

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

*Escuela de Post Grado*

*Especialidad de Mejoramiento Genético de Plantas*



**Título: “Identificación de genotipos de Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd) tolerantes a cloruro de sodio en condiciones controladas”**

**Presentado por:**

**Milenka Betsy Narbaiza Chanducas**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE  
MAGÍSTER SCIENTIAE EN MEJORAMIENTO GENETICO DE  
PLANTAS**

**LIMA -PERÚ**

**2009**

## INDICE

LISTA DE CUADROS .....	vii
LISTA DE ANEXOS .....	x
LISTA DE GRAFICOS .....	xiii
I. INTRODUCCION .....	15
II. REVISION DE LITERATURA .....	17
2.1 EFECTO DE LA SALINIDAD EN LA AGRICULTURA .....	17
2.2 EFECTO DE LAS SALES SOBRE LAS PLANTAS .....	18
2.2.1. Respuesta de las plantas al efecto de las sales .....	19
2.2.2 Efecto de la salinidad en las relaciones hídricas de las plantas .....	20
2.2.3 Efecto de las sales sobre la anatomía de la hoja .....	21
2.2.4 Efecto de la salinidad sobre la fotosíntesis .....	22
2.2.5 Efecto de la salinidad sobre los niveles de iones y contenido nutricional .....	24
2.3 TOLERANCIA AL ESTRÉS SALINO .....	25
2.3.1 Interacción entre salinidad y factores ambientales .....	26
2.3.2 Diferencia de tolerancia de salinidad entre genotipos de plantas .....	26
2.3.3 Influencia del estado de crecimiento sobre la tolerancia a salinidad .....	26
2.4 MECANISMO DE TOLERANCIA AL ESTRÉS SALINO .....	28
2.5 QUINUA .....	29
2.5.1 Origen .....	29
2.5.2 Taxonomía .....	30
2.5.3 Descripción botánica .....	30
2.6 CONDICIONES AMBIENTALES DEL CULTIVO .....	31
2.6.1 Clima .....	31
2.6.2 Suelo .....	32
2.7 FISIOLÓGIA DE LA QUINUA .....	33
2.8 INVESTIGACIONES DE SALINIDAD EN QUINUA .....	34
III. MATERIALES Y MÉTODOS .....	37
3.1. LOCALIZACIÓN GEOGRAFICA .....	37
3.2 MATERIALES .....	37
3.2.1 Sustrato .....	37
3.2.2 Agua de caño .....	37
3.2.3 Clima .....	38
3.2.4 Materiales y equipos de laboratorio .....	38
3.2.5 Material genético .....	39
3.2.6 Metodología .....	39
3.3 EVALUACIONES EN INVERNADERO .....	40
3.3.1 Fenología del cultivo .....	40
3.3.2 Evaluaciones de variables morfológicas .....	41
3.4 DISEÑO ESTADÍSTICO .....	43

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	44
4.1 DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE GERMINACIÓN DE LAS 130 ACCESIONES DE CHENOPODIUM QUINOA WILLD DEL BANCO DE GERMOPLASMA DE LA UNIVERSIDAD AGRARIA LA MOLINA .....	44
4.2. EVALUACIÓN DE LA GERMINACIÓN DE 130 ACCESIONES DE CHENOPODIUM QUINOA WILLD CON SOLUCIONES SALINAS DE 0, 15, 25, 30 Y 40 DS/M DE C.E.....	44
4.3 EVALUACIÓN DE LA TOLERANCIA DE 30 ACCESIONES DE CHENOPODIUM QUINOA WILLD A SALES EN CONDICIONES DE INVERNADERO .....	49
4.3.1 Estado fenológico.....	50
4.3.2 Altura de planta.....	54
4.3.3 Longitud de panoja.....	57
4.3.4. Porcentaje de decoloración del follaje.....	61
4.3.5 Grado de estrés.....	64
4.3.6 Producción de materia fresca y seca de quinua.....	67
4.3.6.1 Hoja.....	69
4.3.6.2 Tallo.....	70
4.3.6.3 Inflorescencia .....	71
4.3.6.4 Raíz.....	72
4.4 EVALUACIONES DE OCHO ACCESIONES DE CHENOPODIUM QUINOA WILLD A SALES EN CONDICIONES DE INVERNADERO.....	74
4.4.1 Estado fenológico.....	75
4.4.2 Altura de planta.....	76
4.4.3 Longitud de panoja.....	77
4.4.4. Porcentaje de decoloración del follaje.....	78
4.4.5 Grado de Estrés... ..	79
V. CONCLUSIONES .....	80
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	81
VII. ANEXOS.....	94

## LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Requerimientos de humedad y temperatura según los grupos agro ecológicos de quinua.....	32
Cuadro 2	Porcentaje de germinación de 130 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd en agua destilada procedentes del Banco de Germoplasma.....	44
Cuadro 3	Cuadrados medios de porcentaje de germinación de 130 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd germinadas en condiciones de laboratorio a 0, 15, 25, 30 y 40 dS/m de C.E. de cloruro de sodio .....	46
Cuadro 4	Promedios de 130 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd a 0, 15, 25, 30 y 40 dS/m de C.E. de Cloruro de Sodio.....	47
Cuadro 5	Valores promedios del estado fenológico, altura de planta (cm.), longitud de panoja (cm.), porcentaje de decoloración y grado de estrés a los 113 días después de la siembra de 30 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), regadas con solución salina de 3.4 dS/m. de C.E. y 30 dS/m. de C.E. en macetas - La Molina 2007. ....	50
Cuadro 6	Estado fenológico de cinco accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	51
Cuadro 7	Estado fenológico de cinco accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007....	52
Cuadro 8	Estado fenológico de tres accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007 .....	52
Cuadro 9	Estado fenológico de seis accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	53
Cuadro 10	Estado fenológico de 11 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	53
Cuadro 11	Altura de planta de seis accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd) a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	55
Cuadro 12	Altura de planta de cinco accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	55
Cuadro 13	Altura de planta de tres accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	56
Cuadro 14	Altura de planta de seis accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	56
Cuadro 15	Altura de planta de 11 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	57

Cuadro 16	Longitud de panoja de cinco accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	58
Cuadro 17	Longitud de panoja de cinco accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	58
Cuadro 18	Longitud de panoja de tres accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	59
Cuadro 19	Longitud de panoja a de seis accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	59
Cuadro 20	Altura de planta de 11 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	60
Cuadro 21	Porcentaje de decoloración cinco accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	62
Cuadro 22	Porcentaje de decoloración de cinco accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	62
Cuadro 23	Porcentaje de decoloración de tres accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	63
Cuadro 24	Porcentaje de decoloración de seis accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	63
Cuadro 25	Porcentaje de decoloración de 11 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	64
Cuadro 26	Grado de estrés sobre el vigor de cuatro accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas La Molina 2007.....	65
Cuadro 27	Grado de estrés sobre el vigor de cinco accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	65

Cuadro 28	Grado de estrés sobre el vigor de tres accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	66
Cuadro 29	Grado de estrés sobre el vigor de cinco accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	66
Cuadro 30	Grado de estrés sobre el vigor de 11 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007. ....	67
Cuadro 31	Valores promedio de peso fresco de hojas (g), peso seco de hojas (g), peso fresco de tallo (g), peso seco de tallo (g), peso fresco de inflorescencia (g), peso seco de inflorescencia (g), peso fresco de raíz (g), peso seco de raíz (g) a los 113 días en 30 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd) regadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30dS/m de C.E. en macetas -La Molina 2007.....	68
Cuadro 32	Cuadrado medio de peso fresco y peso seco de hojas, de 30 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	69
Cuadro 33	Cuadrado medio de peso tallo y peso seco tallo, de 30 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	70
Cuadro 34	Cuadrado medio de peso fresco de inflorescencia y peso seco de inflorescencia, de 30 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	71
Cuadro 35	Cuadrado medio de peso fresco de raíz y peso seco de raíz, de 30 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 113 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2007.....	72
Cuadro 36	Resultados de la evaluación a los 110 días después de la siembra de 30 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2008.....	74
Cuadro 37	Estado fenológico de dos accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 110 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2008.....	75
Cuadro 38	Estado fenológico de seis accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 110 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2008 .....	75
Cuadro 39	Altura de planta de dos accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 110 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2008.....	76

Cuadro 40	Altura de planta de cuatro accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 110 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2008.....	76
Cuadro 41	Longitud de panoja de cinco accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 110 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2008.....	77
Cuadro 42	Longitud de panoja de tres accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 110 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2008.....	77
Cuadro 43	Porcentaje de decoloración cuatro accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 110 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2008. ....	78
Cuadro 44	Porcentaje de decoloración cuatro accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 110 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2008. ....	78
Cuadro 45	Grado de estrés de ocho accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), a los 110 días después de la siembra, regadas con solución salina de 3.4 dS/m de C.E. y 30 dS/m de C.E. en macetas - La Molina 2008.....	79

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1	Quinua.....	95
Anexo 1.1	Estadios de desarrollo y Crecimiento de Quinua - Código decimal desarrollado por Darwinkel, A. y Stolen O. en understanding the quinoa a crop (1997).....	95
Anexo 1.2	Accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd), localidad de origen y pasaporte.....	96
Anexo 2	Análisis de suelos, Agua y datos climatológicos de la zona experimental .....	98
Anexo 2.1	Análisis de los suelos efectuados en la localidad experimental La Molina. ....	98
Anexo 2.2	Clasificación por salinidad, pH y textura de suelos.....	98
Anexo 2.3	Resumen de los diferentes análisis de suelo del substrato de las macetas de los ensayos realizados en la localidad experimental de La Molina.....	99
Anexo 2.4	Análisis de agua .....	99
Anexo 2.5	Clasificación de las aguas de riego en base a su C.E y TDS.....	100
Anexo 2.6	Datos climatológicos en el período experimental Abril – Julio del 2 07. ....	100
Anexo 2.7	Datos climatológicos en el periodo experimental Noviembre 2007-Enero 2008.....	100

Anexo 3	Análisis de variancia y prueba de tukey de los porcentajes de germinación de 130 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd) germinadas en laboratorio a 0 dS/m, 15 dS/m, 25 dS/m, 30 dS/m y 40 dS/m de C.E..	101
Anexo 3.1	Análisis de variancia en germinación con 0dS/m, 15dS/m, 25dS/m, 30dS/m y 40 dS/m de C.E.....	101
Anexo 3.2	Prueba de tukey del porcentaje de germinación de 130 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd germinadas en agua con 0 dS/m de C.E.....	102
Anexo 3.3	Prueba de tukey del porcentaje de germinación de 130 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd germinadas en solución salina de 15 dS/m de C.E.....	103
Anexo 3.4	Prueba de tukey del porcentaje de germinación de 130 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd germinadas en solución salina de 25 dS/m de C.E.....	104
Anexo 3.5	Prueba de tukey del porcentaje de germinación de 130 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd germinadas en solución salina de 30 dS/m de C.E.....	106
Anexo 3.6	Prueba de tukey del porcentaje de germinación de 130 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd germinadas en solución salina de 40 dS/m de C.E.....	108
Anexo 4	Análisis de variancia de altura de planta (cm.), longitud de panoja (cm.), peso fresco de hoja (g), peso seco de hoja (g), peso fresco de tallo (g), peso seco de tallo (g), peso fresco de inflorescencia (g), peso seco de inflorescencia (g), peso fresco de raíz (g), peso seco de raíz (g) en 30 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd) sembradas en macetas y tratadas con solución salina de 3.4dS/m y 30dS/m de C.E.....	109
Anexo 4.1	Análisis de variancia de altura de planta en 30 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4dS/m y 30dS/m de C.E.....	109
Anexo 4.2	Análisis de variancia de longitud de panoja en 30 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30dS/m de C.E.....	109
Anexo 4.3	Análisis de variancia de peso fresco de hojas en 30 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30 dS/m de C.E.....	110
Anexo 4.4	Análisis de variancia de peso fresco de tallo en 30 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30 dS/m de C.E.....	110
Anexo 4.5	Análisis de variancia de peso seco de hojas en 30 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30 dS/m de C.E.....	110
Anexo 4.6	Análisis de variancia de peso seco de tallo en 30 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución	

	salina de 3.4 dS/m y 30 dS/m de C.E.....	111
Anexo 4.7	Análisis de variancia de peso fresco de inflorescencia en 30 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30 dS/m de C.E.....	111
Anexo 4.8	Análisis de variancia de peso seco de Inflorescencia en 30 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30 dS/m de C.E.....	112
Anexo 4.9	Análisis de variancia de peso fresco de raíz en 30 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y con 30dS/m de C.E.....	112
Anexo 4.10	Análisis de variancia de peso seco de raíz en 30 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30 dS/m de C.E.....	113
Anexo 5 (Parte A)	Prueba de tukey de longitud de panoja (cm.) y altura de planta (cm.) de 30 accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd) sembrada en macetas y tratadas con 3.4 dS/m y 30dS/m de C.E.....	114
Anexo 5 (Parte B)	Prueba de tukey de peso fresco de hoja (g), peso seco de hoja (g), peso fresco de inflorescencia (g), peso seco de inflorescencia (g), peso fresco de raíz (g), peso seco de raíz (g), peso fresco de tallo (g), peso seco de tallo de 30 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en macetas y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30 dS/m de C.E. ....	115
Anexo 6	Análisis de variancia y prueba de tukey de estado fenológico, altura de planta (cm.), longitud de panoja (cm.), porcentaje de decoloración , grado de estrés, peso fresco de hoja (g), peso seco de hoja (g), peso fresco de tallo (g), peso seco de tallo (g), peso fresco de inflorescencia (g), peso seco de inflorescencia (g), peso fresco de raíz (g), peso seco de raíz en ocho accesiones de quinua ( <i>Chenopodium quinoa</i> Willd) sembradas en macetas y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30 ds/m de C.E. ....	117
Anexo 6.1	Análisis de variancia y prueba de tukey del carácter Estado fenológico en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4dS/m y 30dS/m de C.E.....	117
Anexo 6.2	Análisis de variancia y prueba de tukey del carácter altura de planta en 8 accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4dS/m y 30dS/m de C.E.....	118
Anexo 6.3	Análisis de variancia de longitud de panoja en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con agua de 3.4 dS/m y 30dS/m de C.E.....	118
Anexo 6.4.	Análisis de variancia de porcentaje de decoloración en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución	

	salina de 3.4 dS/m y 30 dS/m de C.E.....	119
Anexo 6.5	Análisis de variancia de grado de estrés en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4dS/m y 30dS/m de C.E.....	119
Anexo 6.6	Análisis de variancia de peso fresco de hojas en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4dS/m y 30dS/m de C.E.....	120
Anexo 6.7	Análisis de variancia de peso seco de hojas en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30dS/m de C.E.....	120
Anexo 6.8	Análisis de variancia de peso fresco de tallo en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30dS/m de C.E.....	121
Anexo 6.9	Análisis de variancia de peso seco de tallo en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con agua de con 3.4ds/m y 30 dS/m de C.E.....	121
Anexo 6.10	Análisis de variancia de peso fresco de inflorescencia en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30dS/m de C.E.....	122
Anexo 6.11	Análisis de variancia de peso seco de inflorescencia en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30dS/m de C.E.....	122
Anexo 6.12	Análisis de variancia de peso fresco de raíz en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30 dS/m de C.E.....	123
Anexo 6.13	Análisis de variancia de peso seco de raíz en ocho accesiones de <i>Chenopodium quinoa</i> Willd sembradas en maceta y tratadas con solución salina de 3.4 dS/m y 30dS/m de C.E.....	123

## LISTA DE GRAFICOS

Grafico 1. Diagrama de ensayos en laboratorio e invernadero.....	42
--	----