ha de N-P-K-S y 50% optimo orgánico: 5 TM/ha de ECOabonaza con 2.278 kg/ha.
- En la combinación de factores: accesiones de quinua por tipos de abonos, el rendimiento promedio más alto de quinua, en las dos localidades se registró en el T7: A4B1, (Quinua ECU-6717 con 10 TM/ha de ECOabonaza) con 4.747 Kg/ha en Tagma y 2.698 Kg/ha en Laguacoto II.
- Las variables independientes que contribuyeron a incrementar el rendimiento de quinua en un 98% fueron: panojas más largas; plantas con mayor altura; rendimiento en gramos/planta y el rendimiento en Kg/parcela.

- Las variables que redujeron el rendimiento en un 30% fueron las enfermedades foliares como Mildiu y el acame de plantas por tallo.
  
- Las accesiones de quinua con mayor aceptabilidad de los beneficiarios/as fueron A4: ECU -6717; A3: ECU-2486 y A2: ECU -6724 principalmente por los siguientes criterios: sanidad de plantas; panojas largas, plantas altas, ciclo de cultivo intermedio, resistentes al acame del tallo, grano grande y de color blanco y además por su excelente valor nutritivo en varias formas de consumo como pan integral, chicha, refresco, sopa y coladas, etc.



## 5.2. RECOMENDACIONES.

- Se sugiere al Programa Nacional de Leguminosa y Granos Andinos (PRONALEG – GA) del INIAP Santa Catalina, liberar como variedades comerciales a las accesiones: ECU- 6717 y ECU- 2486 por sus características agro morfológicas y varietales en altitudes comprendidas de 2600 a 3200 msnm.
- Las accesiones ECU – 6724; ECU – 2486; ECU 6717 y ECU 6721, validar en zonas agro ecológicas de San Pablo y Chillanes.
- Producir semilla de calidad de las líneas ECU -6717 y ECU- 2486 en la Granja Laguacoto II con una fertilización óptimo química de 80 – 40 – 20 – 20 Kg/ha de N-P-K-S.
- En siembra de autoconsumo como una alternativa de diversificación de cultivos de los sistemas de producción, utilizar abono orgánico como ECOabonaza, compost, bokashi, etc., en dosis de 100 kg/100 m<sup>2</sup>.
- Actualmente hay una demanda, insatisfecha de quinua orgánica, siendo necesario producir quinua orgánica.  
En abonadura se recomienda ECOabonaza en una dosis de 10 TM/ha. El precio de quinua orgánica está entre 3 a 5 veces más que la convencional.
- La Facultad de Ciencias Agropecuarias a través de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial generar valor agregado a la quinua en variados productos y sub productos que son demandados por los consumidores como harina integral, quinua expandida, pan, galletas, etc.
- Para mejorar los procesos de siembra y poscosecha, la Facultad de Ciencias Agropecuarias debe equiparse con sembradoras experimentales,

cosechadora (trilladora), limpiadoras y un laboratorio para análisis de calidad de semillas.

- La Facultad de Ciencias Agropecuarias en convenio con el INIAP Santa Catalina, Departamento de Nutrición y Calidad, Ministerio de Salud y de Educación Hispana y Bilingüe, realizar talleres para fomentar el consumo y conocer la calidad nutricional de la Quinoa.

## **VI. RESUMEN Y SUMMARY**

### **6.1. RESUMEN**

La quinua es reconocida mundialmente por sus excelentes características nutricionales y es considerada como el alimento más completo que posee la humanidad y además es un cultivo que puede producirse orgánicamente para darle aun más valor agregado en segmentos de mercado de la UE, USA, Canadá, Japón, etc.

La quinua ocupa un lugar más preponderante en Bolivia y Perú; sin embargo en Ecuador estamos en un proceso inicial de retomar este cultivo ya que por factores bióticos y abióticos adversos y el cambio cultural de la alimentación, el cultivo de quinua pasó a un segundo plano.

Esta investigación se realizó en dos localidades del cantón Guaranda Tagma y Laguacoto II.

Los objetivos que se plantearon en esta investigación fueron:

- Evaluar la respuesta de cuatro líneas promisorias de quinua dulce a la aplicación de abono orgánico y químico, en dos localidades del cantón Guaranda.
- Medir el efecto de la fertilización química y orgánica sobre 10 componentes principales del rendimiento de quinua.
- Evaluar la respuesta de cuatro accesiones de quinua dulce en dos localidades del cantón Guaranda.
- Realizar la transferencia de tecnología a los agricultores /as a través de dos actividades de investigación participativa en planta y en poscosecha, con énfasis a las características, agronómicas, morfológicas y nutricionales.

Se utilizó un Diseño Experimental de Bloques Completos al Azar (DBCA) en arreglo factorial 5 x 2 con tres repeticiones y dos localidades.

El Factor A correspondido a cuatro accesiones de quinua y una variedad comercial: A1: INIAP - Tunkahuan (testigo) A2: ECU – 6724; A3: ECU – 2486; A4: ECU – 6717 y A5: ECU – 6721. El Factor B fueron dos tipos de abonos: B1: orgánico ECOabonaza 10 TM/ha y B2: químico: 40-20-10-10 Kg/ha de N-P-K-S y 5 TM/ha de orgánico ECOabonaza.

Se realizaron análisis de varianza sencillo por localidad, prueba de Tukey al 5% para factor A e interacciones A x B; efecto principal para localidades, tipos de abonos; análisis de los criterios de evaluaciones participativas en la etapa reproductiva y en poscosecha de quinua.

Los principales resultados que se obtuvieron en esta investigación fueron:

- La respuesta de germoplasma de quinua evaluado, fue diferente dentro y entre localidades en la mayoría de los componentes del rendimiento.
- El rendimiento promedio más alto de quinua se registró en la localidad de Tagma con 3.640,6 Kg/ha al 14% de humedad lo que significó un 39.02% más en comparación a Laguacoto II.
- El rendimiento promedio más elevado en las dos localidades se evaluó en la accesión A4: ECU - 6717 en Tagma con 4.397 Kg/ha y en Laguacoto con 2.660 Kg/ha al 14% de humedad.
- Para tipos de abonos en la localidad de Tagma el rendimiento promedio más alto se registró en B1: orgánico: en dosis de 10 TM/ha con 3.794 kg/ha, sin embargo en Laguacoto II, el promedio mejor correspondió a B2: 50% óptico químico: 40-20-10-10 kg/ha de N-P-K-S y 50% óptimo orgánico: 5 TM/ha de ECOabonaza con 2.278 kg/ha.

- En la combinación de factores: accesiones de quinua por tipos de abonos, el rendimiento promedio más alto de quinua, en las dos localidades se registró en el T7: A4B1, (Quinua ECU - 6717 con 10 TM/ha de ECOabonaza) con 4.747 Kg/ha en Tagma y 2.698 Kg/ha en Laguacoto II.
- Las variables independientes que contribuyeron a incrementar el rendimiento de quinua en un 98% fueron: panojas más largas; plantas con mayor altura; rendimiento en gramos/planta y el rendimiento en Kg/parcela.
- Las variables que redujeron el rendimiento en un 30% fueron las enfermedades foliares como Mildiú y el acame de plantas por tallo.
- Las accesiones de quinua con mayor aceptabilidad de los beneficiarios/as fueron A4: ECU - 6717; A3: ECU - 2486 y A2: ECU - 6724 principalmente por los siguientes criterios: sanidad de plantas; panojas largas, plantas altas, ciclo de cultivo intermedio, resistentes al acame del tallo, grano grande y de color blanco y además por su excelente valor nutritivo en varias formas de consumo como pan integral, chicha, refresco, sopa y coladas, etc.

Finalmente este estudio contribuyó a mejorar la eficiencia de los sistemas de producción locales al identificar líneas de quinua con excelentes características agronómicas, variedades y nutricionales, que pueden manejarse con enfoque orgánico para dar respuesta a segmentos de mercado nacional e internacional, beneficiando los ingresos y condiciones de vida de los productores/as.

## 6.2. SUMMARY

The quinoa is recognized worldwide by its excellent ones characteristic nutritional and it is it considers as the most complete food that the humanity possesses and you/he/she is also a cultivation that can take place organically to even give him more added value in segments of market of the UE, you/he/she USES, Canada, Japan, et.

The quinoa occupies a more preponderant place in Bolivia and Peru; however in Ecuador we are in an original process of recapturing this cultivation since for factors bióticos and internal and external abióticos you the quinoa cultivation disappeared.

This investigation was carried out in two towns of the canton Guaranda Tagma and Laguacoto II.

The objectives that thought about in this investigation were:

- To evaluate the answer of four promissory lines of sweet quinoa to the application of organic and chemical payment, in two towns of the canton Guaranda.
- To measure the effect of the chemical and organic fertilization on 10 main components of the quinoa yield.
- To evaluate the answer of four agreements of sweet quinoa in two towns of the canton Guaranda.
- To carry out the technology transfer to the farmers / ace through two activities of investigation participative in plant and in poscosecha, with emphasis to the characteristics, agronomic, morphological and nutritional.

An Experimental Design of Complete Blocks was used at random (DBCA) in factorial arrangement 5 x 2 with three repetitions and two towns.

The Factor had corresponded to four quinoa agreements and a commercial variety: A1: INIAP Tunkahuan (witness) A2: ECU-6724; A3: ECU-2486; A4: ECU-6717 and A5: ECU-6721. The Factor B forms two payment types: B: organic ECOabonaza 10 TM/ha and B2: chemical: 40-20-10-10 Kg/ha of N-P-K-S and 5 TM/ha of organic ECOabonaza.

They were carried out simple variance analysis for town, prueba of Tukey to 5% for factor TO and interactions TO x B; main effect for towns, types of payments analysis of the approaches of evaluations participative in the reproductive stage and in quinoa poscosecha.

The main results that they were obtained in this investigation they were:

- The answer of quinoa germoplasma was evaluated; it was different inside of and among towns in most of the components of the yield.
- The yield higher average of quinoa you registration in the town of Tagma with 3.640,6 Kg/ha to 14% of humidity what I mean 39.02% more in comparison to the Laguacoto II.
- The yield average but risen in the two towns it was evaluated in the agreement A4: ECU-6717 in Tagma with 4.397 Kg/Ha and in Laguacoto with 2.660Kg/ha to 14% of humidity, it also showed it this agreement a better behavior in the two towns.
- For types of payments in the town of Tagma the yield higher average you registration in B1: organic: in dose of 10 TM/ha with 3.794 kg/ha, however in Laguacoto II, the best average corresponded B2: 50 chemical

optic%: 40-20-10-10 kg/ha of N-P-K-S and 50 organic good%: 5 TM/ha of ECOabonaza with 2.278 kg/ha.

- In the combination of factors: you work of chemical for types of payments, the yield for half higher of quinoa, in the two towns you registration in the T7: A4B1, (Quinoa ECU - 6717 with 10 TM/ha of ECOabonaza) with 4.747 Kg/ha in Tagma and 2.698 Kg/ha in Laguacoto II.
- The independent variables that contributed to increase the quinoa yield in 98% were: longer cobs; you plant with more height; yield in grams/plant and the yield in Kg/parcel.
- The variables that reduced the yield in 30% were the illnesses foliares like Mildiu and the one flattens of plants for shaft.
- The quinoa agreement with bigger acceptability of the beneficiaries/as was A4: ECU -6717; A3: ECU-2486 and A2: ECU -6724 mainly for the following approaches: sanity of plants; long cobs, you plant high, cycle of cultivation intermission, resistant to the one it flattens of the shaft, big grain and of white color and also for its excellent nutritious value in several consumption forms as integral bread, chicha, soda, soup and laundries, etc.

Finally this study contributes to improve the efficiency from the systems of local productions when identifying quinoa lines with excellent characteristic agronomic, varieties and nutritional that can be managed with organic focus to give answer to domestic market segments and international, benefitting the revenues and conditions of life of the productores/as.



## VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ARROYO. 1,995. recomendaciones tecnológicas para la producción de quinua ÍNAGROGA S. C-C. Quito Ecuador.
2. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Universidad estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Ingeniería Agronómica Guaranda Ecuador.
3. CADENAS. F. Y González. Y. 1.978 descripción morfológica de 50 ecotipos de quinua. Tesis ing. Agr. Quito UCE facultad ciencias agrícolas. Pp. 76.
4. ESCOBAR. W- 1.997 caracterización morfológica, agronómica y bioquímica de la colección ecuatoriana de papa sub. Grupo tardías. Tesis de ingeniero agrónomo. Universidad estatal de Bolívar. Facultad de ciencias agropecuarias. Escuela de ingeniería agronómica. Guaranda- Ecuador.
5. (Esquinas, 1981, citados por Coloma, C. 1997).
6. Ferpe @ erpe.Org.ec. 1997.
7. (Fuente: IDMA, 1994).
8. GANDARILLAS. 1.982. el cultivo de la quinua. Instituto boliviano de tecnología agropecuaria. La paz- Bolivia.
9. (Guerrero Andrés 2000). El suelo, los abonos y la fertilización de los cultivos.
10. (Hollé, 1984 citado por Montero, 1995 y Querol, 1993).
11. (<http://www.fagro.edu.uy/~huertas/docs/cartillacompost>. 2006).

12. INIAP 1.993. Cultivos andinos. Revista Informativa del instituto nacional autónomo de investigaciones agropecuarias.
13. INIAP. 1.991. Programa de granos andinos. Revista informativa del instituto nacional autónomo de investigaciones agropecuarias.
14. INIAP. 2.001. Participación y género en la investigación agropecuaria. GUIA de la Investigación participativa y análisis de género para técnicos/ as del sector agropecuario. Ecuador.
15. LASCANO, J. 1- 1.981. Cultivo de la quinua, Universidad técnica del altiplano. Centro de investigaciones en cultivos andinos.
16. (Libro "Los abonos agroecológicos" Texto de Valente Tellez y Coordinado por DESMI, A.C.2006).
17. (Langdale y Shrader, 1982), citado por López, (1991).
18. MONAR. C. 1.901. Registros meteorológicos. Granja experimental Mario Galarza Silva. INIAP. Guaranda- Ecuador
19. MONAR. C. 1.998. Informe anual proyecto integral noreste de Bolívar (PI-NEB). TNIAP- FEPP Guaranda ecuador.
20. (Monar, C. 2 008. Comunicación personal).
21. NIETO Carlos, castillo Raúl, Peralta Edgardo. 1.986. Guía para la producción de semilla de quinua. INIAP. La estación experimental santa catalina Quito – Ecuador.
22. NIETO Carlos. L992. La quinua cosecha y poscosecha algunas experiencias en el Ecuador. INIAP. La estación experimental santa catalina

Quito - Ecuador.

23. (NIETO.C. et-al 1.988 y Querol, 1.988, citado por Escobar, W., 1.997).
24. (NIETO, C Valdi, F., 1993 nieto, C., et. al. 1.996).
25. (Peralta, E. 1.985). La quinua es un gran alimento es su utilización. INIAP Estación Experimental Santa Catalina. Quito- Ecuador.
26. (Rojas Puican, Venus. 1998. Tipos de abono orgánico).
27. (Sarmiento Benavides, Sofía. 1998. Tipos de estiércol en algunas propiedades y su efecto en la producción de semilla.).
28. Tesis de Clara Borja (2006). Información de variedades y líneas de quinua.
29. Tomado de la Revista" Cultivos Controlados" Agosto 2001.
30. (Tapia, M., 1.979). El manual de agricultura andina, la paz.
31. VADEMÉCUM AGRÍCOLA 2006 la séptima edición Quito - Ecuador.
32. (Veloz. F. 2008 Comunicación personal). Información de la materia orgánica.
33. ([www.pronaca.com](http://www.pronaca.com)).

ANEXO N°. 1

UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO



ANEXO N°. 2

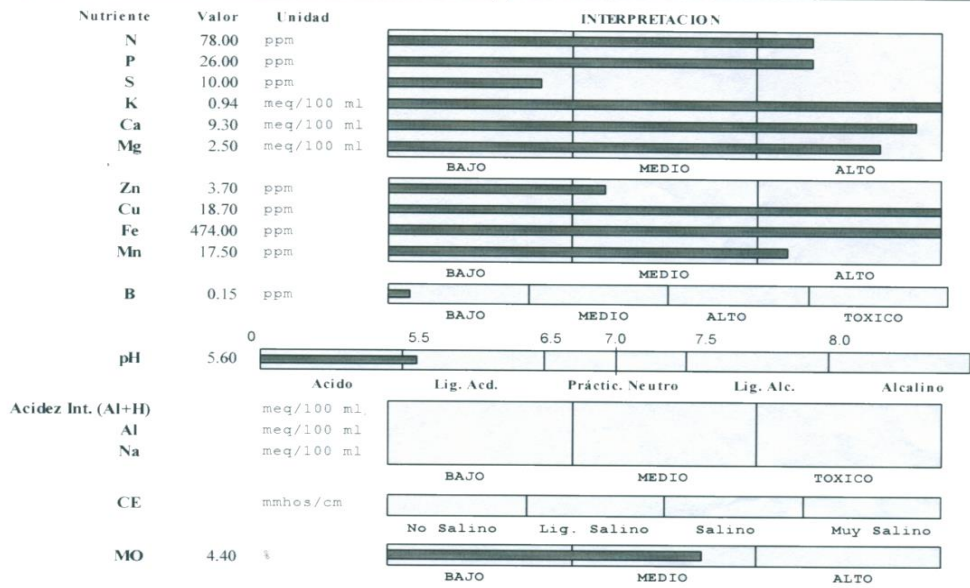
EL ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO

2.1. Localidad Tagma

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

REPORTE DE ANÁLISIS DE SUELOS

<p><b>DATOS DEL PROPIETARIO</b> Nombre : MARIA AREVALO Dirección : GUARANDA Ciudad : Teléfono : Fax :</p>	<p><b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b> Nombre : TAGMA Provincia : BOLIVAR Cantón : GUARANDA Parroquia : SA SIMON Ubicación :</p>
<p><b>DATOS DEL LOTE</b> Cultivo Actual : QUINUA Cultivo Anterior : MAIZ-FRÉJOL Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : M1</p>	<p><b>PARA USO DEL LABORATORIO</b> N° Reporte : 3.457 N° Muestra Lab. : 64862 Fecha de Muestreo : 08/01/2007 Fecha de Ingreso : 09/01/2007 Fecha de Salida : 17/01/2007</p>



Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	(%)			Clase Textural
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla	
3,7	2,7	12,6	12,7						

  
RESPONSABLE LABORATORIO

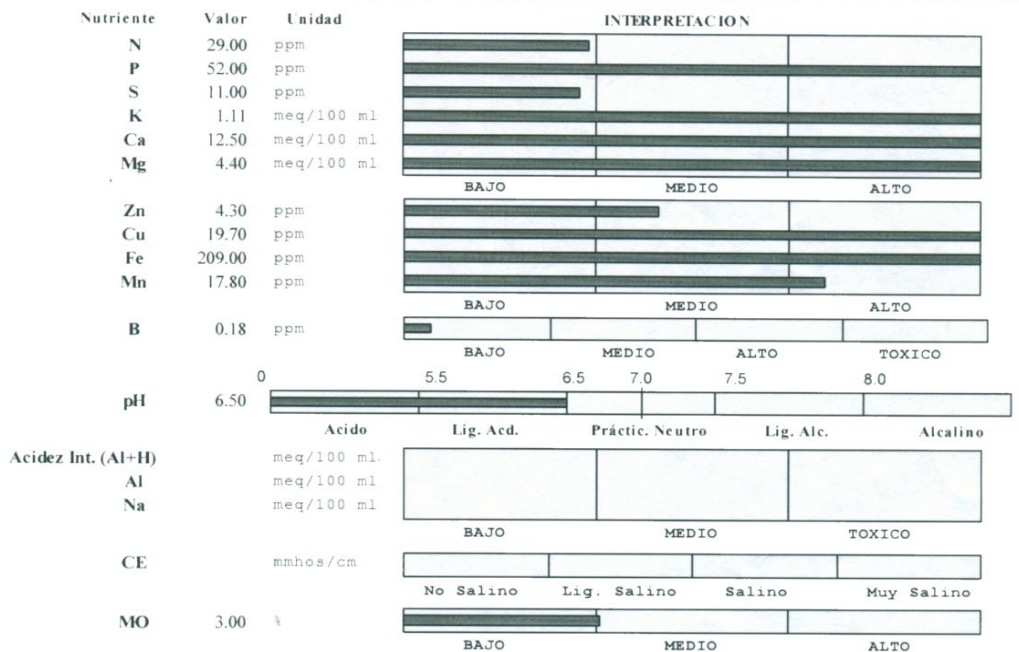
  
LABORATORISTA

## 2.2. Localidad Laguacoto II

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

### REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL PROPIETARIO</b></p> Nombre : MIRIAN YUQUILEMA Dirección : GUARANDA Ciudad : Teléfono : Fax :	<p style="text-align: center;"><b>DATOS DE LA PROPIEDAD</b></p> Nombre : GRANJA LAGUACOTO 2 Provincia : BOLIVAR Cantón : GUARANDA Parroquia : VEINTIMILLA Ubicación :
<p style="text-align: center;"><b>DATOS DEL LOTE</b></p> Cultivo Actual : QUINUA Cultivo Anterior : MAIZ Y FREJOL Fertilización Ant. : Superficie : Identificación : M1	<p style="text-align: center;"><b>PARA USO DEL LABORATORIO</b></p> N° Reporte : 3.455 N° Muestra Lab. : 64860 Fecha de Muestreo : 08/01/2007 Fecha de Ingreso : 09/01/2007 Fecha de Salida : 17/01/2007



Ca	Mg	Ca+Mg	(meq/100ml)	%	ppm	Clase Textural		
Mg	K	K	Σ Bases	NTot	Cl	Arena	Limo	Arcilla
2,8	4,0	15,2	18,0					

  
 RESPONSABLE LABORATORIO

  
 LABORATORISTA

### 2.3. Análisis químico de la ECOabonaza



Santa Catalina, 24 de enero del 2007

Srta. María Arévalo  
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
ESTACIÓN EXPERIMENTAL SANTA CATALINA

DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN Y CALIDAD  
INFORME DE ANÁLISIS  
No. 003

Panamericana Sur Km 17  
Casilla Postal 17 - 01 -340  
Tlfs.: 2690691 Y 3007134  
Fax 3007134  
QUITO - ECUADOR

#### RESULTADOS EN BASE SECA

MUESTRA No.	HUMEDAD %	CENIZAS %	E.ETEREO %	PROTEINA %	FIBRA %	ELN %	IDENTIFICACIÓN
75131	2,13	27,13	0,40	15,20	29,08	28,19	ECUABONAZA

MUESTRA No.	Ca %	P %	Mg %	K %	Na %	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	Zn ppm
75131	3,53	1,56	0,44	2,05	0,35	9	3516	783	183

  
DR. ARMANDO RUBIO  
RESPONSABLE SERVICIO DE ANÁLISIS









### ANEXO N°. 3

#### LISTA DE VARIABLES EVALUADAS DE QUINUA DULCE

<b>VARIABLE</b>	<b>ABREVIATURA</b>
Días a la Emergencia	(DE)
Días al Panojamiento	(DP)
Días a Floración y Días a la Cosecha	(DE) (DC)
Altura de plantas a la cosecha	(APC)
Longitud de la panoja principal a la cosecha	(LPP)
Incidencia de enfermedades foliares	(IEF)
Número de plantas cosechadas	(NPC)
Rendimiento en gramos por planta	(RGP)
Rendimiento en Kg. por hectárea	(RKH)
Peso hectolitrito	(PH)
Peso de 1000 semillas	(PMS)

## **ANEXO N°. 4**

### **BASE DE DATOS**

#### **4.1. Localidad de Tagma**

1. Localidades
2. Repeticiones
3. Factor A
4. Factor B
5. Días de emergencia
6. Días al panojamiento
7. Días a la floración
8. Días de cosecha
9. Altura de plantas cm.
10. Longitud de la panoja en cm.
11. Incidencia de mildiu
12. Incidencia de cercospora
13. Número de plantas cosechadas por parcela
14. Rendimiento de gramos por planta
15. Rendimiento en Kg. por parcela
16. Rendimiento en Kg. por hectárea.
17. Peso de 1000 semillas en gr
18. Acame de plantas por tallo
19. Acame de plantas por raíz

No	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1	1	1	1	9	75	96	164	191,6	51,6	4	1	236	869	3,45	3795	3,2509	45	2
2	1	1	1	2	9	76	95	164	193	48,7	4	2	222	887	3,13	3478	3,2079	8	1
3	1	1	2	1	20	94	112	178	206,3	50	3	2	160	712	3,32	3726	3,6712	1	4
4	1	1	2	2	10	94	112	177	194,2	46,6	3	1	188	791	3,05	3355	3,7459	1	4
5	1	1	3	1	10	99	100	164	167,2	46	3	1	220	863	3,5	3928	3,2274	2	3
6	1	1	3	2	10	98	100	165	177,4	49,9	4	3	219	796	3	3400	3,2197	5	2
7	1	1	4	1	6	102	129	185	192,9	47	3	1	198	902	4,2	4433	4,0822	1	1
8	1	1	4	2	10	105	129	186	184,7	48,1	4	1	206	985	4,45	4796	4,0785	1	2
9	1	1	5	1	11	108	128	185	184,6	43,7	4	2	245	526	3,2	3449	3,8056	3	5
10	1	1	5	2	12	109	129	185	183,6	41,8	4	1	176	795	2,95	3212	3,78	5	10
11	1	2	1	1	10	76	100	164	174	48,3	3	2	221	990	3	3400	3,2977	5	1
12	1	2	1	2	8	76	101	163	185,6	47,1	3	1	244	846	3,5	3889	3,1554	3	3
13	1	2	2	1	11	94	116	177	176,4	47,6	4	1	227	885	3,05	3423	3,7525	2	3
14	1	2	2	2	11	94	115	178	183,4	45	3	2	197	780	2,95	3278	3,7101	1	4
15	1	2	3	1	9	98	101	166	165,7	41,5	4	1	222	746	3,4	3816	3,0932	1	2
16	1	2	3	2	10	99	101	166	173,7	44,6	3	2	205	764	3,45	3872	3,2233	4	3
17	1	2	4	1	10	104	129	185	165,7	41,4	4	1	220	870	4,2	4527	3,8984	1	2
18	1	2	4	2	11	103	128	184	173,8	48,3	4	2	227	892	3,15	3185	3,9315	1	2
19	1	2	5	1	12	107	128	183	170,2	38,5	5	1	207	561	2,8	3018	3,5323	6	20
20	1	2	5	2	11	106	127	185	177,5	36,3	3	1	206	515	2,25	2500	3,5921	6	15
21	1	3	1	1	11	76	99	165	171,5	47,5	4	3	250	867	3,8	4264	3,1805	1	2
22	1	3	1	2	12	76	99	165	163,6	45,6	4	2	240	797	3,15	3500	3,065	2	2
23	1	3	2	1	9	95	117	180	174	43,6	3	1	191	694	3,05	3423	4,1645	1	5
24	1	3	2	2	9	95	117	180	176,4	46,9	4	1	192	591	3,05	3457	3,3215	1	3
25	1	3	3	1	9	99	99	165	182,8	52,1	3	2	235	990	3,5	3889	3,355	1	3
26	1	3	3	2	12	99	10	166	180,8	47,8	3	1	230	861	3,2	3591	3,3316	3	3
27	1	3	4	1	11	102	124	185	185,8	45,1	3	1	245	533	4,9	5281	4,1769	2	3
28	1	3	4	2	12	105	123	186	175,7	41,7	3	1	243	577	3,9	4160	4,1587	1	2
29	1	3	5	1	13	105	125	184	168,7	36,7	3	2	215	617	2,35	2533	3,6947	5	30
30	1	3	5	2	13	106	125	184	178,5	40,9	5	2	230	557	2,4	2640	3,7034	4	8

## **4.2. Localidad de Laguacoto II**

1. Localidades
2. Repeticiones
3. Factor A
4. Factor B
5. Días de emergencia
6. Días al panojamiento
7. Días a la floración
8. Días de cosecha
9. Altura de plantas cm.
10. Longitud de la panoja en cm.
11. Incidencia de mildiu
12. Incidencia de cercospora
13. Número de plantas cosechadas por parcela
14. Rendimiento de gramos por planta
15. Rendimiento en Kg. por parcela
16. Rendimiento en Kg. por hectárea.
17. Peso de 1000 semillas en gr.
18. Acame de plantas por tallo
19. Acame de plantas por raíz

<b>No.</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>19</b>
<b>31</b>	2	1	1	1	8	89	103	168	195,6	47,5	4	2	188	653	2,07	2315	3,1206	18	5
<b>32</b>	2	1	1	2	8	89	103	168	176	43,4	4	2	189	595	2,05	2304	3,3726	14	3
<b>33</b>	2	1	2	1	9	90	109	176	228,9	46,2	4	2	242	588	1,83	2038	3,1182	8	2
<b>34</b>	2	1	2	2	9	90	109	176	226,5	37	4	2	240	619	2,15	2455	3,1	8	2
<b>35</b>	2	1	3	1	9	89	103	168	173,7	43,5	3	1	201	561	1,35	1497	2,8442	35	10
<b>36</b>	2	1	3	2	9	89	103	168	166,2	43,5	4	2	195	457	1,51	1687	2,8342	15	5
<b>37</b>	2	1	4	1	8	103	120	180	205,5	37,2	3	1	235	585	2,24	2453	3,2715	8	1
<b>38</b>	2	1	4	2	9	112	120	180	188,7	30,5	3	1	223	803	1,79	1944	3,4	5	2
<b>39</b>	2	1	5	1	10	112	120	180	186,7	37	4	2	220	499	1,3	1449	3,14	10	5
<b>40</b>	2	1	5	2	11	112	120	180	193,4	39,5	4	2	214	568	1,39	1522	3,7039	12	3
<b>41</b>	2	2	1	1	9	81	102	170	199,8	45	5	1	189	486	1,78	1984	2,72	70	10
<b>42</b>	2	2	1	2	7	81	102	171	197,3	49,5	5	2	195	598	2,08	2335	2,7546	60	10
<b>43</b>	2	2	2	1	10	103	112	178	225,5	41,5	3	1	239	352	2,22	2379	3,2048	20	2
<b>44</b>	2	2	2	2	10	91	109	178	218,4	43,5	3	1	235	673	2,03	2336	3,3578	10	1
<b>45</b>	2	2	3	1	8	89	103	170	191,5	47,5	4	2	199	634	1,07	1193	2,7678	50	5
<b>46</b>	2	2	3	2	9	89	103	172	183,1	46,9	4	2	203	591	1,21	1323	2,7437	45	5
<b>47</b>	2	2	4	1	9	91	111	182	214,9	40	2	1	233	613	2,39	2649	3,61	6	2
<b>48</b>	2	2	4	2	10	103	111	183	221,6	42,5	2	1	225	553	2,52	2818	3,3008	6	1
<b>49</b>	2	2	5	1	11	109	120	182	183,2	39	4	2	243	467	1,32	1457	3,0423	18	2
<b>50</b>	2	2	5	2	10	109	120	183	226,2	47	4	1	208	623	1,73	1913	4,6921	10	2
<b>51</b>	2	3	1	1	10	89	103	168	190,5	43	4	1	212	785	2,93	3334	2,9169	35	5
<b>52</b>	2	3	1	2	11	81	103	168	173,6	44,5	3	1	205	675	2,09	2336	2,8761	20	6
<b>53</b>	2	3	2	1	8	91	109	176	223,7	44,5	3	1	240	514	2,26	2479	3,48	15	4
<b>54</b>	2	3	2	2	8	91	110	176	223,6	41	4	1	239	700	2,22	2488	3,1829	5	1
<b>55</b>	2	3	3	1	8	81	105	168	180,3	48	3	1	208	732	2,03	2263	3,3414	40	10
<b>56</b>	2	3	3	2	11	92	105	168	201,1	54	3	1	198	597	2,83	3162	2,9284	18	7
<b>57</b>	2	3	4	1	10	91	109	180	204,2	40,4	2	1	240	650	2,74	2992	3,4004	5	5
<b>58</b>	2	3	4	2	11	103	120	180	215,6	42,4	2	1	245	772	2,81	3106	3,387	5	2
<b>59</b>	2	3	5	1	12	109	109	180	206,5	38,5	3	1	207	691	1,72	1938	2,91	6	5
<b>60</b>	2	3	5	2	12	103	118	180	209,6	39	3	1	212	725	2,2	2448	3,1219	8	2

## **ANEXO N°.5**

### **ALGUNOS USOS DE LA QUINUA DULCE**

#### **Sopa de quinua (Anónimo)**

##### **Ingredientes**

1 kilo. de quinua  
5 lb. de carne de chanco  
3 dientes de ajo  
½ lb. de arveja tierna  
½ cucharita de comino  
2 zanahorias grandes  
2 tallos de cebolla blanca

##### **Preparación**

Lavar bien la quinua, luego hacer hervir unos 25 minutos hasta que el grano se habrá por completo, junto con la carne de chanco, cebolla, zanahoria, arveja, ajo, para luego agregar papas y sal al gusto.

#### **Colada de dulce (Anónimo)**

##### **Ingredientes**

½ kilo. de quinua  
6 unid. de maracuyá  
1 lb. de azúcar  
2 lit. de leche  
1 porción de canela

##### **Preparación**

Lavar bien la quinua, luego cocinar con agua y canela unos 25 minutos, después agregar jugo de maracuyá, leche, azúcar.

#### **Quinua refrita con papas y arroz (Anónimo)**

##### **Ingredientes**

3 kilos de quinua  
10 lit. de agua  
3 lb. de salchichas

5 lb. Papas  
4 lb. de arroz  
10 unid. de huevos  
¼ de achote  
½ de aceite

### **Preparación**

Hervir la quinua hasta que se habrá bien, cocinar el arroz y las papas por separado, después mezcle los ingredientes (quinua, achote, aceite) al sartén para freír agregando las salchichas y los huevos, servir decorando con arroz y papas.

### **Refresco de Quinua (Anónimo)**

#### **Ingredientes:**

250 gr. de piña  
150 ml. de agua  
½ kilo. de quinua  
½ kilo. de panela  
10ml. de jugo de limón  
1 porción de canela

#### **Preparación**

Hervir la quinua en 150 ml de agua con panela, canela, piña y dejarla enfriar bastante. Después licuar todos los ingredientes y cernir el refresco para que no sea servido con las semillas ni las partes gruesas de la quinua. Verter en vasos y decorar con alguna fruta. Servir muy frío.

### **Pan Integral (J.G. de la Roche Martínez La quinua en Ecuador 2.005)**

#### **Ingredientes**

150 g de harina de quinua  
500 g de harina de trigo  
100g de margarina  
1 huevo  
200ml de agua caliente, pero no hervido  
1 cucharada de levadura en grano  
25 g de azúcar



### **Preparación**

Hacer un hueco en la mezcla de las harinas. Diluir la levadura en el agua con el azúcar y la sal, agregar a las harinas, aumentar el huevo y la margarina derretida. Trabajar la masa incorporando poco a poco las harinas hasta obtener una masa blanda.

Dejar reposar en un lugar abrigado por media hora. Formar una trenza o pancitos, colocar en una lata enharinada y dejar reposar y crecer otra media hora antes de hornearle por 55 minutos a 200° C

### **Emborrajado de quinua (autor anónimo), 1.988)**

#### **Ingredientes.**

- 1 taza de harina de quinua
- 1 taza de harina de maíz
- 1 taza de leche o agua
- 1 huevo
- 1 cucharada de royal (opcional)
- 1 cucharada de vainilla (opcional)

#### **Preparación**

Mezcle los ingredientes secos: amada la leche, el huevo y revuelva muy bien. Engrase ligeramente un sartén (no para freír) y cuando este bien caliente vacié un cucharón de la mezcla. Cuando la tortillita este completamente llena de burbujas, volteeela y déjela cocer. Sívalas con miel, azúcar espolvoreada o simplemente solas.

### **Bocaditos de Quinua con Queso. (INIAP. CICA DOCE 2.006)**

#### **Ingredientes**

- 1 taza de quinua lavada u cocida
- ½ queso.
- 1 huevo
- 1 cuchara pequeña de sal
- 1 cebolla paiteña pequeña
- 1 taza de harina blanca.

### **Preparación**

Mezclar la quinua cocida con el queso rallado, la sal, cebolla finamente picada, el huevo y la harina. Realizar una masa bien suave y freír en aceite caliente, poniendo pequeñas cantidades con cuchara

### **Chaulafan de Quinua con Pollo (J.G. de la Roche Martínez La quinua en Ecuador 2.005)**

#### **Ingredientes**

2 tazas de quinua lavadas 2 pimientos grandes

2 cebollas paiteñas

2 tomates riñon

½ Kg. de carne de pollo

½ Kg. de camarones

Ajo, limón, pimienta

Aceite, sal

#### **Preparación**

La quinua bien lavada y seca, tostar en un sartén sin aceite hasta cuando esté dorada. Luego cocinar en 10 tazas de agua hasta que esta última se haya secado. Los camarones preparados (sin cubierta y vena) mantenerlos en agua y jugo de limón. El pollo cocido y desmenuzado, freír en aceite junto con la cebolla, pimientos, tomates y ajos picados más pimienta y sal al gusto. Finalmente revolverlos la quinua cocida con el refrito y los camarones (escurridos) a fuego lento.

## ANEXO N°.6

### GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

1. **Abono orgánico.-** Sustancia o mezcla de productos en descomposición, de origen natural (estiércol) o sin descomponerse. (paja o las leguminosas cultivadas) que se incorpora al suelo para aumentar la fertilidad de éste y contribuir al restablecimiento de su estructura.
2. **Anabolismo.-** Síntesis de sustancias complejas a partir de sustancias más
3. **Angiosperma.-** Planta vasculares con semilla, que se caracteriza por poseer flores que tiene estructuras reproductivas masculina y femeninas.
4. **Brácteas.-** Órgano de las hojas de las plantas ubicadas en la proximidad de las flores de las distintas partes de éstas, la bráctea se encuentra en eje de la planta.
5. **Cabezuela.-** Inflorescencia formada por flores colocadas encima de un receptáculo más o menos plano.
6. **Capítulo.-** Inflorescencia en la que las flores sésiles se insertan sobre un receptáculo plano, cóncavo o convexo que se encuentra rodea por conjuntos de brácteas.
7. **Catabolismo.-** Descomposición en las moléculas complejas se descomponen en moléculas más simples y se liberan energía.
8. **Chupones.-** Brotes que aparecen los tallos y en las hojas de la plantas.
9. **Clorofila.-** Pigmento verde de las plantas y algunos organismos procariotes, encargado de absorber la luz para realizar fotosíntesis.

- 10. Clorótica.-** Estado patológica de la planta que se manifiesta por el amarilleo de las zonas verdes, principalmente las hojas.
- 11. Composta.-** La composta es un tipo de abono orgánico que se prepara con diferentes materiales orgánicos, los cuales los podemos encontrar en nuestra misma parcela o comunidad.
- 12. Estipe.-** Pecíolo o tallo.
- 13. Espiga.-** Inflorescencia con eje central largo o flores sésiles, como en muchas gramíneas.
- 14. Foliólo.-** Cada uno de las hojuelas de las hojas compuestas.
- 15. Gallinaza.-** Excremento o estiércol de las gallinas, Abono orgánico de origen animal, constituido por los excrementos sólidos de aves, producido en granjas avícolas de forma masiva y sometida a deshidratación, para luego ser transportado hasta las áreas agrícolas.
- 16. Lema.-** Envoltura del grano de los cereales.
- 17. Lixiviación.-** Proceso mediante el cual se elimina por acción de agua.
- 18. Macollo.-** Con macollos o vástagos nacidos de la fase de mismo piel.
- 19. Mildiu.-** Enfermedad de las plantas causada por hongos que crece sobre su superficie.
- 20. Roya.-** Hongo basidiomiceto parásito del orden de los uredinarias. Las royas causan manchas oscuras en los tallos y en las plantas.
- 21. Panoja.-** Conjunto de espigas, simples o compuestas, que nacen de un eje o pedúnculo común, como en la grama y en la avena.

**ANEXO N°. 7**

**MANEJO AGRONOMICO DEL ENSAYO**



Trazado de Parcelas



Siembra en Tagma



Siembra en Laguacoto II



Incorporación de ECOabonaza



Evaluación de días a la emergencia



Raleo



Aporque



Riego



Control de plagas



Evaluación de días al panojamiento



Evaluación de días a la floración



Identificación del ensayo



Evaluación de enfermedades



Evaluación de longitud de la panoja



Evaluación de altura de plantas



Cosecha







Trilla



Peso en kg de quinua



Evaluación de porcentaje de humedad



Equipo de participantes

