

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGRONÓMICA Y AGRÍCOLA



**INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE SEMILLAS Y AGUA
DE RIEGO EN EL CULTIVO DE LECHUGA TIPO ICEBERG cv. SALINAS
(*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) BAJO CONDICIONES SEMI-CONTROLADAS
DE CASA SOMBRA EN LA ZONA DE ZAMÁCOLA**

**Tesis presentada por el Bachiller:
DIEGO ALONSO SAMANEZ BERLANGA**

**Para optar el Título Profesional de
INGENIERO AGRÓNOMO**

AREQUIPA – PERÚ

2015

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
URB. SAN JOSE S/N - UMACOLLO

**DICTAMEN DE BORRADOR DE TESIS
(Jurado)**

Señor
Ing. JORGE ZEGARRA FLORES
Director del P.P. de Ingeniería Agronómica
Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted., que se ha procedido a revisar el Borrador de Tesis titulado:

**“INFLUENCIA DEL TRATAMIENTO MAGNETICO DE SEMILLAS Y AGUA
DE RIEGO EN EL CULTIVO DE LECHUGA TIPO ICEBERG cv. SALINAS
(Lactuca sativa L. var. Capitata) BAJO CONDICIONES SEMI CONTROLADAS
DE CASA SOMBRA EN LA ZONA DE ZAMACOLA”**

Alumno: DIEGO ALONSO SAMANEZ BERLANGA
Asesor: Froy Coloma Dongo

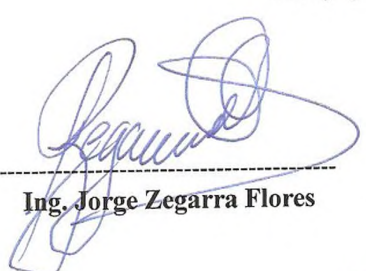
El jurado Dictaminador presidido por, Ing. Jorge Zegarra Flores, Ing. Dina Mamani Gutierrez, Ing. Guillermo Linares Quiroz.

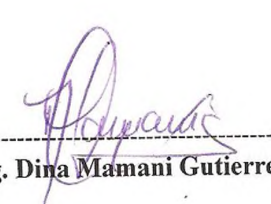
DICTAMINAN

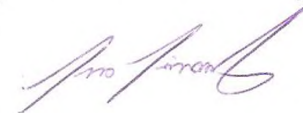
Procede a Sustentación de Tesis.

OBSERVACIONES

Arequipa, 09 de Diciembre de 2015


Ing. Jorge Zegarra Flores


Ing. Dina Mamani Gutierrez


Ing. Guillermo Linares Quiroz

☎ (5154) 382038

✉ (5154) 252542

✉ ucsm@ucsm.edu.pe

🌐 <http://www.ucsm.edu.pe>

0439258

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por brindarme una vida llena de aprendizaje y experiencias, y por permitirme tener la dicha de tener a mis abuelos y padres a mi lado.

A la Universidad Católica de Santa María por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi asesor de tesis, Ing. Froy Coloma Dongo, por su orientación y ayuda para la realización de esta tesis. A mi co-asesor, PhD. Fernando Funes Monzote, por presentarme la tecnología que se investigó en esta tesis, y por su sugerencia y apoyo a la obtención de información bibliográfica; y a la MSc. Albys Ferrer Dubois, por la proporción desinteresada de artículos científicos e información relevante útil para la tesis.

Al jurado calificador, Ing. Jorge Zegarra Flores, Ing. Dina Mamani Gutiérrez e Ing. Guillermo Linares Quiroz, por aceptar ser parte de este momento importante de mi vida, y por sus palabras de aliento y confianza a la realización y conclusión de la tesis.

A la Sra. Celinda Retamozo Retamozo, por permitirme realizar esta tesis en su propiedad, y por su apoyo, aliento y ayuda que me brindo durante su ejecución.

A mi padre Juan Samanez, por su apoyo directo para con la realización de la presente tesis.

A todas las personas que forman parte de este camino, las que están conmigo y en mis recuerdos y corazón, gracias por su amistad, consejo, apoyo, ánimo y compañía en todos los momentos de mi vida, gracias por lo que me han dado y por sus bendiciones.

Para todos, muchas gracias y que Dios los bendiga.

DEDICATORIA

A Dios, por la vida llena de alegría y enseñanza, y permitirme vivir una muy grata experiencia en mi etapa universitaria.

A mis padres y hermano, por su paciencia, apoyo, cariño, ejemplo y confianza, permitiendo que alcance un objetivo más.

A mi familia por su motivación y cariño, Grecia, Sofia y Rafael.

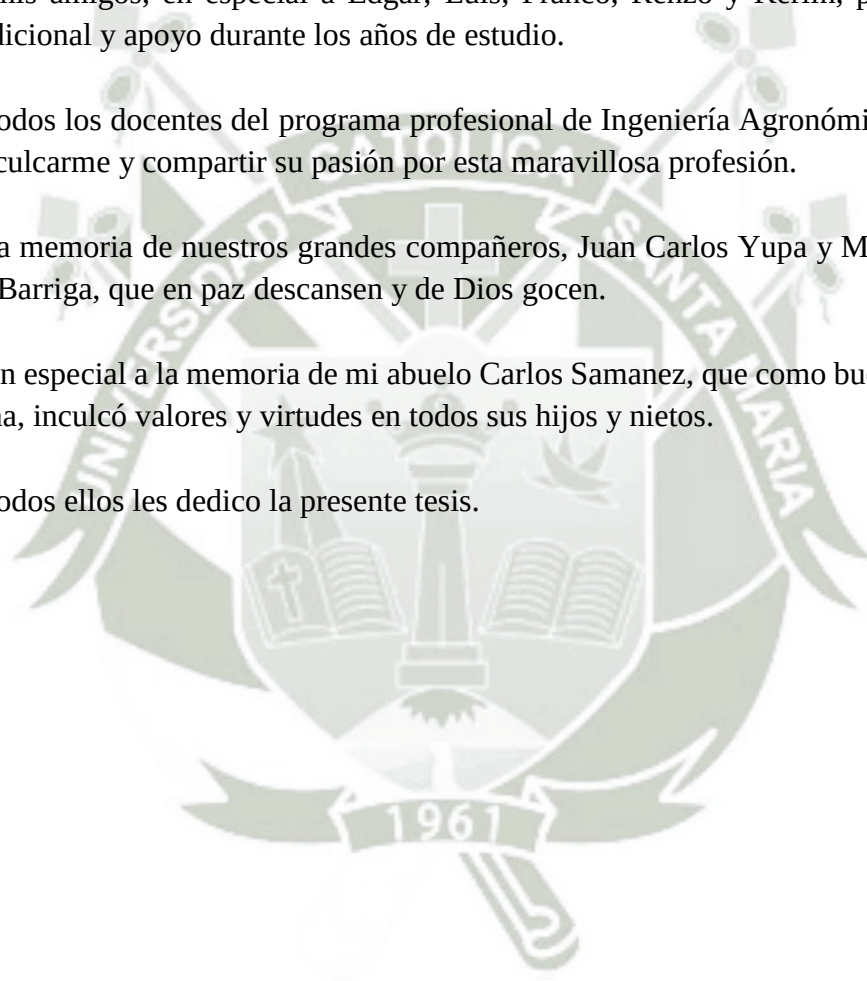
A mis amigos, en especial a Edgar, Luis, Franco, Renzo y Kerlin, por su amistad incondicional y apoyo durante los años de estudio.

A todos los docentes del programa profesional de Ingeniería Agronómica y Agrícola, por inculcarme y compartir su pasión por esta maravillosa profesión.

A la memoria de nuestros grandes compañeros, Juan Carlos Yupa y Miguel Eduardo Torre Barriga, que en paz descansen y de Dios gocen.

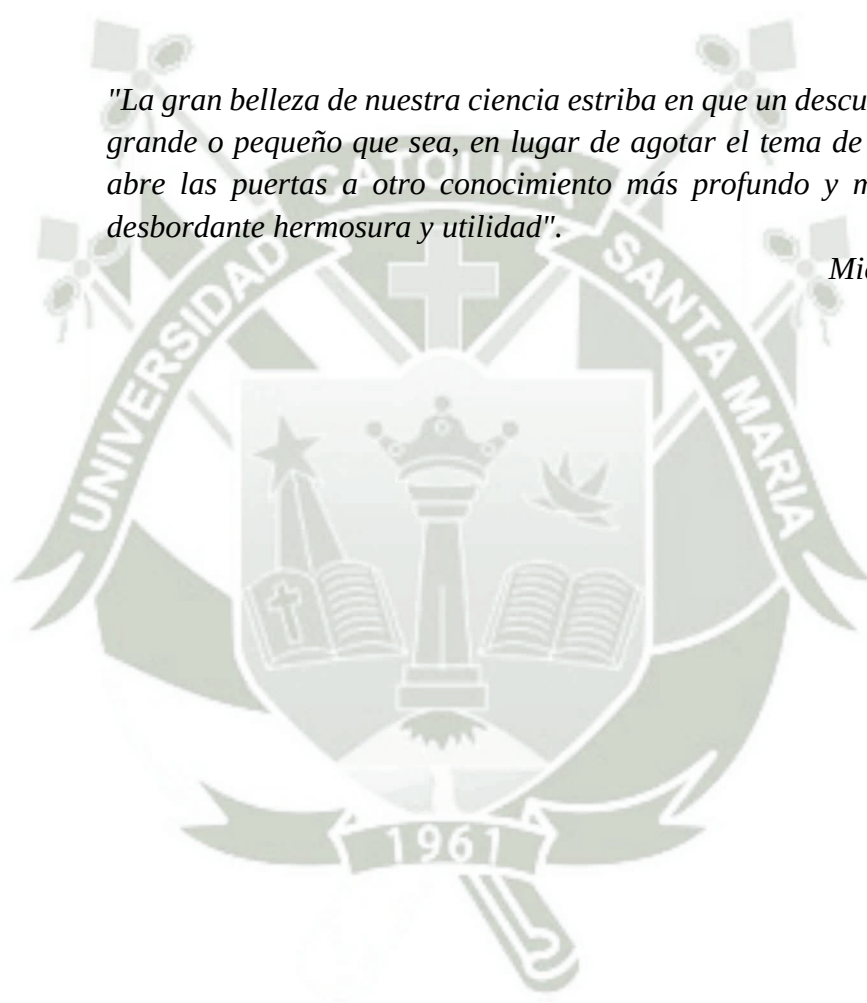
Y en especial a la memoria de mi abuelo Carlos Samanez, que como buen agricultor y persona, inculcó valores y virtudes en todos sus hijos y nietos.

A todos ellos les dedico la presente tesis.



"La gran belleza de nuestra ciencia estriba en que un descubrimiento, por grande o pequeño que sea, en lugar de agotar el tema de investigación, abre las puertas a otro conocimiento más profundo y más amplio en desbordante hermosura y utilidad".

Michael Faraday



ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIA	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS	iv
ÍNDICE DE CUADROS	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	l
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	lxvi
ÍNDICE DE FIGURAS	lxix
ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍAS UTILIZADAS	lxx
RESUMEN	1
SUMMARY	3
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	5
1.1. HIPÓTESIS.....	6
1.2. OBJETIVOS	7
1.2.1. <i>Objetivo General</i>	7
1.2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	7
CAPÍTULO II	
REVISIÓN DE LITERATURA	8
2.1. TRATAMIENTO MAGNÉTICO.....	8
2.1.1. <i>Magnetismo y Campo Magnético</i>	8
2.1.2. <i>Tratamiento Magnético</i>	8
2.1.3. <i>Tratamiento Magnético Pre-siembra de Semillas</i>	8
2.1.4. <i>Tratamiento Magnético del Agua de Riego</i>	10
2.2. CULTIVO DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS.....	14
2.2.1. <i>Origen de la Lechuga</i>	14
2.2.2. <i>Importancia de la Lechuga</i>	14
2.2.3. <i>Clasificación Taxonómica</i>	16
2.2.4. <i>Cultivar Salinas</i>	16
2.2.5. <i>Características Botánicas</i>	16
2.2.6. <i>Requerimientos del Cultivo de Lechuga</i>	17
2.2.7. <i>Cultivo de Lechuga</i>	20
2.2.8. <i>Desarrollo y Crecimiento Vegetativo</i>	23
2.2.9. <i>Acogollado</i>	24
2.2.10. <i>Crecimiento Radicular</i>	24
2.2.11. <i>Área Foliar</i>	25
2.2.12. <i>Índice de Cosecha</i>	25
2.2.13. <i>Valor Nutricional</i>	25

2.3. CONDICIONES SEMI-CONTROLADAS DE CASA SOMBRA	28
2.3.1. <i>Casa Sombra</i>	28
2.3.2. <i>Condición Semi-controlada</i>	29
2.4. ANTECEDENTES.....	30

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS	32
3.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL.....	32
3.1.1. <i>Ubicación Política</i>	32
3.1.2. <i>Ubicación Geográfica</i>	32
3.2. FECHA DE EJECUCIÓN	32
3.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS	32
3.4. CONDICIONES DEL SUSTRATO	33
3.5. CONDICIONES DEL AGUA DE RIEGO.....	35
3.6. SISTEMA DE RIEGO	36
3.7. CARACTERÍSTICAS DE IMANES PARA EL TRATAMIENTO MAGNÉTICO.....	36
3.7.1. <i>Imán para Tratamiento Magnético de Semillas</i>	36
3.7.2. <i>Imán para Tratamiento Magnético de Agua de Riego</i>	37
3.8. MATERIALES	39
3.9. METODOLOGÍA	40
3.9.1. <i>Componentes en Estudio</i>	40
3.9.2. <i>Factores y Niveles</i>	40
3.9.3. <i>Diseño Experimental</i>	41
3.9.4. <i>Acondicionamiento de Casa Sombra y Canteros</i>	43
3.9.5. <i>Procedimiento del Tratamiento Magnético Pre-siembra de Semillas</i>	44
3.9.6. <i>Procedimiento del Tratamiento Magnético de Agua de Riego</i>	45
3.9.7. <i>Labores Agronómicas del Cultivo</i>	45
3.10. EVALUACIONES REALIZADAS	59
3.10.1. <i>Emergencia</i>	59
3.10.2. <i>Velocidad de Emergencia (VE)</i>	60
3.10.3. <i>Índice de Velocidad de Emergencia (IVE)</i>	61
3.10.4. <i>Altura de Planta</i>	61
3.10.5. <i>Diámetro de Cogollo</i>	61
3.10.6. <i>Longitud de Raíz</i>	62
3.10.7. <i>Diámetro de Raíz</i>	63
3.10.8. <i>Peso Fresco de Parte Aérea</i>	63
3.10.9. <i>Peso Fresco de Cogollo Comercial</i>	64
3.10.10. <i>Índice de Cosecha (IC)</i>	64
3.10.11. <i>Índice de Área Foliar (IAF)</i>	64
3.10.12. <i>Materia Seca</i>	65
3.10.13. <i>Rendimiento</i>	66
3.10.14. <i>Análisis Bromatológico Químico</i>	67
3.10.15. <i>Análisis de Caracterización de Sustrato</i>	69

3.10.16. Análisis Fisicoquímico de Agua de Riego.....	70
3.10.17. Ingresos Netos.....	71
3.10.18. Rentabilidad	72
CAPÍTULO IV	
RESULTADOS	73
4.1. EMERGENCIA	73
4.1.1. Emergencia a los 4 dds	73
4.1.2. Emergencia a los 7 dds	77
4.1.3. Emergencia a los 10 dds	80
4.1.4. Recopilación de Resultados de Emergencia	81
4.2. VELOCIDAD DE EMERGENCIA (VE).....	84
4.3. ÍNDICE DE VELOCIDAD DE EMERGENCIA (IVE).....	88
4.4. ALTURA DE PLANTA	91
4.4.1. Altura de Planta a los 14 dds.....	91
4.4.2. Altura de Planta a los 21 dds.....	93
4.4.3. Altura de Planta a los 28 dds.....	94
4.4.4. Altura de Planta a los 35 dds.....	95
4.4.5. Altura de Planta a los 42 dds.....	98
4.4.6. Altura de Planta a los 49 dds.....	100
4.4.7. Altura de Planta a los 56 dds.....	108
4.4.8. Altura de Planta a los 63 dds.....	111
4.4.9. Altura de Planta a los 70 dds.....	115
4.4.10. Altura de Planta a los 77 dds	118
4.4.11. Altura de Planta a los 84 dds	122
4.4.12. Altura de Planta a los 91 dds	125
4.4.13. Altura de Planta a los 98 dds	132
4.4.14. Recopilación de Resultados de Altura de Planta	139
4.5. DIÁMETRO DE COGOLLO	143
4.5.1. Diámetro de Cogollo a los 56 dds	143
4.5.2. Diámetro de Cogollo a los 63 dds	147
4.5.3. Diámetro de Cogollo a los 70 dds	150
4.5.4. Diámetro de Cogollo a los 77 dds	153
4.5.5. Diámetro de Cogollo a los 84 dds	157
4.5.6. Diámetro de Cogollo a los 91 dds	160
4.5.7. Diámetro de Cogollo a los 98 dds	164
4.5.8. Recopilación de Resultados de Diámetro de Cogollo	167
4.6. LONGITUD DE RAÍZ	171
4.7. DIÁMETRO DE RAÍZ	178
4.8. PESO FRESCO DE PARTE AÉREA	181
4.9. PESO FRESCO DE COGOLLO COMERCIAL.....	184
4.10. ÍNDICE DE COSECHA (IC)	187
4.11. ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR (IAF).....	190
4.12. MATERIA SECA.....	193

4.13. RENDIMIENTO	196
4.13.1. Rendimiento Total	196
4.13.2. Rendimiento Calibre Extra-grande	199
4.13.3. Rendimiento Calibre Grande.....	202
4.13.4. Rendimiento Calibre Mediano	203
4.13.5. Rendimiento Calibre Chico	206
4.13.6. Recopilación de Resultados de Rendimiento.....	209
4.14. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO QUÍMICO	213
4.15. ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUSTRATO.....	215
4.16. ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DE AGUA DE RIEGO	219
4.17. INGRESOS NETOS (IN).....	220
4.18. RENTABILIDAD	223
4.18.1. Relación Beneficio/Costo (B/C).....	223
4.18.2. Índice de Rentabilidad (IR)	226
4.19. CORRELACIONES Y REGRESIONES ENTRE VARIABLES.....	229
4.19.1. Altura de Planta y Longitud de Raíz	229
4.19.2. Diámetro de Cogollo y Longitud de Raíz.....	231
4.19.3. Peso Fresco de Cogollo Comercial y Longitud de Raíz.....	232
4.19.4. IC e IAF	234
4.19.5. IAF y Longitud de Raíz.....	235
4.19.6. Materia Seca y Longitud de Raíz.....	237
4.19.7. Rendimiento Total y Longitud de Raíz	238
4.19.8. IN y Longitud de Raíz	240
4.19.9. B/C e IAF.....	241
4.19.10. IR y Longitud de Raíz.....	243
CAPÍTULO V	
DISCUSIÓN	245
5.1. CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS.....	245
5.1.1. Emergencia	245
5.1.2. Velocidad de Emergencia (VE).....	249
5.1.3. Índice de Velocidad de Emergencia (IVE).....	251
5.1.4. Altura de Planta.....	252
5.1.5. Diámetro de Cogollo.....	256
5.1.6. Longitud de Raíz	257
5.1.7. Diámetro de Raíz	260
5.1.8. Peso Fresco de Parte Aérea	262
5.1.9. Peso Fresco de Cogollo Comercial	263
5.1.10. Índice de Cosecha (IC).....	264
5.1.11. Índice de Área Foliar (IAF).....	266
5.1.12. Materia Seca.....	267
5.1.13. Rendimiento.....	269

5.2. VALOR NUTRICIONAL DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS	272
5.2.1. <i>Análisis Bromatológico Químico</i>	272
5.3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUSTRATO Y AGUA	275
5.3.1. <i>Análisis de Caracterización de Sustrato</i>	275
5.3.2. <i>Análisis Fisicoquímico de Agua de Riego</i>	277
5.4. ANÁLISIS ECONÓMICO	279
5.4.1. <i>Ingresos Netos (IN)</i>	279
5.4.2. <i>Rentabilidad</i>	280
CAPÍTULO VI	
CONCLUSIONES	282
CAPÍTULO VII	
RECOMENDACIONES	284
CAPÍTULO VIII	
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	285
CAPÍTULO IX	
ANEXOS	293
ANEXO I. FENOLOGÍA DE LA LECHUGA DE CABEZA (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>)	294
ANEXO II. REPORTE COMPLETO DE LOS COMPUESTOS NUTRICIONALES DE LA LECHUGA ICEBERG	295
ANEXO III. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL	297
ANEXO IV-1. DATOS CLIMATOLÓGICOS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA LA PAMPILLA DE OCTUBRE-2014 A ENERO-2015	298
ANEXO IV-2. DATOS CLIMATOLÓGICOS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA HUASACACHE DE OCTUBRE-2014 A ENERO-2015	298
ANEXO V. CROQUIS DEL ÁREA EXPERIMENTAL	299
ANEXO VI-1. METODOLOGÍA DEL TRATAMIENTO MAGNÉTICO PRE-SIEMBRA DE SEMILLAS DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS	300
ANEXO VI-2. METODOLOGÍA DEL TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE AGUA DE RIEGO PARA LA LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS	301
ANEXO VII. METODOLOGÍA DE LA SIEMBRA DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS	301
ANEXO VIII-1. DATOS CLIMATOLÓGICOS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA LA PAMPILLA DE ENERO-2004 A ABRIL-2014	302
ANEXO VIII-2. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS PARA EL RIEGO DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS	305
ANEXO VIII-3. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS PARA LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTE VÍA FERTIRRIEGO	307
ANEXO IX. PRODUCTOS UTILIZADOS PARA LA NUTRICIÓN DE LA LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS	308

ANEXO X-1. MALEZAS QUE SE PRESENTARON DURANTE LA INVESTIGACIÓN.....	308
ANEXO X-2. INSECTOS FITÓFAGOS QUE SE PRESENTARON DURANTE LA INVESTIGACIÓN.	310
ANEXO X-3. PLANTAS REPELENTES, AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO Y PRODUCTOS USADOS EN EL MANEJO INTEGRADO DE INSECTOS FITÓFAGOS.	311
ANEXO X-4. AGENTES FITOPATÓGENOS QUE SE PRESENTARON DURANTE LA INVESTIGACIÓN.	316
ANEXO X-5. PRODUCTOS USADOS EN EL MANEJO INTEGRADO DE AGENTES FITOPATÓGENOS.	316
ANEXO XI. METODOLOGÍA PARA HALLAR EL ÁREA FOLIAR.	317
ANEXO XII. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL PESO SECO.	318
ANEXO XIII. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA DE TRATAMIENTO PARA SU ANÁLISIS BROMATOLÓGICO QUÍMICO.	318
ANEXO XIV-1. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA DE SUSTRATO PARA SU ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN.	318
ANEXO XIV-2. RANGOS DE PARÁMETROS DEL ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DEL SUSTRATO.....	319
ANEXO XV-1. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA DE AGUA DE RIEGO PARA SU ANÁLISIS FISCOQUÍMICO.....	320
ANEXO XV-2. RANGOS DE PARÁMETROS DEL ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DEL AGUA DE RIEGO.....	320
ANEXO XVI. DATOS HISTÓRICOS DE PRECIO EN CHACRA POR CAMPAÑA DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA.....	321
ANEXO XVII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE EMERGENCIA.....	322
ANEXO XVII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE EMERGENCIA.	325
ANEXO XVII-3. FOTOGRAFÍAS DE EVALUACIÓN DE EMERGENCIA.....	326
ANEXO XVIII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE VE.....	327
ANEXO XVIII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE VE.....	328
ANEXO XIX-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IVE.....	329
ANEXO XIX-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE IVE.....	329
ANEXO XX-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE ALTURA DE PLANTA.....	330
ANEXO XX-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE ALTURA DE PLANTA.	336
ANEXO XX-3. FOTOGRAFÍAS DE EVALUACIÓN DE ALTURA DE PLANTA.....	338
ANEXO XXI-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE DIÁMETRO DE COGOLLO.	351

ANEXO XXI-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE DIÁMETRO DE COGOLLO.....	354
ANEXO XXI-3. FOTOGRAFÍAS DE EVALUACIÓN DE DIÁMETRO DE COGOLLO.....	356
ANEXO XXII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LONGITUD DE RAÍZ.....	363
ANEXO XXII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE LONGITUD DE RAÍZ.	363
ANEXO XXII-3. FOTOGRAFÍAS DE EVALUACIÓN DE LONGITUD DE RAÍZ.....	364
ANEXO XXIII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE DIÁMETRO DE RAÍZ.	366
ANEXO XXIII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE DIÁMETRO DE RAÍZ.....	366
ANEXO XXIV-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE PESO FRESCO DE PARTE AÉREA.....	367
ANEXO XXIV-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE PESO FRESCO DE PARTE AÉREA.....	367
ANEXO XXV-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE PESO FRESCO DE COGOLLO COMERCIAL.	368
ANEXO XXV-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE PESO FRESCO DE COGOLLO COMERCIAL.	368
ANEXO XXVI-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IC... 	369
ANEXO XXVI-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE IC.	369
ANEXO XXVI-3. FOTOGRAFÍAS DE PESO FRESCO DE PARTE AÉREA Y COGOLLO COMERCIAL.	370
ANEXO XXVII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IAF.....	374
ANEXO XXVII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE IAF.....	374
ANEXO XXVIII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE MATERIA SECA.	375
ANEXO XXVIII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE MATERIA SECA.....	376
ANEXO XXIX-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO.....	377
ANEXO XXIX-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE RENDIMIENTO.....	380
ANEXO XXX. RESULTADOS PARA LA EVALUACIÓN DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICO QUÍMICO.	381
ANEXO XXXI. RESULTADOS PARA LA EVOLUCIÓN DE ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUSTRATO.	382

ANEXO XXXII. RESULTADOS PARA LA EVALUACIÓN DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUA DE RIEGO.	385
ANEXO XXXIII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IN.....	388
ANEXO XXXIII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE IN.	392
ANEXO XXXIV-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE RENTABILIDAD.	393
ANEXO XXXIV-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE RENTABILIDAD.....	394
ANEXO XXXV. CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LOS RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES.	395



ÍNDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Ranking de los 5 principales países productores de lechuga en el 2013. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	15
Cuadro 2. Ranking de las 10 primeras olerizas cultivadas en el 2012 en Perú. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	15
Cuadro 3. Reducción del rendimiento de lechuga por la salinidad. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	19
Cuadro 4. Valor nutricional de lechuga Iceberg. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	26
Cuadro 5. Valor nutricional de lechugas en mercados locales. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	26
Cuadro 6. Datos climatológicos referenciales de octubre del 2014 a enero del 2015. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	33
Cuadro 7. Resultado del análisis de caracterización del sustrato. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	34
Cuadro 8. Resultado del análisis físico-químico del agua de riego. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	35
Cuadro 9. Propiedades magnéticas del imán de Ferrita empleado. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	37

Cuadro 10. Propiedades magnéticas del imán de Neodimio empleado. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	38
Cuadro 11. Tratamientos en estudio. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	41
Cuadro 12. Aplicación semanal de nitrato de amonio vía fertirriego. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	49
Cuadro 13. Preparación y aplicación del humus líquido empleado. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	50
Cuadro 14. Malezas presentes durante la investigación. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	51
Cuadro 15. Insectos fitófagos presentes durante la investigación. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	52
Cuadro 16. Plantas repelentes usadas para el control etológico de insectos fitófagos. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	52
Cuadro 17. Biopreparados usados para el control etológico de insectos fitófagos. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	54
Cuadro 18. Insecticidas usados para el control químico de insectos fitófagos. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	55
Cuadro 19. Agentes fitopatógenos presentes durante la investigación. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	56

Cuadro 20. Biopreparados usados para el control etológico de agentes fitopatógenos. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	57
Cuadro 21. Insecticidas usados para el control químico de agentes fitopatógenos. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	58
Cuadro 22. Rangos de parámetros del análisis bromatológico químico. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	69
Cuadro 23. Análisis de varianza para emergencia a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	73
Cuadro 24. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para emergencia a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	74
Cuadro 25. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para emergencia a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	75
Cuadro 26. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para emergencia a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	76
Cuadro 27. Análisis de varianza para emergencia a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	77
Cuadro 28. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para emergencia a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	77
Cuadro 29. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para emergencia a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	78

Cuadro 30. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para emergencia a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	79
Cuadro 31. Análisis de varianza para emergencia a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	80
Cuadro 32. Significancias del ANVA para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	81
Cuadro 33. Resultados de niveles del Factor A para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	81
Cuadro 34. Resultados de niveles del Factor B para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	82
Cuadro 35. Resultados de tratamientos para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	83
Cuadro 36. Análisis de varianza para VE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	84
Cuadro 37. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para VE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	85
Cuadro 38. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para VE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	86
Cuadro 39. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para VE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	87

Cuadro 40. Análisis de varianza para IVE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	88
Cuadro 41. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para IVE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	88
Cuadro 42. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para IVE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	89
Cuadro 43. Prueba DSH de Tukey para los tratamientos para IVE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	90
Cuadro 44. Análisis de varianza para altura de planta a los 14 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	92
Cuadro 45. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 14 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	92
Cuadro 46. Análisis de varianza para altura de planta a los 21 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	93
Cuadro 47. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 21 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	94
Cuadro 48. Análisis de varianza para altura de planta a los 28 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	95

Cuadro 49. Análisis de varianza para altura de planta a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	95
Cuadro 50. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	96
Cuadro 51. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	97
Cuadro 52. Análisis de varianza para altura de planta a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	98
Cuadro 53. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	98
Cuadro 54. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	99
Cuadro 55. Análisis de varianza para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	101
Cuadro 56. Análisis de varianza de los efectos simples para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	101
Cuadro 57. Prueba DSH de Tukey de los efectos simples para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	102

Cuadro 58. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	105
Cuadro 59. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	106
Cuadro 60. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	107
Cuadro 61. Análisis de varianza para altura de planta a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	108
Cuadro 62. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	108
Cuadro 63. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	109
Cuadro 64. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	110
Cuadro 65. Análisis de varianza para altura de planta a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	111
Cuadro 66. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	112

Cuadro 67. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	113
Cuadro 68. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	114
Cuadro 69. Análisis de varianza para altura de planta a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	115
Cuadro 70. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	115
Cuadro 71. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	116
Cuadro 72. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	117
Cuadro 73. Análisis de varianza para altura de planta a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	118
Cuadro 74. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	119
Cuadro 75. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	120

Cuadro 76. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	121
Cuadro 77. Análisis de varianza para altura de planta a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	122
Cuadro 78. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	122
Cuadro 79. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	123
Cuadro 80. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	124
Cuadro 81. Análisis de varianza para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	125
Cuadro 82. Análisis de varianza de los efectos simples para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	126
Cuadro 83. Prueba DSH de Tukey de los efectos simples para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	126
Cuadro 84. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	129

Cuadro 85. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	130
Cuadro 86. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	131
Cuadro 87. Análisis de varianza para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	132
Cuadro 88. Análisis de varianza de los efectos simples para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	132
Cuadro 89. Prueba DSH de Tukey de los efectos simples para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	133
Cuadro 90. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	136
Cuadro 91. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	137
Cuadro 92. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	138
Cuadro 93. Análisis de Varianza para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	139

Cuadro 94. Resultados de niveles del Factor A para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	140
Cuadro 95. Resultados de niveles del Factor B para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	141
Cuadro 96. Resultados de tratamientos para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	142
Cuadro 97. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	144
Cuadro 98. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	144
Cuadro 99. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	145
Cuadro 100. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	146
Cuadro 101. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	147
Cuadro 102. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	148

Cuadro 103. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	149
Cuadro 104. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	150
Cuadro 105. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	150
Cuadro 106. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	151
Cuadro 107. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	152
Cuadro 108. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	153
Cuadro 109. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	154
Cuadro 110. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	155
Cuadro 111. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	156

Cuadro 112. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	157
Cuadro 113. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	157
Cuadro 114. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	158
Cuadro 115. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	159
Cuadro 116. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	160
Cuadro 117. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	161
Cuadro 118. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	162
Cuadro 119. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	163
Cuadro 120. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	164

Cuadro 121. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	164
Cuadro 122. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	165
Cuadro 123. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	166
Cuadro 124. Análisis de Varianza para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	167
Cuadro 125. Resultados de niveles del Factor A para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	168
Cuadro 126. Resultados de niveles del Factor B para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	169
Cuadro 127. Resultados de tratamientos para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	170
Cuadro 128. Análisis de varianza para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	171
Cuadro 129. Análisis de varianza de los efectos simples para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	172

Cuadro 130. Prueba DSH de Tukey de los efectos simples para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	172
Cuadro 131. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	175
Cuadro 132. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	176
Cuadro 133. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	177
Cuadro 134. Análisis de varianza para diámetro de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	178
Cuadro 135. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	178
Cuadro 136. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	179
Cuadro 137. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	180
Cuadro 138. Análisis de varianza para peso fresco de parte aérea a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	181

Cuadro 139. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para peso fresco de parte aérea a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	182
Cuadro 140. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para peso fresco de parte aérea a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	183
Cuadro 141. Análisis de varianza para peso fresco de cogollo comercial a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	184
Cuadro 142. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para peso fresco de cogollo comercial a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	185
Cuadro 143. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para peso fresco de cogollo comercial a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	186
Cuadro 144. Análisis de varianza para IC a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	187
Cuadro 145. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para IC a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	187
Cuadro 146. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para IC a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	188
Cuadro 147. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para IC a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	189
Cuadro 148. Análisis de varianza para IAF a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	190

Cuadro 149. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para IAF a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	191
Cuadro 150. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para IAF a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	192
Cuadro 151. Análisis de varianza para materia seca a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	193
Cuadro 152. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para materia seca a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	193
Cuadro 153. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para materia seca a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	194
Cuadro 154. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para materia seca a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	195
Cuadro 155. Análisis de varianza para rendimiento total a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	196
Cuadro 156. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento total a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	197
Cuadro 157. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para rendimiento total a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	198

Cuadro 158. Análisis de varianza para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	199
Cuadro 159. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	199
Cuadro 160. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	200
Cuadro 161. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	201
Cuadro 162. Análisis de varianza para rendimiento calibre grande (420 – 500 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	202
Cuadro 163. Análisis de varianza para rendimiento calibre mediano (300 – 420 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	203
Cuadro 164. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento calibre mediano (300 – 420 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	204
Cuadro 165. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para rendimiento calibre mediano (300 – 420 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	205
Cuadro 166. Análisis de varianza para rendimiento calibre chico (< 300 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	206

Cuadro 167. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento calibre chico (< 300 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	207
Cuadro 168. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para rendimiento calibre chico (< 300 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	208
Cuadro 169. Análisis de Varianza para rendimiento a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	209
Cuadro 170. Resultados promedio de niveles del Factor A para rendimiento a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	210
Cuadro 171. Resultados promedio de niveles del Factor B para rendimiento a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	211
Cuadro 172. Resultados promedio de tratamientos para rendimiento a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	212
Cuadro 173. Resultados e interpretación para análisis bromatológico químico a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	213
Cuadro 174. Recopilación de resultados e interpretación para análisis de caracterización de sustrato a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	215
Cuadro 175. Recopilación de resultados e interpretación para análisis fisicoquímico de agua de riego a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	219

Cuadro 176. CP base, costo de tratamiento, CTP e IB promedio de los tratamientos a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	220
Cuadro 177. Análisis de varianza para IN a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	221
Cuadro 178. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para IN a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	221
Cuadro 179. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para IN a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	222
Cuadro 180. Análisis de varianza para B/C a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	224
Cuadro 181. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para B/C a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	224
Cuadro 182. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para B/C a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	225
Cuadro 183. Análisis de varianza para IR a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	226
Cuadro 184. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para IR a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	227
Cuadro 185. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para IR a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	228

Cuadro 186. Pruebas de correlación entre altura de planta y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	229
Cuadro 187. Análisis de regresión de altura de planta y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	230
Cuadro 188. Pruebas de correlación entre diámetro de cogollo y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	231
Cuadro 189. Análisis de regresión de diámetro de cogollo y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	231
Cuadro 190. Pruebas de correlación entre peso fresco de cogollo comercial y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	232
Cuadro 191. Análisis de regresión de peso fresco de cogollo comercial y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	233
Cuadro 192. Pruebas de correlación entre IC e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	234
Cuadro 193. Análisis de regresión de IC e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	234
Cuadro 194. Pruebas de correlación entre IAF y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	235
Cuadro 195. Análisis de regresión de IAF y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	236

Cuadro 196. Pruebas de correlación entre materia seca y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	237
Cuadro 197. Análisis de regresión de materia seca y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	237
Cuadro 198. Pruebas de correlación entre rendimiento total y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	238
Cuadro 199. Análisis de regresión de rendimiento total y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	239
Cuadro 200. Pruebas de correlación entre IN y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	240
Cuadro 201. Análisis de regresión de IN y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	240
Cuadro 202. Pruebas de correlación entre B/C e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	241
Cuadro 203. Análisis de regresión de B/C e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	242
Cuadro 204. Pruebas de correlación entre IR y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	243
Cuadro 205. Análisis de regresión de IR y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	243

Cuadro 206. Fenología de la lechuga de cabeza (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>). “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	294
Cuadro 207. Reporte nutricional completo de la lechuga Iceberg. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	295
Cuadro 208. Datos climatológicos de la estación meteorológica MAP La Pampilla de octubre-2014 a enero-2015. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	298
Cuadro 209. Datos climatológicos de la estación meteorológica CO Huasacache de octubre-2014 a enero-2015. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	298
Cuadro 210. Datos climatológicos históricos de la estación meteorológica MAP La Pampilla de enero del 2004 a abril del 2014. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	302
Cuadro 211. Resultados de los cálculos para el riego de lechuga Iceberg cv. Salinas. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	305
Cuadro 212. Rangos de interpretación de parámetros del análisis de caracterización de sustrato. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	319
Cuadro 213. Rangos de interpretación de parámetros del análisis fisicoquímico de agua de riego. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	320
Cuadro 214. Datos históricos de precio en chacra, por campaña, de lechuga en la provincia de Arequipa. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	321

Cuadro 215. Datos de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	322
Cuadro 216. Datos de efectos principales y simples de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	322
Cuadro 217. Datos transformados de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	322
Cuadro 218. Datos de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	323
Cuadro 219. Datos de efectos principales y simples de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	323
Cuadro 220. Datos transformados de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	323
Cuadro 221. Datos de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	324
Cuadro 222. Datos de efectos principales y simples de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	324
Cuadro 223. Datos transformados de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	324

Cuadro 224. Pruebas de normalidad de datos de emergencia. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	325
Cuadro 225. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de emergencia. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	325
Cuadro 226. Conteos diarios de golpes emergidos desde 1 dds a 10 dds, para las evaluaciones de VE e IVE. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	327
Cuadro 227. Datos de VE de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	328
Cuadro 228. Datos de efectos principales y simples de VE de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	328
Cuadro 229. Pruebas de normalidad de datos de VE. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	328
Cuadro 230. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de VE. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	328
Cuadro 231. Datos de IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	329
Cuadro 232. Datos de efectos principales y simples de IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	329
Cuadro 233. Pruebas de normalidad de datos de IVE. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	329

Cuadro 234. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de IVE. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	329
Cuadro 235. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 14 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	330
Cuadro 236. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 14 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	330
Cuadro 237. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 21 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	330
Cuadro 238. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 21 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	331
Cuadro 239. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 28 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	331
Cuadro 240. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 28 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	331
Cuadro 241. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	331
Cuadro 242. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	332

- Cuadro 243. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015..... 332
- Cuadro 244. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 332
- Cuadro 245. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015..... 332
- Cuadro 246. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 333
- Cuadro 247. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015..... 333
- Cuadro 248. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 333
- Cuadro 249. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015..... 333
- Cuadro 250. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 334
- Cuadro 251. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015..... 334

- Cuadro 252. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 334
- Cuadro 253. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 334
- Cuadro 254. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 335
- Cuadro 255. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 335
- Cuadro 256. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 335
- Cuadro 257. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 335
- Cuadro 258. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 336
- Cuadro 259. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 336
- Cuadro 260. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 336

Cuadro 261. Pruebas de normalidad de datos de altura de planta. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	336
Cuadro 262. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de altura de planta. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	337
Cuadro 263. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	351
Cuadro 264. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	351
Cuadro 265. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	351
Cuadro 266. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	352
Cuadro 267. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	352
Cuadro 268. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	352
Cuadro 269. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	352

Cuadro 270. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	353
Cuadro 271. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	353
Cuadro 272. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	353
Cuadro 273. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	353
Cuadro 274. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	354
Cuadro 275. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	354
Cuadro 276. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	354
Cuadro 277. Pruebas de normalidad de datos de diámetro de cogollo. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	354

Cuadro 278. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de diámetro de cogollo. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	355
Cuadro 279. Datos de longitud de raíz (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	363
Cuadro 280. Datos de efectos principales y simples de longitud de raíz (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	363
Cuadro 281. Pruebas de normalidad de datos de longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	363
Cuadro 282. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	363
Cuadro 283. Datos de diámetro de raíz (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	366
Cuadro 284. Datos de efectos principales y simples de diámetro de raíz (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	366
Cuadro 285. Pruebas de normalidad de datos de diámetro de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	366
Cuadro 286. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de diámetro de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	366

Cuadro 287. Datos de peso fresco de parte aérea (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	367
Cuadro 288. Datos de efectos principales y simples de peso fresco de parte aérea (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	367
Cuadro 289. Pruebas de normalidad de datos de peso fresco de parte aérea. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	367
Cuadro 290. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de peso fresco de parte aérea. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	367
Cuadro 291. Datos de peso fresco de cogollo comercial (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	368
Cuadro 292. Datos de efectos principales y simples de peso fresco de cogollo comercial (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	368
Cuadro 293. Pruebas de normalidad de datos de peso fresco de cogollo comercial. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	368
Cuadro 294. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de peso fresco de cogollo comercial. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	368
Cuadro 295. Datos de IC de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	369

Cuadro 296. Datos de efectos principales y simples de IC de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	369
Cuadro 297. Datos transformados de % de IC de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	369
Cuadro 298. Pruebas de normalidad de datos de IC. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	369
Cuadro 299. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de IC. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	370
Cuadro 300. Datos de área foliar (cm ²) de hojas fotosintetizantes de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	374
Cuadro 301. Datos de IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	374
Cuadro 302. Datos de efectos principales y simples de IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	374
Cuadro 303. Pruebas de normalidad de datos de IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	374
Cuadro 304. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	375
Cuadro 305. Datos de peso fresco de planta (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	375

Cuadro 306. Datos de peso seco de planta (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	375
Cuadro 307. Datos de %MS de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	376
Cuadro 308. Datos de efectos principales y simples de %MS de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	376
Cuadro 309. Datos transformados de %MS de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	376
Cuadro 310. Pruebas de normalidad de datos de materia seca. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	376
Cuadro 311. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de materia seca. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	377
Cuadro 312. Datos de rendimiento total (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	377
Cuadro 313. Datos de efectos principales y simples de rendimiento total (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	377
Cuadro 314. Datos de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre extra-grande (> 500 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	377

Cuadro 315. Datos de efectos principales y simples de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre extra-grande (> 500 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	378
Cuadro 316. Datos de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre grande (420 – 500 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	378
Cuadro 317. Datos de efectos principales y simples de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre grande (420 – 500 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	378
Cuadro 318. Datos de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre mediano (300 – 420 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	378
Cuadro 319. Datos de efectos principales y simples de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre mediano (300 – 420 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	379
Cuadro 320. Datos de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre chico (< 300 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	379
Cuadro 321. Datos de efectos principales y simples de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre chico (< 300 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	379
Cuadro 322. Pruebas de normalidad de datos de rendimiento. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	380

Cuadro 323. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de rendimiento. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	380
Cuadro 324. Costo de producción base estimado por hectárea (S/). “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	388
Cuadro 325. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T ₁ y T ₂ . “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	390
Cuadro 326. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T ₃ . “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	390
Cuadro 327. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T ₄ . “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	390
Cuadro 328. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T ₅ y T ₆ . “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	391
Cuadro 329. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T ₇ . “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	391
Cuadro 330. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T ₈ . “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	391
Cuadro 331. Datos de IB (S/.) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	391

Cuadro 332. Datos de IN (S/.) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	392
Cuadro 333. Datos de efectos principales y simples de IN (S/.) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	392
Cuadro 334. Pruebas de normalidad de datos de IN. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	392
Cuadro 335. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de IN. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	392
Cuadro 336. Datos de B/C de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	393
Cuadro 337. Datos de efectos principales y simples de B/C de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	393
Cuadro 338. Datos de IR de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	393
Cuadro 339. Datos de efectos principales y simples de IR de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	393
Cuadro 340. Datos transformados de % de IR de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	394

- Cuadro 341. Pruebas de normalidad de datos de rentabilidad. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015..... 394
- Cuadro 342. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de rentabilidad. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 394
- Cuadro 343. Correlaciones de Pearson entre las variables. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 395



ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Página
Gráfico 1. Niveles del Factor A para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	74
Gráfico 2. Niveles del Factor B para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	75
Gráfico 3. Tratamientos para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	76
Gráfico 4. Niveles del Factor A para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	78
Gráfico 5. Niveles del Factor B para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	79
Gráfico 6. Tratamientos para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	80
Gráfico 7. Resultados de niveles del Factor A para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	82
Gráfico 8. Resultados de niveles del Factor B para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	83

Gráfico 9. Resultados de tratamientos para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	84
Gráfico 10. Niveles del Factor A para VE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	85
Gráfico 11. Niveles del Factor B para VE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	86
Gráfico 12. Tratamientos para VE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	87
Gráfico 13. Niveles del Factor A para IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	89
Gráfico 14. Niveles del Factor B para IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	90
Gráfico 15. Tratamientos para IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	91
Gráfico 16. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 14 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	93
Gráfico 17. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 21 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	94

Gráfico 18. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	96
Gráfico 19. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	97
Gráfico 20. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	99
Gráfico 21. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	100
Gráfico 22. Efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	103
Gráfico 23. Efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	103
Gráfico 24. Interacciones Factor B en A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	104
Gráfico 25. Interacciones Factor A en B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	104
Gráfico 26. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	105

Gráfico 27. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	106
Gráfico 28. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	107
Gráfico 29. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	109
Gráfico 30. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	110
Gráfico 31. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	111
Gráfico 32. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	112
Gráfico 33. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	113
Gráfico 34. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	114
Gráfico 35. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	116

Gráfico 36. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	117
Gráfico 37. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	118
Gráfico 38. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	119
Gráfico 39. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	120
Gráfico 40. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	121
Gráfico 41. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	123
Gráfico 42. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	124
Gráfico 43. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	125
Gráfico 44. Efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	127

Gráfico 45. Efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	127
Gráfico 46. Interacciones Factor B en A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	128
Gráfico 47. Interacciones Factor A en B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	128
Gráfico 48. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	129
Gráfico 49. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	130
Gráfico 50. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	131
Gráfico 51. Efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	134
Gráfico 52. Efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	134
Gráfico 53. Interacciones Factor B en A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	135

Gráfico 54. Interacciones Factor A en B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	135
Gráfico 55. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	136
Gráfico 56. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	137
Gráfico 57. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	138
Gráfico 58. Resultados de niveles del Factor A para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	140
Gráfico 59. Resultados de niveles del Factor B para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	141
Gráfico 60. Resultados de tratamientos para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	143
Gráfico 61. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	145
Gráfico 62. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	146

Gráfico 63. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	147
Gráfico 64. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	148
Gráfico 65. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	149
Gráfico 66. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	151
Gráfico 67. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	152
Gráfico 68. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	153
Gráfico 69. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	154
Gráfico 70. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	155
Gráfico 71. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	156

Gráfico 72. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	158
Gráfico 73. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	159
Gráfico 74. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	160
Gráfico 75. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	161
Gráfico 76. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	162
Gráfico 77. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	163
Gráfico 78. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	165
Gráfico 79. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	166
Gráfico 80. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	167

- Gráfico 81. Resultados de niveles del Factor A para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 168
- Gráfico 82. Resultados de niveles del Factor B para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 169
- Gráfico 83. Resultados de tratamientos para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 170
- Gráfico 84. Efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015..... 173
- Gráfico 85. Efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015..... 173
- Gráfico 86. Interacciones Factor B en A para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 174
- Gráfico 87. Interacciones Factor A en B para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 174
- Gráfico 88. Niveles del Factor A para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 175
- Gráfico 89. Niveles del Factor B para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 176

Gráfico 90. Tratamientos para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	177
Gráfico 91. Niveles del Factor A para diámetro de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	179
Gráfico 92. Niveles del Factor B para diámetro de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	180
Gráfico 93. Tratamientos para diámetro de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	181
Gráfico 94. Niveles del Factor B para peso fresco de parte aérea de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	182
Gráfico 95. Tratamientos para peso fresco de parte aérea de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	183
Gráfico 96. Niveles del Factor B para peso fresco de cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	185
Gráfico 97. Tratamientos para peso fresco de cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	186
Gráfico 98. Niveles del Factor A para IC de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	188

Gráfico 99. Niveles del Factor B para IC de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	189
Gráfico 100. Tratamientos para IC de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	190
Gráfico 101. Niveles del Factor B para IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	191
Gráfico 102. Tratamientos para IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	192
Gráfico 103. Niveles del Factor A para materia seca de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	194
Gráfico 104. Niveles del Factor B para materia seca de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	195
Gráfico 105. Tratamientos para materia seca de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	196
Gráfico 106. Niveles del Factor B para rendimiento total de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	197
Gráfico 107. Tratamientos para rendimiento total de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	198

- Gráfico 108. Niveles del Factor A para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 200
- Gráfico 109. Niveles del Factor B para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 201
- Gráfico 110. Tratamientos para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 202
- Gráfico 111. Niveles del Factor B para rendimiento calibre mediano (300 – 420 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 204
- Gráfico 112. Tratamientos para rendimiento calibre mediano (300 – 420 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 206
- Gráfico 113. Niveles del Factor B para rendimiento calibre chico (< 300 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 208
- Gráfico 114. Tratamientos para rendimiento calibre chico (< 300 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 209
- Gráfico 115. Proporción de calibres sobre el rendimiento total de los niveles del Factor A a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 210
- Gráfico 116. Proporción de calibres sobre el rendimiento total de los niveles del Factor B a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015. 211

Gráfico 117. Proporción de calibres sobre el rendimiento total de los tratamientos a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	212
Grafico 118. Resultados de agua y energía por tratamientos para análisis bromatológico químico de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	214
Grafico 119. Resultados de lípidos, cenizas, fibra, carbohidratos y proteínas por tratamientos para análisis bromatológico químico de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	214
Gráfico 120. Resultados de pH y CEe para análisis de caracterización de sustrato a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	217
Gráfico 121. Resultados de N, P disponible y K disponible para análisis de caracterización de sustrato a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	217
Gráfico 122. Resultados de Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} , Na^{+} y CIC para análisis de caracterización de sustrato a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	218
Gráfico 123. Resultados de CO_3Ca y PSI para análisis de caracterización de sustrato a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	218
Gráfico 124. Resultados de pH, CEw y CO_3Ca para análisis fisicoquímico de agua de riego a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	220
Gráfico 125. Niveles del Factor B para IN de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	222

Gráfico 126.Tratamientos para IN de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	223
Gráfico 127.Niveles del Factor B para B/C de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	225
Gráfico 128.Tratamientos para B/C de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	226
Gráfico 129.Niveles del Factor B para IR de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	227
Gráfico 130.Tratamientos para IR de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	229
Gráfico 131.Dispersión para la regresión de altura de planta y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	230
Gráfico 132.Dispersión para la regresión de diámetro de cogollo y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	232
Gráfico 133.Dispersión para la regresión de peso fresco de cogollo comercial y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	233
Gráfico 134.Dispersión para la regresión de IC e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	235

Gráfico 135. Dispersión para la regresión de IAF y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	236
Gráfico 136. Dispersión para la regresión de materia seca y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	238
Gráfico 137. Dispersión para la regresión de rendimiento total y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	239
Gráfico 138. Dispersión para la regresión de IN y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	241
Gráfico 139. Dispersión para la regresión de B/C e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.	242
Gráfico 140. Dispersión para la regresión de IR y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (<i>Lactuca sativa</i> L. var. <i>capitata</i>) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.....	244

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

	Página
Fotografía 1. Imán de ferrita usado para el tratamiento magnético de semilla.....	36
Fotografía 2. Imán de neodimio usado para el tratamiento magnético de agua de riego.	38
Fotografía 3. Tratamiento magnético pre-siembra de semillas de lechuga Iceberg cv. Salinas.....	44
Fotografía 4. Tratamiento magnético del agua de riego en la línea de distribución.....	45
Fotografía 5. Llenado de canteros de crecimiento para la lechuga Iceberg cv. Salinas.	46
Fotografía 6. Golpes de UE conteniendo 2-3 semillas de lechuga Iceberg cv. Salinas.....	47
Fotografía 7. Asperjadora manual usado para las aplicaciones foliares diversas.	50
Fotografía 8. Semillas de plantas repelentes establecidas mediante su siembra.....	53
Fotografía 9. Trampa cromática pegante.....	54
Fotografía 10. Lechugas Iceberg cv. Salinas en jabas luego de su cosecha.	59
Fotografía 11. UE con 100% de emergencia a los 10 dds.	60
Fotografía 12. Medición de la altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 42 dds.	61
Fotografía 13. Medición del diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds.....	62
Fotografía 14. Medición de la longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds.....	62
Fotografía 15. Medición del diámetro de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds.....	63
Fotografía 16. Pesaje de la parte aérea de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds.	63
Fotografía 17. Pesaje del cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds.	64
Fotografía 18. Muestra de tratamiento conteniendo 3 productos de lechuga Iceberg cv. Salinas para su análisis bromatológico químico.	68
Fotografía 19. Extracción de sub-muestra de sustrato.....	70
Fotografía 20. Fotografía satelital del área experimental.	297
Fotografía 21. Metodología del tratamiento magnético pre-siembra.	300
Fotografía 22. Metodología para el tratamientos magnético de agua de riego.....	301
Fotografía 23. Metodología de la siembra de lechuga Iceberg cv. Salinas.	301
Fotografía 24. Productos usados para la nutrición de lechuga Iceberg cv. Salinas.	308
Fotografía 25. Trébol violeta (<i>Oxalis violacea</i> L.).....	308
Fotografía 26. Vinagrillo (<i>Oxalis corniculata</i> L.).....	308
Fotografía 27. Ortiga (<i>Urtica urens</i> L.).....	308
Fotografía 28. Bledo colorado (<i>Amaranthus quitensis</i> Kunth).....	308
Fotografía 29. Cerraja (<i>Sonchus oleraceus</i> L.).....	309
Fotografía 30. Verdolaga (<i>Portulaca oleracea</i> L.).....	309
Fotografía 31. Grama del norte (<i>Elymus repens</i> [L.] Gould).....	309
Fotografía 32. Liccha (<i>Chenopodium murale</i> L.).....	309
Fotografía 33. Quinua silvestre (<i>Chenopodium album</i> L.).....	309
Fotografía 34. Amor seco (<i>Bidens pilosa</i> L.).....	309
Fotografía 35. Llantén (<i>Plantago major</i> L.).....	310
Fotografía 36. Hierba mora (<i>Solanum nigrum</i> L.).....	310
Fotografía 37. Lepidópteros comedores de hojas.....	310
Fotografía 38. Áfidos picadores-chupadores.....	310
Fotografía 39. Mosca minadora (<i>Liriomyza huidobrensis</i> Blanchard).....	311

Fotografía 40. Chinche (<i>Liorhyssus</i> sp.).....	311
Fotografía 41. Mosca blanca (<i>Bemisia</i> sp.).	311
Fotografía 42. Trips (<i>Frankliniella</i> sp.).....	311
Fotografía 43. Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i> L.).	311
Fotografía 44. Caléndula (<i>Calendula officinalis</i> L.).....	311
Fotografía 45. Culantro (<i>Coriandrum sativum</i> L.).	312
Fotografía 46. Hinojo (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.).....	312
Fotografía 47. Huacatay (<i>Tagetes minuta</i> L.).	312
Fotografía 48. Marigold (<i>Tagetes erecta</i> L.).	312
Fotografía 49. Perejil (<i>Petroselinum crispum</i> [Mill.] Fuss).	312
Fotografía 50. Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.).....	312
Fotografía 51. Zanahoria (<i>Daucus carota</i> L.).....	313
Fotografía 52. Yerbabuena (<i>Mentha spicata</i> L.).	313
Fotografía 53. Menta (<i>Mentha ×piperita</i> L.).....	313
Fotografía 54. <i>Chrysoperla</i> sp., predador de áfidos, mosca blanca y larva de lepidópteros ...	313
Fotografía 55. <i>Hippodamia convergens</i> Guérin-Ménéville, predador de áfidos.	314
Fotografía 56. <i>Eriopis connexa</i> Germar, predador de áfidos.....	314
Fotografía 57. <i>Harmonia axyridis</i> Pallas, predador de áfidos.	314
Fotografía 58. <i>Lysiphlebus testaceipes</i> Cresson, parasitoide de áfidos.	314
Fotografía 59. <i>Praon</i> sp., parasitoide de áfidos.	314
Fotografía 60. Biopreparados contra insectos fitófagos.	315
Fotografía 61. Insecticidas empleados.....	315
Fotografía 62. Eliminación de hoja con larvas de <i>Liriomyza huidobrensis</i> Blanchard.	315
Fotografía 63. Oidiosis (<i>Leveillula taurica</i> [Lév.] G. Arnaud).	316
Fotografía 64. Mildiú (<i>Bremia lactucae</i> Regel).	316
Fotografía 65. Podredumbre basal (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> [Lib.] De Bary).....	316
Fotografía 66. Biopreparados contra agentes fitopatógenos.....	316
Fotografía 67. Fungicidas empleados.	317
Fotografía 68. Metodología de para determinar el área foliar por el software ImageJ® 1.47t.	317
Fotografía 69. Método del horno microondas.	318
Fotografía 70. Identificación de muestra para su análisis bromatológico químico a los 101 dds.	318
Fotografía 71. Muestra identificada de sustrato de T ₃ y T ₇ (con riego con ATM) para su análisis de caracterización a los 52 dds.....	318
Fotografía 72. Muestra identificada de ATM para su análisis fisicoquímico a los 52 dds.....	320
Fotografía 73. Plántulas de lechuga Iceberg cv. Salinas emergidas, a los 4 dds.	326
Fotografía 74. Plántulas de lechuga Iceberg cv. Salinas emergidas, a los 7 dds.	326
Fotografía 75. Plántulas de lechuga Iceberg cv. Salinas emergidas, a los 10 dds.	326
Fotografía 76. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 14 dds.	338
Fotografía 77. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 21 dds.	339
Fotografía 78. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 28 dds.	340
Fotografía 79. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 35 dds.	341
Fotografía 80. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 42 dds.	342
Fotografía 81. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds.	343
Fotografía 82. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds.	344
Fotografía 83. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds.	345
Fotografía 84. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds.	346

Fotografía 85. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds.	347
Fotografía 86. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds.	348
Fotografía 87. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds.	349
Fotografía 88. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds.	350
Fotografía 89. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds.	356
Fotografía 90. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds.	357
Fotografía 91. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds.	358
Fotografía 92. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds.	359
Fotografía 93. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds.	360
Fotografía 94. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds.	361
Fotografía 95. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds.	362
Fotografía 96. Longitudes de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, con tratamiento magnético pre-siembra de semilla.	364
Fotografía 97. Longitudes de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, sin tratamiento magnético pre-siembra de semilla.	365
Fotografía 98. Peso fresco de parte aérea y cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, entre T ₁ y T ₆	370
Fotografía 99. Peso fresco de parte aérea y cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, entre T ₂ y T ₅	371
Fotografía 100. Peso fresco de parte aérea y cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, entre T ₃ y T ₈	372
Fotografía 101. Peso fresco de parte aérea y cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, entre T ₄ y T ₇	373
Fotografía 102. Resultados del análisis bromatológico químico a los 101 dds.....	381
Fotografía 103. Resultados del análisis de caracterización de sustrato a los -1 dds.....	382
Fotografía 104. Resultados del análisis de caracterización de sustrato a los 52 dds.....	383
Fotografía 105. Resultados del análisis de caracterización de sustrato a los 101 dds.....	384
Fotografía 106. Resultados del análisis fisicoquímico de agua de riego a los -1 dds.....	385
Fotografía 107. Resultados del análisis fisicoquímico de agua de riego a los 52 dds.....	386
Fotografía 108. Resultados del análisis fisicoquímico de agua de riego a los 101 dds.....	387

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Esquema de los campos magnéticos sobre las semillas durante el tratamiento magnético con un imán en forma de aro.	9
Figura 2. Esquema de los campos magnéticos y dirección del flujo de agua durante el tratamiento magnético con imanes en forma de bloque.	11
Figura 3. Interacción de cargas positivas y negativas entre moléculas de agua.	12
Figura 4. Transformación de los cristales de calcita a aragonita por medio del tratamiento magnético.	14
Figura 5. Distribución de los polos magnéticos en imán de Ferrita.	37
Figura 6. Distribución de los polos magnéticos en imán de Neodimio.	39
Figura 7. Esquema del marco de plantación de lechuga Iceberg cv. Salinas.	47
Figura 8. Silueta de una hoja fotosintetizante de lechuga Iceberg cv. Salinas.	65
Figura 9. Croquis de distribución de los tratamientos en el área experimental.	299
Figura 10. Esquema secuencial de resultados de los cálculos para la aplicación de fertilizante.	307



ABREVIATURAS Y SIMBOLOGÍAS UTILIZADAS

%E	Porcentaje de Emergencia	Factor A	Tratamiento magnético pre-siembra de semilla
%MS	Porcentaje de Materia Seca	Factor B	Periodo de riego con ATM
*	Si hay significancia $\alpha = 0.05$	Fc	F calculado
A*B	Interacción entre el Factor A y el Factor B	Ft	F tabular
a₁	Semilla con tratamiento magnético pre-siembra	FV	Fuentes de Variación
a₂	Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra	G	Gauss
ANTM	Agua No Tratada Magnéticamente	GL	Grados de Libertad
ANVA	Análisis de Varianza	IAF	Índice de Área Foliar
ATM	Agua Tratada Magnéticamente	IB	Ingreso Bruto
B/C	Relación Beneficio Costo	IC	Índice de Cosecha
b₁	Riego con ATM de 0 a 50 dds	In	Dentro de
b₂	Riego con ATM de 50 a 100 dds	IN	Ingreso Neto
b₃	Riego con ATM de 0 a 100 dds	IR	Índice de Rentabilidad
b₄	Riego con ANTM de 0 a 100 dds	IVE	Índice de Velocidad de Emergencia
BLO	Bloques	MO	Materia Orgánica
CEe	Conductividad Eléctrica del extracto saturado del suelo	NS	No hay Significancia
CEw	Conductividad Eléctrica del agua de riego	Pr	P-valor
CM	Cuadrado Medio	R²	Coefficiente de determinación
CTP	Costo Total de Producción	s.e.	Sin editor
CV	Coefficiente de Variación	s.f.	Sin fecha
cv.	Cultivar	s.n.t.	Sin notas tipográficas
dds	Días después de la siembra	SC	Suma de Cuadrados
E	Error Experimental	SIG	Significancia
et al.	Y otros	T	Tesla(s)
		T_{1...8}	Tratamiento 1...8
		TRA	Tratamientos
		UE	Unidad Experimental
		var.	Variedad botánica
		VE	Velocidad de Emergencia
		α	Nivel de significancia

RESUMEN

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la casa sombra Retamozo, en el distrito de Cerro Colorado, provincia y departamento de Arequipa, entre Octubre del 2014 y Febrero 2015.

Se investigó el efecto combinado e individual que tiene el tratamiento magnético pre-siembra de semillas y agua de riego aplicada en distintos periodos, sobre el crecimiento y rendimiento en el cultivo de Lechuga Iceberg cv. Salinas, junto a su posible efecto sobre el valor nutricional y el aspecto económico, y en las características químicas del sustrato y agua influenciadas por el magnetismo. Los factores fueron Factor A (Tratamiento magnético pre-siembra de semilla) y Factor B (Periodo de riego con Agua Tratada Magnéticamente [ATM]); el Factor A tuvo dos niveles: a_1 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra) y a_2 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra); y el Factor B presento cuatro niveles: b_1 (Riego con ATM de los 0 a 50 dds), b_2 (Riego con ATM de los 50 a 100 dds), b_3 (Riego con ATM de los 0 a 100 dds) y b_4 (Riego con Agua No Tratada Magnéticamente [ANTM] de los 0 a 100 dds). El tratamiento magnético pre-siembra de las semillas se realizó con imanes de ferrita en forma de aro, de 400 – 410 mT de inducción magnética, colocándose las “semillas secas” en el orificio del imán por 30 min, y enseguida se sembraron. Para el tratamiento magnético del agua de riego se emplearon imanes de neodimio en forma de bloque, de 1.29 – 1.32 T de inducción magnética, los que se colocaron en pares por línea de distribución de riego, por el periodo requerido, un imán a cada lado de la línea correspondiente. El diseño estadístico usado fue Diseño de Bloques Completamente Al Azar con arreglo Factorial 2^4 , con 8 tratamientos y tres repeticiones por tratamiento.

Los resultados obtenidos demostraron el efecto positivo del tratamiento magnético. El efecto individual del Factor A favoreció a: Porcentaje de Emergencia (%E) por 15%, Velocidad de Emergencia (VE) por 2%, Índice de Velocidad de Emergencia (IVE) por 16%, altura de planta por 10%, diámetro de cogollo por 5%, longitud y diámetro de raíz por 7%, Índice de Cosecha (IC) por 5%, Porcentaje de Materia Seca (%MS) por 9%, rendimiento calidad extra-grande por 14%. El efecto individual del Factor B beneficio a: %E de 14 – 25%, VE de 4 – 6%, e IVE de 30 – 43%, con riego con ATM; altura de planta de 6 – 18%, diámetro de cogollo de 17 – 22%, longitud de raíz de 12 – 31%, diámetro de raíz de 15 – 36%, peso fresco de parte aérea de 21 – 61%, peso fresco de cogollo comercial de 30 – 113%, Índice de Área Foliar (IAF) de 23 – 52%, %MS de 18 – 34%, rendimiento total de 30 – 113% y rendimiento calibre extra-grande de 52 – 677%, con riego con ATM todo el cultivo; IC de 6 – 32%, con riego con ATM la segunda mitad y todo el cultivo. La interacción A*B, en B en A, se vio favorecida la altura con el riego con ATM la primera mitad y todo el cultivo (de 6 – 21%), y la longitud de raíz sólo con el riego con ATM todo el cultivo (de 11 – 38%), tanto en plantas provenientes de semilla con y sin tratamiento magnético pre-siembra; en A en B, se vio favorecida la altura de planta (de 10 – 17%) y la longitud de raíz (de 10 – 11%) con el tratamiento magnético pre-siembra

de semilla regadas con ATM la primera mitad y todo el cultivo; la interacción que más fomentó el crecimiento de raíz y altura de planta fue a_1*b_3 . Los tratamientos que destacaron fueron los que tuvieron al menos un tratamiento magnético, siendo más determinante el riego con ATM continuamente, estos fomentaron el incremento de %E de 3 – 31%, VE de 3 – 8%, IVE de 14 – 69%, altura de planta de 7 – 27%, diámetro de cogollo de 13 – 30%, longitud de raíz de 10 – 38%, diámetro de raíz de 1 – 53%, peso fresco de parte aérea y cogollo comercial de 14 – 66%, 23 – 121% respectivamente, IC de 1 – 40%, IAF de 18 – 57%, %MS de 4 – 41%, rendimiento total y de calibre extra-grande de 23 – 121% y 35 – 980% respectivamente. La aplicación del tratamiento magnético no mejoró las concentraciones del valor nutricional, aunque se presentó una diferencia del 39% en la concentración de carbohidratos. El tratamiento magnético sobre el agua de riego y su posterior influencia en el sustrato, tampoco mejoraron determinantemente las características químicas de ellos; aunque tendió a bajar más el pH y la CE. La aplicación del tratamiento magnético pre-siembra de semilla no incidió en favorecer el análisis económico del cultivo de lechuga Iceberg cv. Salinas; a diferencia del riego con ATM todo el cultivo, que aumentó los Ingresos Netos (IN) de 165 – 279%, Relación Beneficio/Costo (B/C) de 37 – 218%, e Índice de Rentabilidad (IR) de 97 – 150%; y se apreció un efecto positivo de los tratamientos con riego con ATM en todo o parte del cultivo sobre IN, B/C e IR, incrementándolos 99 – 274%, 27 – 240%, y 121 – 148%, respectivamente, tanto para semilla con y sin tratamiento magnético pre-siembra semilla.

Palabras claves: lechuga, tratamiento magnético de semilla, agua tratada magnéticamente, crecimiento, rendimiento, valor nutricional, análisis económico, características químicas de sustrato y agua, cultivo semi-protegido.

SUMMARY

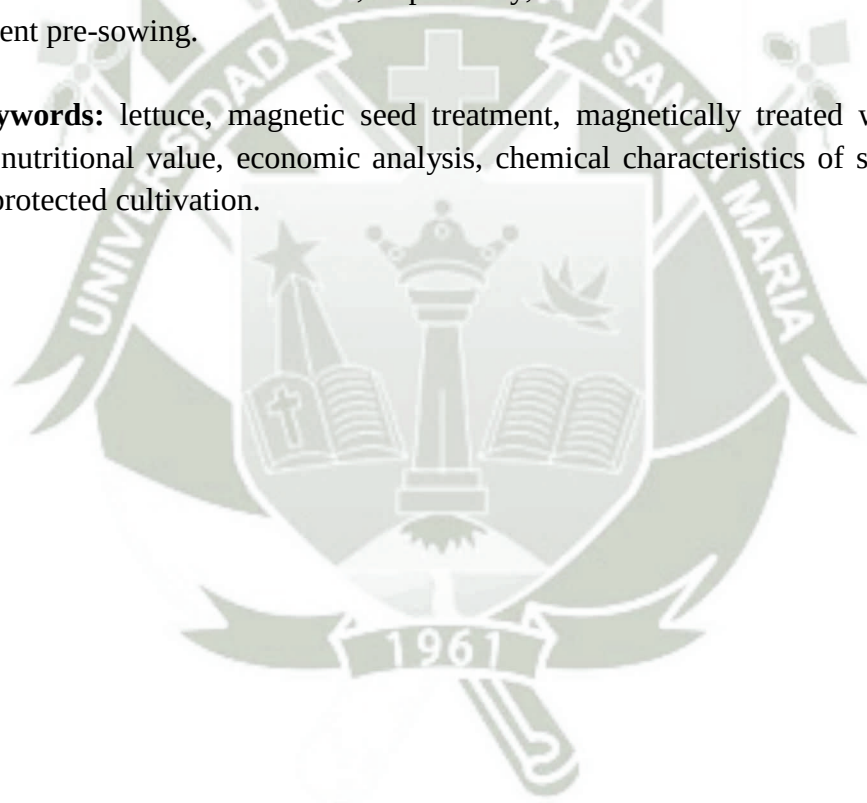
The research was conducted in the Shade House Retamozo, in the district of Cerro Colorado, province and department of Arequipa, between October 2014 and February 2015.

The combined and individual effect of the magnetic treatment pre-sowing and irrigation water applied in different periods was investigated, on growth and yield in growing Iceberg lettuce cv. Salinas, its possible effect on the nutritional value and the economic aspect, and the chemical characteristics of soil and water influenced by magnetism. The factors were Factor A (magnetic treatment pre-sowing of seed) and Factor B (irrigation period with Magnetically Treated Water [MTW]); Factor A had two levels: a_1 (seed with magnetic treatment pre-sowing) and a_2 (seed without magnetic treatment pre-sowing); and Factor B showed four levels: b_1 (Irrigation with MTW of 0-50 days after sowing [das]), b_2 (Irrigation with MTW of 50-100 das), b_3 (Irrigation with MTW of 0-100 das) and b_4 (Irrigation with Untreated Water Magnetically [UWM] of 0-100 das). The magnetic treatment pre-sowing of seed was performed with ferrite magnets in the form of ring, of 400-410 mT magnetic induction, placing the "dry seeds" in the hole of the magnet for 30 min, and then were sown. For the magnetic treatment of irrigation water, Neodymium magnets were used in block form, of 1.29 - 1.32 T of magnetic induction, which were placed in pairs on irrigation distribution line, by the required period, a magnet on each side of the corresponding line. The statistical design was a randomized block design with factorial arrangement 2^4 , with 8 treatments and three replicates per treatment.

The results obtained showed the positive effect of magnetic treatment. The individual effect of Factor A favored: emergence percentage (%E) by 15%, emergency speed (ES) by 2%, emergency speed index (ESI) by 16%, plant height by 10%, head diameter by 5% root length and diameter by 7%, harvest index (HI) by 5%, percentage of dry matter (%DM) by 9%, caliber extra-large yield by 14%. The individual effect of Factor B benefit: %E by 14 – 25%, ES by 4 – 6%, and ESI by 30 – 43%, irrigated with MTW; plant height by 6 – 18%, head diameter by 17 – 22%, root length by 12 – 31%, root diameter by 15 – 36%, fresh weight of aerial part by 21 – 61%, fresh weight commercial head by 30 – 113%, leaf area index (LAI) by 23 – 52%, %DM by 18 – 34%, total yield by 30 – 113% and caliber extra-large yield by 52 – 677%, irrigated with MTW whole the cultivation; HI by 6 – 32%, irrigated with MTW the second half and whole the cultivation. The interaction A*B, in B at A, the height was favored irrigated with MTW the first half and whole the cultivation (by 6 – 21%), and root length only irrigated with MTW whole the cultivation (by 11 – 38%), both in plants growing seed with and without magnetic treatment pre-sowing; in A at B, the plant height (by 10 – 17%) and root length (by 10 – 11%) were favored with magnetic treatment pre-sowing irrigated with MTW the first half and whole the cultivation; the interaction that fostered more root growth and plant height was a_1*b_3 . Treatments that highlighted were those who had at least one magnetic

treatment, being more determinant irrigated with MTW continually, they fostered the increase of %E by 3 – 31%, ES by 3 – 8%, ESI by 14 – 69% plant height by 7 – 27%, head diameter by 13 – 30%, root length by 10 – 38%, root diameter by 1 – 53%, fresh weight of aerial part and commercial head by 14 – 66% and 23 – 121%, respectively, HI by 1 – 40%, LAI by 18 – 57%, %DM by 4 – 41%, and total yield and caliber extra-large by 23 – 121% and 35 – 980% respectively. The application of magnetic treatment did not improve concentrations of the nutritional value, but a difference of 39% was presented in the concentration of carbohydrates. The magnetic treatment on water irrigation and its subsequent influence on the substrate, not improved determinedly the chemical characteristics of them; although it tended to decrease more pH and EC. The magnetic treatment pre-sowing of seed did not fostered the economic analysis of cultivation Iceberg lettuce cv. Salinas; unlike irrigated with MTW whole the cultivation, which increased the net revenue (NR) by 165 – 279%, cost/benefit ratio (C/B) by 37 – 218%, and profitability index (PI) by 97 – 150%; and a positive effect of irrigation treatments with MTW in whole or part of the cultivation in NR, C/B and PI was appreciated, increasing them 99 – 274%, 27 – 240% and 121 – 148%, respectively, for both seed with and without magnetic treatment pre-sowing.

Keywords: lettuce, magnetic seed treatment, magnetically treated water, growth, yield, nutritional value, economic analysis, chemical characteristics of soil and water, semi-protected cultivation.



CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

La germinación, crecimiento, rendimiento y calidad de los cultivos se determinan por las propiedades del material de siembra, que pueden mejorarse por el tratamiento pre-siembra con la intervención de varios factores físicos tales como el campo eléctrico - magnético, radiación láser y microondas de radiación. Los métodos físicos aplicados en el tratamiento de plantas incluyen también el uso de agua tratada magnéticamente. Los primeros experimentos que investigan el efecto de los campos magnéticos en los organismos biológicos, incluyendo las plantas, se llevaron a cabo en la segunda mitad del siglo XIX. La primera publicación sobre el tema fue el estudio de J. Reinke que data de 1876, que analizó los resultados de los efectos del campo magnético en el desarrollo de la planta; este estudio no informó una relación entre el campo magnético y la germinación de semillas y crecimiento de las plantas. Fue hasta 1893 que G. Tolomei observó que el campo magnético aceleraba la germinación. Sin embargo, el mecanismo de interacción de campos magnéticos con estructuras biológicas no ha sido completamente aclarado hasta la fecha. Las hipótesis presentadas describen un fenómeno específico, y no proponen una teoría general (Pietruszewski, 2011).

Hay estudios que informan sobre los efectos del campo magnético sobre la fisiología vegetal y crecimiento general de la planta; esos estudios ayudan a comprender el papel del tratamiento magnético (Maheshwari y Grewal, 2011).

La lechuga es el cultivo más importante del grupo de las olerizas de ensaladas, que se aprovechan para consumir sus hojas en forma cruda; es ampliamente consumida y cultivada en el mundo. Es fuente de vitaminas y minerales. Las características climáticas de Arequipa ofrecen especiales condiciones para potenciar la producción de lechuga, a diferencia de otras localidades dentro de la región (Niño de Guevara Zegarra, 2013).

En el año 2013, según MINAGRI (2013), el Perú produjo 59 925 t de lechuga, con un rendimiento nacional promedio de 10 865 kg/ha; casi el 4% de la producción fue aportada por la región Arequipa, con 2 310 t, y un rendimiento de 15 099 kg/ha, por encima del promedio nacional, pero siendo la quinta región con mayor rendimiento, por debajo de La Libertad (23 602 kg/ha), Tacna (20 469 kg/ha), Lima (19 136 kg/ha) y Junín (18 993 kg/ha).

Según Gerencia Regional de Agricultura-Arequipa (2015), en la campaña agrícola 2013 – 2014, la provincia de Arequipa produjo 2 200.24 t de lechuga (representando el 100% de la región), con un rendimiento de 15 494.65 kg/ha. Siendo el cv. Salinas unas de los cultivares de cabeza más comerciales, según “semilleras”.

Pero a nivel mundial la realidad es distinta. Según FAOSTAT (2015), el 2013 en el mundo se produjeron 24 896 115.89 t de lechuga, la producción peruana sólo represento cerca del 0.25%; y el rendimiento promedio mundial fue de 21 679.83 kg/ha. Los principales productores fueron China (54%, 24 t/ha), Estados Unidos (14%, 34 t/ha), India (4%, 6 t/ha) y España (4%, 27 t/ha); y los países con mayores rendimientos fueron Chipre (57 586 kg/ha), Kuwait (49 375 kg/ha), Congo (48 300 kg/ha), Bélgica (44 750 kg/ha) y Finlandia (42 144 kg/ha), duplicando y hasta triplicando los rendimientos peruanos, claro que se no especifican la variedad y/o cultivar de lechuga ni las condiciones ni prácticas de manejo del cultivo.

Según experiencias de otros países, la utilización de imanes (campo magnético) o electroimanes (campo electromagnético) sobre las semillas en pre-siembra y/o sobre las líneas de riego, tienen un efecto positivo sobre el crecimiento, rendimiento y absorción de nutrientes por parte de los cultivos. Este tratamiento favorece a un mayor crecimiento vegetativo, principalmente de raíces, tallos y hojas; y considerando que la parte comestible de la lechuga es la hoja, podría aumentar en cantidad, y a la vez en calidad; también favorece a mejorar características del suelo, entre las que están la dilución de carbonatos, se mantiene más húmedo el suelo, pudiendo evitar el trastorno fisiológico de la quemadura apical de la lechuga, que se produce cuando hay un crecimiento rápido y existe déficit de agua en el suelo, junto con un bajo contenido de Ca^{+} ; además, se ve que existen pocas alternativas para aumentar la producción junto con la calidad del producto, y si es que se puede lograr esto, conlleva consigo un mayor costo económico; por estas razones, la presente investigación está orientado a ofrecer una alternativa viable para la producción de lechuga “de cabeza” Iceberg cv. Salinas, bajo un sistema de riego por goteo en condiciones semi-controladas de casa sombra, que podrían proyectarse a condiciones controladas o al aire libre, llegando a ser un aporte al conocimiento de mejores y buenas prácticas para el cultivo de lechuga, ya que la utilización de campos magnéticos es ambientalmente amigable y cuenta con una amplia variedad de aplicaciones.

1.1. HIPÓTESIS

Dado que el tratamiento magnético de semillas y agua de riego tiene efectos positivos sobre las plantas, agua y suelo donde crecen estas; es probable que, influya en un mayor crecimiento y rendimiento, valor nutricional y aspecto económico sobre el cultivo de lechuga Iceberg cv. Salinas, como en las características químicas del agua como del suelo irrigado, bajo condiciones semi-controladas de casa sombra.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de Lechuga Iceberg cv. Salinas.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la influencia del efecto combinado e individual que tiene el tratamiento magnético de semillas y agua de riego sobre el crecimiento y rendimiento en el cultivo de Lechuga Iceberg cv. Salinas.
- Establecer el posible efecto sobre el valor nutricional de la Lechuga Iceberg cv. Salinas.
- Determinar el efecto sobre las características químicas del sustrato y agua influenciadas por el magnetismo.
- Realizar un análisis económico de los tratamientos.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. TRATAMIENTO MAGNÉTICO

2.1.1. MAGNETISMO Y CAMPO MAGNÉTICO

El magnetismo es la cualidad que poseen el acero, hierro y otros materiales para generar y/o conducir líneas de fuerzas magnéticas, causando la atracción o repulsión sobre otras sustancias de propiedades magnéticas, pudiendo interactuar con otros campos magnéticos y/o eléctricos. Una corriente eléctrica puede generar campos magnéticos o viceversa, por lo que comúnmente se habla de electromagnetismo (Zetina M. y Zetina C., 2004).

Un campo magnético o electromagnético es un campo de fuerza asociado con un movimiento de carga eléctrica equivalente a un campo eléctrico o magnético en ángulos rectos entre sí y a la dirección de propagación (Maheshwari y Grewal, 2011).

Todos los seres vivos soportan un campo magnético casi estático de 0.1 mT, producido por la Tierra (Aguilar, 2001).

2.1.2. TRATAMIENTO MAGNÉTICO

Es la exposición de material, tal como el agua o tejidos vegetales, a un campo magnético, producido por imanes o electroimanes, por un período de tiempo, para posiblemente cambiar algunas de sus propiedades para efectos beneficiosos (Maheshwari y Grewal, 2011).

La habilidad de un imán o electroimán de crear propiedades magnéticas sobre otro cuerpo se sigue dando mientras se mantenga en contacto con el material magnético (Zetina M. y Zetina C., 2004).

2.1.3. TRATAMIENTO MAGNÉTICO PRE-SIEMBRA DE SEMILLAS

La estimulación pre-siembra de semillas implica el uso de: un campo magnético constante, producido por imanes permanentes (ver Figura 1) y/o electroimanes; así como un campo magnético variable, producido por electroimanes especialmente diseñados. En general, los campos magnéticos aceleran la germinación y crecimiento de las plantas. La intensidad de los campos magnéticos y tiempo de exposición aplicados a las semillas son tan

variantes como los resultados que se obtienen; generalmente se aplican campos magnéticos débiles, inferior a 500 mT (Pietruszewski, 2011).

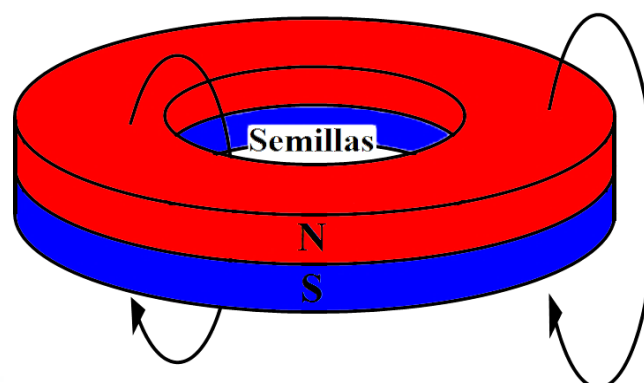


Figura 1. Esquema de los campos magnéticos sobre las semillas durante el tratamiento magnético con un imán en forma de aro.

Fuente: Elaboración propia basada en Carbonell Padrino *et al.* (2013).

Influye en la fisiológica y procesos bioquímicos de semillas, que contribuye a un mayor vigor y mejoran el establecimiento de los cultivos. Los campos electromagnéticos pueden influir en la activación de iones y polarización de los dipolos en las células vivas. Podría que algunas células específicas en las plantas sean sensibles al campo magnético (Zamiran *et al.*, 2013).

Los campos magnéticos pueden interactuar con las células, orgánulos y macromoléculas que pueden girar y alinearse con las líneas de flujo del campo magnético, este alineamiento es conocido como anisotropía magnética, que ocurre por la presencia de un estado de energía mínima para las moléculas involucradas. Una biomolécula necesitaría 1 000 T para una orientación completa al campo magnético; pero, con intensidades superiores a 1 T, sólo los grandes biopolímeros pueden ser orientados, por ejemplo, se necesitaría 13 T para producir un 1% de reorientación del ADN (Aguilar, 2001).

Al aplicar un campo magnético superior al de la Tierra a una semilla, su germinación se puede dar con mayor intensidad, dependiendo del régimen del tratamiento y humedad de la semilla a tratar, atribuyéndose a un incremento de la actividad enzimática y de la eficiencia de los procesos relacionados con la división celular (Torres *et al.*, 2008).

El supuesto mecanismo de interacción en que un campo magnético afecta a la semilla es la permeabilidad de la membrana celular y, en consecuencia, la difusión de iones, principalmente Na^+ y K^+ , y produciendo cambios en: la velocidad y mecanismo de difusión, y orientación biológica de las macromoléculas con una susceptibilidad magnética; o en la probabilidad de interacciones mutuas en las reacciones bioquímicas, debido al efecto del

campo magnético en las estructuras de electrones de las moléculas. Las hipótesis son difíciles de validar experimentalmente debido a una gama muy amplia de los niveles de intensidades aplicadas, así como los atributos característicos de los campos (campos constantes y variables). Un campo magnético constantes ejerce un efecto diferente en las estructuras orgánicas que campos variables (Pietruszewski, 2011).

También se podría dar por la transferencia de energía sobre la materia que contiene radicales libres que son atraídos o repelidos en función de su carga. La transferencia de energía ocurre cuando en estos radicales aumenta la carga y así se activan, lo que origina una bio-estimulación, cuya magnitud depende de los parámetros adecuados de la energía que se transfiere de acuerdo al modelo por radical, que tiene un papel esencial en la magneto-recepción. Los campos magnéticos intensos pueden cambiar las características de la membrana celular, metabolismo celular, reproducción celular y varias otras funciones, como la cantidad de ARNm, expresión génica, biosíntesis de proteínas y actividades enzimáticas (Domínguez Pacheco *et al.*, 2010).

En resumen, la aplicación de campos magnéticos afecta positivamente a algunas características y procesos de las plantas, como la germinación de la semilla, desarrollo de brotes, longitud de la planta, peso fresco, producción y peso promedio de fruto (Isaac A. *et al.*, 2011).

2.1.4. TRATAMIENTO MAGNÉTICO DEL AGUA DE RIEGO

Los átomos dentro de las moléculas están unidos entre sí por una atracción electrostática (magnetismo). Estas uniones y el contenido atómico específico le dan a la molécula dos características principales: polaridad, posee dos cargas, negativa y positiva; y carga neta, el fluido se afecta por el magnetismo, debido a que la atracción electrostática que las une, está dada por la atracción básica de los electrones. Por lo que permiten que fuerzas externas se expresen a nivel molecular, teniendo un efecto en particular (Vallejo Ortiz, 2005).

Se hace empleo de imanes permanentes sobre las líneas de distribución de riego que generan un campo magnético perpendicular y concéntrico al flujo del agua (ver Figura 2), teniendo un gran potencial, generalmente cercano a 1 T, que garantiza el poder tratar caudales altos, mayores diámetros de tubería y distancia de alcance del tratamiento (Fluid Force, 2011).

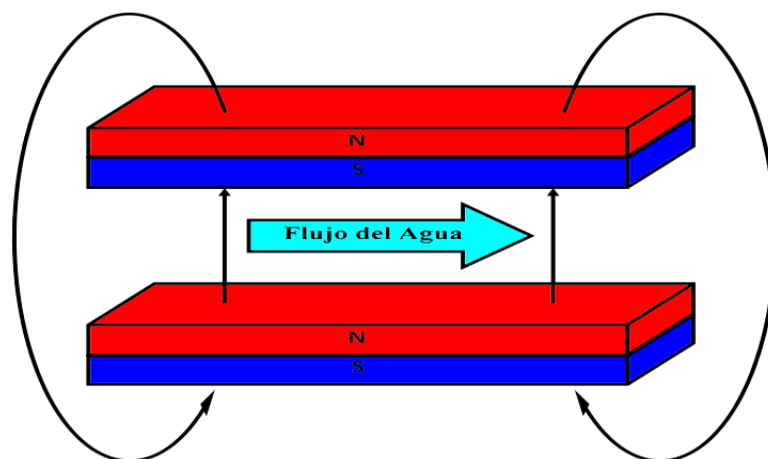


Figura 2. Esquema de los campos magnéticos y dirección del flujo de agua durante el tratamiento magnético con imanes en forma de bloque.

Fuente: Elaboración propia basada en Maheshwari y Grewal (2009).

Los mecanismos que influyen en el crecimiento vegetal y germinación de semillas a través del tratamiento magnético del agua de riego no se comprenden bien. Podrían estar relacionados con la "interfase agua-burbuja de gas", mecanismos como interacciones intra-moleculares e intra-iónicas, efectos de las fuerzas de Lorentz, disolución de los contaminantes y efectos interfaciales. Los cambios en enlaces de hidrógeno y la mayor movilidad de iones Na^+ y Cl^- con la exposición del agua de riego a los campos magnéticos también pueden desempeñar algún papel en el crecimiento de las plantas y semillas en germinación. Se sugiere también que puede resultar en cambios en las propiedades físicas y químicas del agua, tales como enlaces de hidrógeno, polaridad, tensión superficial, CEw, pH, índice de refracción y solubilidad de sales (Maheshwari y Grewal, 2011).

A. BENEFICIOS EN EL AGUA

La estructura molecular del agua, por sus especiales y exclusivas características, posee la propiedad de modificarse, reorganizando su estructura electrónica, bajo la influencia de las variaciones magnéticas (Alarte, 2011).

Una molécula de agua está unida por un enlace químico covalente polar (electrones de intercambio). Debido a los dos átomos de hidrógeno que comparten electrones en un extremo de la molécula, esta posee una carga positiva en un extremo y una carga negativa en la otra, esto se conoce como el momento dipolar de una molécula, que es una cantidad vectorial y es responsable de la capacidad de solubilidad. La parte positiva de la molécula de agua atrae la parte negativa de otras partículas o moléculas, mientras que la parte negativa atrae la parte positiva (ver Figura 3) (Quinn *et al.*, 1997).

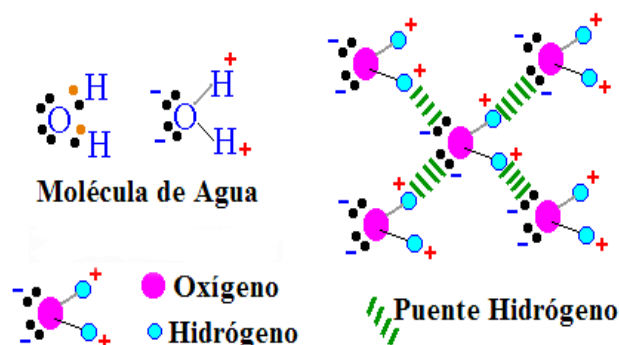


Figura 3. Interacción de cargas positivas y negativas entre moléculas de agua.

Fuente: Elaboración propia basada en Quinn *et al.* (1997).

El campo magnético energiza y organiza las moléculas del agua al aplicarle una fuerte carga posible (dependiendo de la potencia del imán), que baja la tensión superficial del agua y estabiliza el pH (de ácido a neutro), creando un agua blanda (Alfonso *et al.*, 2009).

B. BENEFICIOS EN LA AGRICULTURA

Tiene efectos favorables sobre las plantas, suelo, agua de riego, y sistema de riego de precisión (aspersión, goteo). Estos cambios tienen carácter temporal y desaparecen, paulatina y espontáneamente, al cabo de 10 a 25 h después de que se someta sólo una vez al magnetismo, directa o indirectamente (González Arias, 2001).

a. EFECTOS SOBRE LAS PLANTAS CULTIVADAS

El sistema radicular es estimulado y fortalecido por las fuerzas electromagnéticas, crece y absorbe los nutrientes más rápidamente, lo que promueve un crecimiento vegetal más sano, grande y rápido. Aumenta la tasa de crecimiento de la planta debido a que son más los nutrientes disponibles para el sistema radicular, y los cultivos crecen más y tienen mejores rendimientos con menos fertilizantes (Vallejo Ortiz, 2005).

La germinación resulta especialmente beneficiada (Coghill, 2001).

Favorece la presión osmótica de la planta. Aumenta la resistencia hacia algunas plagas y enfermedades. Mejora la durabilidad de las cosechas en el proceso de conservación o almacenamiento. Varía el contenido de algunos macro y microelementos en las hojas. Aumenta las sustancias orgánicas en las plantas. Se contrarresta el efecto de las condiciones climáticas adversas durante las etapas iniciales de crecimiento. Aumenta el tamaño de los frutos, porcentaje de brotación,

y °Bx. Disminuye la presencia de hongos transmisibles a través de la semilla (Fluid Force, 2011).

b. EFECTOS SOBRE CARACTERÍSTICAS DEL SUELO Y AGUA DE REGADÍO

Reduce la CEw y tensión superficial. El suelo permanece más húmedo durante mayor tiempo, por lo que requiere menos cantidad de agua para ser regado (Rodríguez, 1998).

Estabiliza el pH (7.0 – 7.04). Mejora la solubilidad de los nutrientes (Fluid Force, 2011).

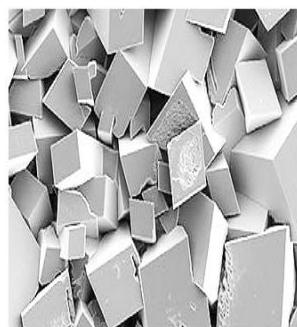
Elimina depósitos de sales del suelo, “destapa y rompe” el suelo comprimido, dando a las raíces la libertad de crecer y de absorber los nutrientes más rápidamente (Rojas, s.f.).

c. EFECTOS SOBRE EL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO

Las líneas de riego quedan más limpias, sin incrustaciones de sales minerales de calcio ni magnesio (González Arias, 2001).

Provoca cambios sustanciales en las estructuras cristalinas de los carbonatos, como en los compuestos de calcio y magnesio, principalmente, el cambio de calcita a aragonita y de magnesita a dolomita. Se ahorra hasta el 50% del agua utilizada para el riego (Fluid Force, 2011).

Al pasar el agua a una velocidad adecuada por una tubería donde actúa un campo magnético, las partículas cargadas interactúan con el campo de acuerdo a la relación de Lorentz, de manera que sobre los iones positivos y negativos aparecen fuerzas de sentido contrario que tienden a desarticular los complejos cristalinos. Se forma un precipitado sólido muy fino, aragonita, que crea una especie de dispersión de limo o fango, que se mantiene en suspensión en el agua sin depositarse en las paredes y sin que varíe la composición global del líquido, la que cristaliza en una estructura diferente a la calcita (ver Figura 4). La aragonita es capaz de formar incrustaciones, pero más blandas y fáciles de remover que las de calcita. Hay evidencias de que el agua tratada también favorece el desprendimiento de viejas costras de calcita depositadas con anterioridad (González Arias y Horta Rangel, 2014).



Cristales de Calcita



Cristales de Aragonita

Figura 4. Transformación de los cristales de calcita a aragonita por medio del tratamiento magnético.

Cristales de Calcita más estables y muy poco solubles en agua; y de Aragonita, más inestables y solubles.
Fuente: Elaboración propia basada en González Arias y Horta Rangel (2014).

2.2. CULTIVO DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS

2.2.1. ORIGEN DE LA LECHUGA

No existe pleno acuerdo respecto al centro de origen de la lechuga, es probable que sea Asia Menor; aunque, otros afirman que es Asia Central, o la zona del Mediterráneo. Su origen es muy antiguo, debido a la existencia de vestigios de pinturas de 4 500 A.C. en tumbas egipcias; y ya era una planta comestible conocida a los 500 A.C. (Salinas Olivares, s.f.).

La lechuga (*Lactuca sativa* L.) evoluciono de la lechuguilla silvestre (*Lactuca serriola* L.), por medio de hibridaciones de esta última con distintas especies (Casseres, 1966).

2.2.2. IMPORTANCIA DE LA LECHUGA

Es una oleriza típica en las ensaladas. Es la oleriza de hoja más importante, y popular del mundo, por tratarse de un producto de consumo natural, sabor agradable y bajo contenido calórico. Es buena fuente de vitaminas y minerales, sobre todo Ca y Fe; posee propiedades beneficiosas principalmente para el sistema nervioso (Vallejo Cabrera y Estrada Salazar, 2004).

Según la FAO, en el 2013 el mundo produjo 24 896 115.89 t de lechuga. El Perú produjo 59 925.28 t, ubicándose en el puesto 29, siendo China, Estados Unidos e India los principales productores (ver Cuadro 1) (FAOSTAT, 2015).

Cuadro 1. Ranking de los 5 principales países productores de lechuga en el 2013. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

PAÍS	PRODUCCIÓN (t)
China	13 500 000
Estados Unidos de América	3 586 106
India	1 080 000
España	904 300
Irán	569 038
Otros	5 256 671.89

Fuente: Elaboración propia basada en FAOSTAT (2015).

Según el IV Censo Nacional Agropecuario del 2012, la lechuga estaba dentro de las 10 principales olerizas cultivadas (ver Cuadro 2), fue la octava oleriza a nivel nacional, y la novena a nivel de la región Arequipa (INEI, 2013). Y según la Encuesta Nacional de Consumo Per Cápita de Alimentos del 2009, en el Perú, la lechuga es de consumo popular: 1.5 kg/año de consumo per cápita a nivel nacional, y 2.7 kg/año de consumo per cápita en la región Arequipa (INEI, 2012).

Cuadro 2. Ranking de las 10 primeras olerizas cultivadas en el 2012 en Perú. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

NIVEL NACIONAL	ha	NIVEL REGIONAL	ha
Cebolla	9 738.68	Cebolla	4 413.17
Alcachofa	7 356.35	Ajo	2 608.06
Ají	4 993.98	Zapallo	1 092.47
Ajo	4 661.21	Zanahoria	1 074.97
Zanahoria	4 577.94	Alcachofa	991.85
Zapallo	3 979.36	Tomate	406.64
Tomate	3 285.23	Ají	266.57
Lechuga	1 700.69	Apio	119.53
Pimiento	1 446.88	Lechuga	118.78
Col	1 294.80	Betarraga	101.98
Otras	13 356.38	Otras	635.08

Fuente: Elaboración propia basada en INEI (2013)

2.2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Según NRCS (2015) y ARS (2009), servicios de USDA (Departamento de Agricultura de Estados Unidos), la clasificación taxonómica de la lechuga es la siguiente:

Dominio:	<i>Eukaryota</i>	Familia:	<i>Asteraceae</i>
Reino:	<i>Plantae</i>	Sub-Familia:	<i>Cichorioideae</i>
Sub-Reino:	<i>Tracheobionta</i>	Tribu:	<i>Cichorieae</i>
Súper-División:	<i>Spermatophyta</i>	Sub-Tribu:	<i>Lactucinae</i>
División:	<i>Magnoliophyta</i>	Género:	<i>Lactuca</i>
Clase:	<i>Magnoliopsida</i>	Sección:	<i>Lactuca</i>
Sub-Clase:	<i>Asteridae</i>	Especie:	<i>Lactuca sativa</i> L.
Orden:	<i>Asterales</i>		

La especie *Lactuca sativa* L., se clasifica los siguientes grupos botánicos: romanas, var. *longifolia*; acogolladas, var. *capitata*; de hojas sueltas, var. *crispa*; lechuga espárrago, var. *angustana*. Dentro de la variedad botánica *capitata*, se engloban los cultivares que, en condiciones normales, forman un cogollo apretado de hojas, como las tipo Iceberg, Trocadero y Batavia (Rincón Sánchez, 2005).

Dentro del tipo Iceberg se encuentran varios cultivares, entre los cuales se encuentran: Salinas, Great Lakes, Del Rey, El Dorado, Winter Haven, Sharp Shooter, Mohak, Ithaca (Alvarado Chávez *et al.*, 2001).

2.2.4. CULTIVAR SALINAS

Es un cultivar tipo Iceberg grande con excelente uniformidad y color verde fresco. Es resistente al virus del mosaico de la lechuga. Útil para climas templados y temporada de transición en la primavera y el otoño (Grupo Sakata Seed de México, 2014).

El cultivar Salinas es vigoroso, forma una cabeza o cogollo grande, y tiene una maduración uniforme (Alvarado Chávez *et al.*, 2001).

2.2.5. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS

A. RAÍZ

Es del tipo pivotante, presentando ramificaciones finas y cortas (Rincón Sánchez, 2005).

B. HOJAS

De color verde en diferentes tonalidades. Son alternas, con el limbo delgado o espatulado. El margen puede ser entero o aserrado. Se presentan primeramente en roseta, para luego juntarse entre ellas, formando un cogollo consistente o apretado, en *var. capitata*, de 15 cm de diámetro aproximadamente (Salinas Olivares, s.f.).

C. TALLO

Es corto al principio, y en la etapa reproductiva se alarga y emerge, siendo cilíndrico, ramificado, hasta un 1 m de altura con hojas sagitadas, amiculadas, siendo más pequeñas hacia arriba (Salinas Olivares, s.f.).

D. FLORES

Agrupadas de 15 – 30 en capitulescencia tipo corimbo o panoja. Primera inflorescencia terminal; las siguientes, axilares. Flores blanco amarillento (Salinas Olivares, s.f.).

E. FRUTO Y SEMILLA

La semilla botánica está unida al fruto (aquenio), con vilano plumoso. El ovario unilocular, origina una sola semilla, la que es oblonga lanceolada, aplanada, de color crema a marrón oscuro (Salinas Olivares, s.f.).

2.2.6. REQUERIMIENTOS DEL CULTIVO DE LECHUGA

A. CLIMA

Requiere de climas frescos, temperaturas mayores a 25 °C favorecen el desarrollo del tallo floral, por acumulación de látex. Temperatura óptima para desarrollo de hojas de 12 – 18 °C. No tolera temperaturas mayores a 21 °C, ni menores a 7 °C. Si se presentan temperaturas bajas durante 15 – 30 días, el tallo floral aparece prematuramente. En climas fríos se obtienen cabezas compactas y grandes; y en climas calurosos, cabezas pequeñas y hojas más amargas. La HR debe oscilar entre 60 – 80%, aunque en condiciones de altas densidades, riego por aspersión, y otras que propician mantener mayor humedad, es preferible una HR alrededor del 60%; además una alta HR favorece la incidencia de enfermedades. El largo del día (fotoperiodo) requerido es de menor a 12 h, el que influye en el tamaño de la cabeza, debido a que si se presenta fotoperiodo largo, la planta pasa a su fase reproductiva (Salinas Olivares, s.f.).

B. SUELO

Prefiere suelos francos, bien drenados, con buen contenido de MO (Giacconi M. y Escaff G., 1998).

Bajo riego por goteo, el suelo no presenta en particular ningún factor limitante para el desarrollo radical de la planta ni para la producción. No obstante, el suelo debe presentar: buena capacidad de infiltración del agua, evitando su acumulación a profundidad radicular que pudiera dar lugar a problemas de podredumbre y asfixia radicular; ausencia de impedimentos mecánicos que restrinjan el desarrollo radicular; nivel medio-alto de MO, contenidos bajos de Cl^- y Na^+ ; contenidos medios-altos de P asimilable (50 – 60 ppm) y de K disponible (650 – 800 ppm); CEe menor de 3.5 mS/cm; pH próximo a la neutralidad, oscilando entre 6.8 y 7.4. La lechuga es altamente sensible a la acidez del suelo y en menor grado a la alcalinidad, presentando una elevada tolerancia al CO_3Ca (Rincón Sánchez, 2005).

C. AGUA DE RIEGO

El cultivo de lechuga Iceberg requiere CEw menor de 1.5 mS/cm (25 °C). En un ciclo invernal requiere aproximadamente 1 585 m³/ha, y en un ciclo primaveral 2 415 m³/ha (Fertiberia, 2014).

Debe haber humedad siempre, para evitar un déficit hídrico, sobre todo antes de la cosecha (Ugás *et al.*, 2000).

La calidad del agua de riego varía según cantidad y tipo de sales disueltas. El problema que presenta el agua salina es doble: de carácter osmótico, producido por la cantidad de sales que lleva en disolución; y de efecto tóxico, producido por la presencia en exceso de iones, principalmente Cl^- y Na^+ . El efecto osmótico se minimiza aportando un exceso de agua para lixiviar las sales acumuladas en el intervalo entre riegos. El efecto tóxico no es posible eliminarlo salvo con tratamientos desalinizantes del agua, o evitando regar con aguas que lleven en disolución más de 5 meq/L de Cl^- y Na^+ . La producción de lechuga descende a mayor salinidad (ver Cuadro 3); hay una distinta tolerancia a la salinidad en diferentes fases vegetativas: en fases iniciales de crecimiento se reduce la producción de biomasa a 4.6 mS/cm de CE del medio, la salinidad umbral es 2.3 mS/cm y el umbral máximo de salinidad es 13.6 mS/cm, sometidos ambos a la variabilidad existente entre cultivares. La tolerancia de la lechuga a la salinidad varía principalmente en función a: la fenología del cultivo, en las primeras fases vegetativas la planta de lechuga es más sensible a la salinidad del agua de riego que en fases vegetativas avanzadas; y la climatología durante el ciclo de cultivo,

en ciclos con temperaturas más frías, el cultivo presenta menor sensibilidad a la salinidad que en ciclos con temperaturas más cálidas (Rincón Sánchez, 2005).

Cuadro 3. Reducción del rendimiento de lechuga por la salinidad. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

% DE REDUCCIÓN	0%	10%	25%	50%	100%
CEe (mS/cm a 25 °C)	1.3	2.1	3.2	5.2	-
CEw (mS/cm a 25 °C)	0.9	1.4	2.1	3.4	9.0
RL (%)	5	8	12	19	-

RL: Requerimiento de lixiviación. -: Valor no mencionado.

Fuente: Elaboración propia basada en Román C. (2001).

Existe un trastorno fisiológico llamado quemadura apical (Tip Burn), una necrosis del borde de hojas externas en lechugas tipo Iceberg, debido a la alta humedad y temperatura, un crecimiento rápido acompañado con un estrés hídrico, y/o deficiencia de calcio (Giacconi M. y Escaff G., 1998).

D. NUTRIENTES

En un ciclo invernal, sus requerimientos en kg/ha son 130 N – 65 P₂O₅ – 280 K₂O – 115 CaO – 35 MgO; en un ciclo primaveral, 130 – 70 – 285 – 105 – 35 (Fertiberia, 2014).

Una dosis referencial, para obtener 36 t/ha en un sistema de fertirriego, sería 200 N – 50 P₂O₅ – 260 K₂O – 30 S – 60 CaO – 30 MgO, en kg del nutriente/ha (Román C., 2001).

Una extracción media de macronutrientes, para una producción de 45 t/ha de lechuga Iceberg son: 95 N – 38 P₂O₅ – 242 K₂O – 38 CaO – 15 MgO, al aire libre en invierno; 84 – 29 – 196 – 32 – 12.5, al aire libre en primavera; y 100 – 50 – 250 – 35 – 10, en invernadero. En todos los casos no se indicó la cantidad de azufre (Rincón Sánchez, 2005).

En suelos con buena incorporación de MO, la fórmula de fertilización es 120 – 0 – 0 (Salinas Olivares, s.f.; Ugás *et al.*, 2000).

2.2.7. CULTIVO DE LECHUGA

A. SIEMBRA

Se podría realizar un tratamiento físico llamado pre-enfriamiento, con temperaturas cercanas a 0 °C (a 7 °C $\pm$ 2 °C, por 2 días), lo que favorece a romper la dormancia y hace más permeable a la semilla (Casseres, 1966; ISTA, 2010).

Para la siembra indirecta se necesita 250 – 500 g de semilla para establecer una hectárea. Las plántulas se trasplantan a los 20 – 30 días, con 4 – 6 hojas, no más de 15 cm de altura (Salinas Olivares, s.f.).

Para la siembra directa se emplea 1.5 – 2 kg de semilla/ha. A los 20 – 30 días de la siembra se realiza el deshije, y con las plantas que se extrae se puede establecer hasta dos hectáreas más, lo que se denomina sembrío mixto (Salinas Olivares, s.f.).

Distanciamientos de 0.7 – 0.8 m entre surcos y 20 – 30 cm entre plantas, plantas a ambos lados del surco. Puede incrementarse densidad realizando trasplante en melgas de 1 – 1.4 m de ancho y 20 – 30 m de largo, estableciendo plántulas en cuadrado a 20 – 30 cm entre plantas en las 2 direcciones (Salinas Olivares, s.f.).

En camas a doble hilera, con una densidad de plantación entre 60 000 y 70 000 plantas/ha, la distancia media entre surcos es de 0.8 - 1 m, 30-35 cm entre las filas de cada línea y 30-35 cm entre las plantas de cada fila. La colocación de las plantas en las dos filas de cada línea se realiza al tresbolillo, principalmente (Rincón Sánchez, 2005).

En establecimiento a tresbolillo se puede distanciar las plantas a 25 cm (de planta a planta), resultando 12 plantas/m² (SAGARPA, 2013).

También se pueden tener distancias para un tresbolillo de 0.3 x 0.3 m, 0.25 x 0.3 m, 0.275 x 0.275 m, entre líneas y plantas, lo que deja 11 a 13 plantas/m² (ITGA, 2013).

B. FERTIRRIEGO

El riego por goteo presenta una tecnología adecuada para mejorar significativamente la eficiencia del agua, para ello se han de calcular la necesidad hídrica neta del cultivo. La aplicación de fertilizantes en el riego, partiendo de un análisis de suelo y fórmula de fertilización, se han de dosificar, adaptándose a las necesidades de extracción de la lechuga

Iceberg. En la fertirrigación se debe considerar: las necesidades hídricas por etapa del cultivo, para evitar riegos excesivos o deficitarios; una buena programación de la fertirrigación; la solubilidad y compatibilidad de fertilizantes; se debe utilizar un fertilizante sulfatado (Rincón Sánchez, 2005).

Los riegos deben ser los adecuados al desarrollo la planta, para evitar incidencia de pudriciones (*Bremia lactucae* Regel). Se debe evitar excesos durante el último mes del cultivo (Salinas Olivares, s.f.).

C. PLAGAS

a. MALEZAS

Los deshierbos manuales (control mecánico) son difíciles de efectuar, por la alta densidad del cultivo, y deben hacerse de forma cuidadosa. Por poseer un ciclo de cultivo corto se hacen de 1 – 2 deshierbos (Salinas Olivares, s.f.).

Como control físico se tiene el uso de diversas coberturas; el cambio en la humedad del suelo y temperatura, y la intercepción de los rayos solares afectan la germinación de las semillas de malezas (FAO, s.f.).

Se puede hacer un control químico preventivo antes de la instalación del cultivo, incorporándolo al suelo; para malezas de hoja angosta, se puede hacer aplicaciones cuando la maleza está en estado de plántula, de 2 – 5 cm de longitud; y para malezas de hoja ancha, no se dispone de información experimental validada (Díaz Espino *et al.*, 2011).

b. INSECTOS FITÓFAGOS

Los principales insectos fitófagos que se pueden presentar en el cultivo de lechuga son: gusanos de tierra (*Agrotis* spp., *Feltia* spp.), falso medidor (*Trichoplusia ni* Hübner), gusano ejército (*Spodoptera exigua* Hübner), mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard), mosquilla de los brotes (*Prodiplosis longifila* Cagné), pulgón de la lechuga (*Nasonovia ribisnigri* Mosley), pulgón verde (*Myzus persicae* Sulzer), pulgón de la papa (*Macrosiphum euphorbiae* Thomas), cigarrita verde (*Empoasca kraemerii* Ross & Moore), mosca blanca (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring) y trips (*Thrips tabaci* Lindeman, *Frankliniella* sp.) (Ugás *et al.*, 2000; Arbaiza Aguinaga, 2002; Sánchez Velásquez, 2006; Díaz Espino *et al.*, 2011).

c. AGENTES FITOPATÓGENOS

Los principales agentes fitopatógenos que se pueden presentar en el cultivo de lechuga son: chupadera fungosa (*Rhizoctonia solani* J.G. Kühn, *Fusarium* spp., *Pythium* spp.), marchitez o wilt (*Fusarium* spp., *Verticillium* sp.), mildiú (*Bremia lactucae* Regel), podredumbre gris (*Botrytis cinerea* Pers.), podredumbre basal (*Sclerotinia sclerotiorum* [Lib.] De Bary), oidiosis (*Leveillula taurica* [Lév.] G. Arnaud, *Golovinomyces orontii* [Castagne] V.P. Heluta) y virus del mosaico de la lechuga (Lettuce mosaic potyvirus [LMV]) (Brunt *et al.*, 1996; Ugás *et al.*, 2000; Arbaiza Aguinaga, 2002; Sánchez Velásquez, 2006).

d. NEMÁTODOS FITOPARÁSITOS

El principal nematodo fitoparásito que se puede presentar en el cultivo de lechuga es el nemátodo del nudo (*Meloidogyne incognita* [Kofoid & White] Chit.) (Ugás *et al.*, 2000; Zeballos Cáceres, 2013a; Zeballos Cáceres, 2013b).

D. COSECHA

Se realiza cuando el cogollo adquiere madurez comercial, o cuando se presiona con los dedos el cogollo, para determinar el grado de dureza o compactamiento. Generalmente se inicia entre los 70 a 90 dds, y la misma dura entre 15 a 25 días. Se corta al ras del suelo, con cuidado (Ugás *et al.*, 2000).

Existen diferentes calibres basados en el peso del cogollo:

- **Calibres para Lechuga Iceberg:** > 500 g, 500 – 450 g, 449 – 420 g, 419 – 320 g, 319 – 300 g, y < 300 g (Mesas y Oliver, 2010).
- **Calibres Comerciales de Lechuga Iceberg:** >500 g, y 450 – 500 g (Prince de Bretagne, 2013).
Otros: 350 – 500 g (extra o suprema), 250 – 350 g (corriente), y < 250 g (descarte o duplex) (Vallejo Cabrera y Estrada Salazar, 2004).
- **Calibres Comerciales de Lechuga de cabeza:** >450 g (Tipo A), 350 – 450 g (Tipo B), < 350 g (Tipo C) (Niño de Guevara Zegarra, 2013).
- **Calibres de Lechuga en General:** > 500 g (extra-grande), 350 – 500 g (grande), 250 – 350 g (mediano), < 250 g (chico) (CAMM, 2003).

E. CALIDAD

La calidad comprende la totalidad de rasgos y características de un producto que guarda relación con la capacidad de satisfacer una necesidad determinada. Es una combinación de las características, atributos y propiedades que le dan valor en la alimentación humana. La calidad del producto puede ser estudiada en función de cuatro componentes intrínsecos: higiénico sanitaria, nutricional, tecnológica y organoléptica (Gaviola, 1996).

La calidad de un producto, como la lechuga, se puede determinar mediante su componente nutricional, realizando un análisis bromatológico químico o proximal, el que permite conocer la composición cualitativa y cuantitativa tanto del producto como de sus materias primas (agua, proteínas, lípidos, carbohidratos, energía, vitaminas y minerales) (Salazar, s.f.).

2.2.8. DESARROLLO Y CRECIMIENTO VEGETATIVO

Rincón Sánchez (2005) establece el ciclo de la lechuga Iceberg en cuatro fases en función del estado de desarrollo y porcentaje de suelo sombreado, factores que determinan la duración de cada una de ellas:

- **Fase Inicial:** Germinación y primeras etapas vegetativas (desarrollo en semillero), dura de 25 – 40 días.
- **Fase de Desarrollo del Cultivo:** Desde el trasplante hasta la formación de una roseta de hojas, de 50 – 55 días en otoño-invierno, y 30 – 45 días en primavera.
- **Fase de Acogollado:** Desde la roseta de hojas hasta la formación completa de un cogollo apretado de hojas, de 60 – 65 días en otoño-invierno, y 35 – 45 días en primavera.
- **Fase de Reproducción:** Desde el final del acogollado hasta la formación de un tallo floral para la producción de semillas.

El ciclo de cultivo comercial de la lechuga Iceberg comprende las tres primeras fases, finalizando con la recolección del cogollo que comprende el producto comercial. La duración del ciclo de cultivo y cada fase de crecimiento dependen fundamentalmente de las condiciones climáticas, siendo la temperatura media el factor del que depende directamente su duración, desarrollo vegetativo y producción, variando en ciclos de otoño e invierno entre 90 y 140 días después del trasplante, reduciéndose en

plantaciones de primavera y verano entre 60 y 70 días. El peso del cogollo y madurez comercial están relacionados con la intensidad de la radiación solar y temperaturas durante el periodo anterior al acogollado, influyendo estas variables en la morfología de las hojas interiores (Rincón Sánchez, 2005).

La fenología de la lechuga (ver Anexo I), dura en todo su ciclo de 210 – 220 días, el ciclo de cultivo comercial 90 – 100 días, la germinación se efectúa los primeros 7 días, y la emergencia de hojas se inicia los siguientes 7 días (SAGARPA, 2013).

2.2.9. ACOGOLLADO

El acogollado es un carácter genético de las lechugas *var. capitata*, que tienen hojas con elevado índice foliar (anchura/longitud). Se inicia entre los 35 y 55 días después del trasplante según ciclo de cultivo, cuando la planta tiene un número de 20 hojas aproximadamente. Influye el equilibrio entre luminosidad y temperatura. Las fisiopatías producidas por accidentes climáticos son una de las problemáticas que pueden hacer fracasar el cultivo de lechuga Iceberg, sin que tenga fácil solución. En períodos de escasa iluminación las lechugas acogollan mal si la temperatura media es superior a 20 °C, mientras que si la temperatura media es relativamente baja el acogollado se ve favorecido bajo condiciones de déficit luminoso. Su cultivo se ve favorecido cuando las temperaturas diurnas están comprendidas entre 16 y 19 °C, temperatura nocturna entre 7 y 10 °C y temperatura de suelo a profundidad radicular se mantenga entre 19 y 24 °C. Hay una relación entre la formación de pequeños cogollos con elevadas temperaturas en fases vegetativas previas a las del acogollado, y la de grandes cogollos a bajas temperaturas y elevados niveles de radiación solar, habiéndose encontrado por una elevada correlación entre el peso del cogollo y la radiación solar en el período inmediatamente anterior al acogollado (Rincón Sánchez, 2005).

2.2.10. CRECIMIENTO RADICULAR

Depende de diversos factores, siendo los de mayor influencia: técnicas de cultivo (siembra directa, trasplante y cepellón), suelo (textura, acondicionamiento, temperatura y fertilidad), sistema de riego (gravedad, aspersión y goteo) y climatología. En condiciones de riego por goteo y suelos franco arcillosos la profundidad de las raíces de lechuga Iceberg alcanza los 35 cm de profundidad, explorando lateralmente un diámetro de 25 – 30 cm, concentrándose la mayor densidad entre los 10 a 25 cm de profundidad. En situaciones de déficit hídrico, tiende a desarrollar raíces en profundidad al efecto de extraer agua de niveles más inferiores (Rincón Sánchez, 2005).

2.2.11. ÁREA FOLIAR

Las hojas de la lechuga Iceberg emergen alternadamente en forma de roseta de un corto tallo, distinguiéndose dos tipos de hojas: las exteriores, anchas y extensas; y las interiores, apretadas que forman un cogollo arrepollado. El número total de hojas de la planta varía entre 40 y 50, según ciclo de cultivo, variando el número de hojas exteriores entre 15 y 20, y el de hojas interiores entre 25 y 35. El Índice de Área Foliar (IAF) de la lechuga Iceberg varía con la fecha de plantación, tendiendo a ser más altos en ciclos de cultivo de otoño-invierno e invierno, que en cultivos de invierno-primavera y primavera. El IAF aumenta durante todo el período de cultivo, alcanzando valores promedios de 7.5, produciéndose el incremento más elevado en los 30 días previos a la cosecha, siendo en promedio en las hojas exteriores o fotosintéticas de 3.5, y en hojas interiores de 4 (Rincón Sánchez, 2005).

2.2.12. ÍNDICE DE COSECHA

El Índice de Cosecha (IC), es un parámetro de producción que representa en la lechuga Iceberg la relación entre la materia fresca total y materia fresca comercializada (cogollo). El IC está sometido a variaciones debidas principalmente por las condiciones ambientales del ciclo de cultivo, tomando valores promedios entre el 55 y 60% (Rincón Sánchez, 2005).

2.2.13. VALOR NUTRICIONAL

La lechuga en sí, contribuye a la nutrición humana principalmente con: vitamina A, B₂ (riboflavina), niacina, C y K; también minerales, Ca y Fe (Rincón Sánchez, 2005).

El ARS (2014), servicio de investigación agrícola del Departamento de Agricultura de Estados Unidos, y el Centro Nacional de Alimentación y Nutrición (2009) del Perú, establecen el análisis proximal de la lechuga Iceberg (ver Cuadro 4); y además el ARS, analiza varios compuestos como vitaminas, minerales, lípidos, aminoácidos y otros (ver Anexo II).

Cuadro 4. Valor nutricional de lechuga Iceberg. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

PARÁMETROS BÁSICOS	ARS	CNAN
Agua (g)	95.64	96.60
Carbohidratos (g)	2.97	2.40
Fibra (g)	1.20	1.20
Lípidos (g)	0.14	0.10
Proteínas (g)	0.90	0.60
Cenizas (g)	0.36	0.30
Energía (kcal)	14.00	11.00

Composición en 100 g de parte cruda comestible.

Fuente: Elaboración propia basada en ARS (2014) y CENAN (2009).

En nuestro medio existe en el mercado productos de lechuga en los que se indican sus valores nutricionales (ver Cuadro 5); Country Home (2014), lo determina en lechuga Royal Green de hojas sueltas, var. *crispa*; y Ayllu Export (2014), en lechuga hidropónica.

Cuadro 5. Valor nutricional de lechugas en mercados locales. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

PARÁMETROS BÁSICOS	ROYAL GREEN	HIDROPÓNICA
Agua (g)	95.42	93.40
Carbohidratos (g)	2.79	3.90
Fibra (g)	1.30	1.00
Lípidos (g)	0.11	0.20
Proteínas (g)	1.36	1.50
Cenizas (g)	0.32	1.00
Energía (kcal)	15	19

Composición en 100 g de parte cruda comestible.

Fuente: Elaboración propia basada en Country Home (2014) y Ayllu Export (2014).

A. AGUA

Es el medio físico indispensable para los procesos vitales, reacciones bioquímicas esenciales, transporte de nutrientes y metabolitos celulares. Influye en la estabilidad del producto, en su estructura, aspecto, textura, color (Concepción Cid, 2003).

B. CARBOHIDRATOS

Referidos a los disponibles, como glucosa, azúcar, almidones. Estos compuestos proporcionan una cantidad de energía directa y rápida (monosacáridos), y energía potencial en los enlaces de los polisacáridos (Concepción Cid, 2003).

C. FIBRA

Son los polisacáridos no disponibles, que se resisten a la acción de enzimas. Hay dos tipos: fibra insoluble o cruda (celulosa, hemicelulosa y lignina); y fibra soluble o dietética (pectinas, gomas y mucílagos) (Concepción Cid, 2003).

D. LÍPIDOS

En el producto forma parte estructural de las membranas y aceites aromáticos. Son la fuente de energía metabólica fácilmente disponible, vehículo de vitaminas liposolubles, partícipes de síntesis de otras biomoléculas (Concepción Cid, 2003).

E. PROTEÍNAS

Cumplen funciones estructurales, fisiológicas, de síntesis, reguladores, defensivas, etc., dentro de los organismos vivos. Constituye la única fuente de nitrógeno asimilable para el hombre (Concepción Cid, 2003).

F. CENIZAS

Incluyen los minerales y vitaminas. Las vitaminas son esenciales para el funcionamiento de las células, actúan como coenzimas y agentes de regulación. Los minerales desempeñan papeles en el crecimiento, conservación y reproducción de las células. Tanto las vitaminas y minerales se requieren en cantidades pequeñas, y no aportan energía (Concepción Cid, 2003).

G. ENERGÍA

Se obtiene a partir de la combustión de sustancias (respiración), donde se libera energía al “romper” enlaces de cadenas complejas. Esta energía genera calor, sirve para cualquier proceso bioquímico. Las sustancias que brindan energía son los carbohidratos, lípidos y proteínas, y en menor medida las fibras, por su difícil degradación (Concepción Cid, 2003).

2.3. CONDICIONES SEMI-CONTROLADAS DE CASA SOMBRA

2.3.1. CASA SOMBRA

También conocido como umbráculo, es una estructura de protección construida a base de mallas plásticas, cables y postes de hierro galvanizado u otro material, para producir cultivos hortícolas: olerizas de fruto, cultivos frutícolas, especias y ornamentales, aislándolos de condiciones extremas de radiación y temperaturas altas. Es una alternativa de producción para aprovechar mejor los ciclos de cultivo. Es posible adelantar o atrasar las cosechas, realizar más sub-ciclos de producción, evitar alguna condición riesgosa de bajas temperaturas, buscar ventanas de mercado, reducir riesgos de plagas endémicas o limitar niveles de estrés en los cultivos (Euronovedades Agrícolas, 2012).

La casa sombra modifica la temperatura ambiental a nivel de microclima, bloqueando una parte determinada de la radiación solar, disminuyendo el aprovechamiento de la energía solar y la temperatura; a diferencia del invernadero, que “atrapan” y conservan el calor (Gliessman, 2002).

A. VENTAJAS

Euronovedades Agrícolas (2012), expone las ventajas:

- Mejor ventilación que invernaderos de plástico, aislamiento de insectos fitófagos, reducción de aproximadamente 70% del uso de plaguicidas.
- Reducción de la intensidad luminosa y de los dañinos rayos ultravioletas, reducción de altas temperaturas, aumento de la HR.
- Posibilita la producción en áreas muy afectadas por virosis.

B. DESVENTAJAS

Euronovedades Agrícolas (2012), también menciona las desventajas:

- Deja pasar trips y ácaros en forma pasiva, y áfidos (dependiendo de la malla), y permite la entrada de agua de lluvia.
- Si la malla es muy fina (50 mesh) se reduce la ventilación, y esto genera más temperatura interior y mayor HR, y un mayor efecto vegetativo en los cultivos.

2.3.2. CONDICIÓN SEMI-CONTROLADA

La estructura de la casa sombra efectúa una regulación parcial del microambiente de su interior, manteniendo la humedad, reduciendo la evaporación, radiación solar y temperaturas elevadas, para favorecer el crecimiento y desarrollo de las plantas. La regulación parcial del microambiente se logra al utilizar mallas anti-áfidos, mallas sombra retráctil y sistemas de riego presurizado (micro-aspersión o goteo). Así es posible disminuir la alta radiación incidente y la temperatura, e incrementar la HR. De esta manera se posibilita un crecimiento vigoroso de las plantas, y uno débil de las plagas (mosca blanca, polillas, pulgones, etc.) (Euronovedades Agrícolas, 2012).

Cuando hay demasiada sombra las plantas no crecen bien, se ponen amarillas y aparecen enfermedades. La casa sombra debería reducir la cantidad de luz a la mitad entre la sombra total y el rayo del sol, para no excederse ni limitarse en el sombreamiento (Dirección de Educación Agraria, s.f.).

Las mallas plásticas con diferentes capacidades de intercepción de la luz solar pueden disminuir la radiación en un 50, 60 y 80%. Generalmente la altura de la malla desde el nivel del suelo oscila entre 2.5 y 4 m de altura. Estudios realizados con malla plástica con disminución del 50% de la luminosidad, ubicada a 2.5 m sobre el nivel del suelo, disminuyen hasta en 7 °C la temperatura máxima. Uno de los problemas que se presenta a la casa sombra es el efecto del viento sobre la estructura que soporta la instalación de la malla plástica, por ello es importante que en los costados de la zona de cultivo, se pongan cortinas cortavientos con ángulo y altura suficiente para que proteja la zona de cultivo (Escobar Rodríguez, 2007).

2.4. ANTECEDENTES

- García Fernández *et al.* (2005), estudiaron el efecto de tratamientos magnéticos pre-siembra en el rendimiento de lechuga. Las semillas se expusieron a campos magnéticos inducidos por un electroimán, de 120 mT por 1 min, 120 mT por 3 min, 160 mT por 5 min y 160 mT por 1 min. Semillas sin tratamiento se emplearon como control. Las semillas se sembraron en canteros (24 m²) y se cultivaron de acuerdo a las normas agrícolas normales. En madurez comercial, se determinó la altura de las plantas y rendimiento por área. Los resultados mostraron que los tratamientos magnéticos incrementaron significativamente la altura de las plantas (3 – 63%) y el rendimiento por área (11 – 81%), en las plantas provenientes de semillas tratadas magnéticamente comparadas con las plantas del control. Las combinaciones de campos de 120 mT por 1 min y 120 mT por 3 min revelaron los mejores resultados.
- Mousavizadeh *et al.* (2013), estudiaron los efectos de un campo magnético estacionario en la germinación y etapas iniciales de crecimiento de semillas de lechuga romana (*Lactuca sativa* L. var. *longifolia*). Las semillas fueron expuestas a una intensidad de campo magnético de 125 y 250 mT por diferentes tiempos, incluyendo 0, 1, 6, 12 y 24 h. Los resultados revelaron una diferencia significativa de los rasgos de semillas de lechuga expuestos al campo magnético estacionario. Los parámetros de germinación en 0 y 24 h fueron inferiores a los de 1, 6 y 12 h expuestos a tanto 125 y 250 mT del campo magnético, habiendo una diferencia alrededor del 12%. La tasa de germinación tanto para 125 y 250 mT se incrementó en 14 – 17%. La longitud de raíz a 250 mT fue mayor al inicio pero luego inferior que 125 mT, incrementándose 70%. La materia seca aumento 67% con 125 mT, y 83% con 250 mT. La actividad de la peroxidasa aumentó con el aumento de la exposición al campo magnético. Disminuyó la actividad de la peroxidasa por encima de 12 h a 250 mT. La máxima actividad de la peroxidasa se registró en una exposición al campo magnético de 125 mT por 24 h. Concluyeron que el tratamiento magnético produce un incremento en la germinación y primeras etapas de crecimiento de la lechuga.
- Duarte Díaz (2001), evaluó la respuesta de dos variedades de ajo (vietnamita y criollo) con el uso de ATM para riego. Los rendimientos de ajo vietnamita con tratamientos con ATM se incrementaron de 11 – 16%; en el criollo, 15%. El tratamiento magnético del agua facilitó la asimilación de nutrientes, llevados a los bulbos, aumentando la calidad de las cosechas.
- Alarcón Méndez *et al.* (2005), mostraron un efecto favorable del riego con ATM sobre el cultivo de cebolla, aumentando el crecimiento del área foliar de la planta y contribuyendo al aumento de la fotosíntesis, manifestándose en el crecimiento del bulbo (mayor diámetro y peso). La longitud de hojas, con ATM aumento en 10%; diámetro y peso del bulbo, en 12%.

- Maheshwari y Grewal (2009), examinaron los efectos beneficiosos del tratamiento magnético de diferentes tipos de agua de riego en la productividad hídrica y el rendimiento de arveja, apio y ho-lan-tao. El experimento se realizó en macetas replicadas, que involucraron tratamientos con ATM y ANTM, de agua potable (agua del grifo), agua reciclada y agua salina (500 ppm y 1 000 ppm de NaCl para ho-lan-tao, 1 500 ppm y 3 000 ppm para el apio y arveja), en invernadero bajo condiciones controladas. Un campo magnético de 136 mT se utilizó para el tratamiento magnético del agua de riego. El análisis de los datos recogidos durante el estudio sugiere que los efectos del tratamiento magnético varía con el tipo de planta y de agua de riego utilizado, y hubo aumentos estadísticamente significativos en el rendimiento de la planta y la productividad hídrica (kg de productos frescos o secos por kL de agua utilizada). En particular, el tratamiento magnético de agua reciclada y salina de 3 000 ppm aumentó el rendimiento de apio, 12% y 23%, y la productividad del agua por 12% y 24% respectivamente. Para ho-lan-tao, había un 7.8%, 5.9% y 6.0% de incremento en el rendimiento de vainas con agua potable, reciclada y salina de 1 000 ppm tratada magnéticamente, respectivamente. La productividad hídrica de ho-lan-tao aumentó un 12%, 7.5% y 13% para el agua potable, reciclada y salina de 1 000 ppm tratada magnéticamente, respectivamente. Por otra parte, no hubo ningún efecto beneficioso del ATM sobre el rendimiento y la productividad hídrica en arveja. En cuanto a las propiedades del suelo después de la cosecha de la planta, el uso de ATM redujo el pH del suelo, y aumentó su CEE y el P disponible en apio y ho-lan-tao. En general, los resultados indican un efecto beneficioso del ATM, en particular para el agua salina y reciclada, sobre el rendimiento y la productividad hídrica de las plantas de apio y ho-lan-tao bajo condiciones ambientales controladas.
- Díaz Ortiz *et al.* (2001), estudiaron el efecto del tratamiento magnético en la CE del agua destilada. El agua se sometió a diferentes tiempos de tratamiento magnético: 30, 60 y 120 min. Los resultados mostraron diferencias significativas entre los distintos tratamientos y también frente al control: 0 min, 5.3 $\mu\text{S}/\text{cm}$; 30 min, 6.1 $\mu\text{S}/\text{cm}$; 60 min, 7.7 $\mu\text{S}/\text{cm}$; 120 min, 13.8 $\mu\text{S}/\text{cm}$. El análisis de regresión lineal mostró coeficientes de regresión altos ($R^2 = 0.85$ o superiores), indicando que existe una correlación positiva entre el tiempo de duración del tratamiento magnético del agua destilada y el incremento de su CE.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL

La presente investigación se realizó en instalaciones de la Casa Sombra Retamozo, ubicada en P.J. Rio Seco - Zamácola (ver Anexo III), propiedad de la Sra. Celinda Retamozo Retamozo.

3.1.1. UBICACIÓN POLÍTICA

Departamento: Arequipa
Provincia: Arequipa
Distrito: Cerro Colorado

3.1.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Latitud: 16° 21' 5.50" S
Longitud: 71° 34' 14.70" O
Altitud: 2513 msnm

3.2. FECHA DE EJECUCIÓN

Fecha de Inicio: Octubre del 2014
Fecha de Término: Febrero del 2015

3.3. CONDICIONES CLIMÁTICAS

Debido a que no se hicieron mediciones *in situ* de los parámetros climáticos más relevantes para el cultivo, se tomaron los datos de las estaciones meteorológicas del SENAMHI más cercanas: MAP La Pampilla, ubicada a 7.8 km de distancia de la ubicación de la investigación (ver Anexo IV-1); y CO Huasacache, a 11.8 km (ver Anexo IV-2).

Los datos climatológicos de las estaciones se consideran referenciales, debido a la distancia con la ubicación de la investigación, la propia sede de las estaciones meteorológicas mencionadas y el efecto del sombreamiento de la casa sombra, por lo que se promediaron y son presentados en el Cuadro 6.

Cuadro 6. Datos climatológicos referenciales de octubre del 2014 a enero del 2015. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

VARIABLE	OCT 2014	NOV 2014	DIC 2014	ENE 2015
Temperatura Máx. Media Mensual (°C) ⁽¹⁾	16.62	16.47	16.28	16.81
Temperatura Mín. Media Mensual (°C)	9.17	8.18	9.29	10.58
Temperatura Media Mensual (°C) ⁽²⁾	12.90	13.33	12.79	13.70
HR Media Mensual (%)	63.72	63.62	65.60	69.43
Pp. Total Mensual (mm)	0.00	0.00	0.00	9.90

Pp.: Precipitación pluvial.

⁽¹⁾ Temperatura corregida por el efecto de sombreamiento (-7 °C).

⁽²⁾ Temperatura calculada.

Fuente: Elaboración propia en base a SENAMHI (2015a) y SENAMHI (2015b).

La temperatura óptima de la lechuga oscila entre 12 – 18 °C, con umbrales de 21 °C y 7 °C. La HR optima esta alrededor del 60%, evitando mantener las hojas húmedas constantemente, debido a que favorece el desarrollo de agentes fitopatógenos (Salinas Olivares, s.f.).

Las condiciones climatológicas durante la investigación estuvieron dentro de un rango aceptable para el desarrollo de la lechuga Iceberg cv. Salinas.

3.4. CONDICIONES DEL SUSTRATO

La lechuga Iceberg cv. Salinas no se cultivó sobre suelo propiamente dicho, sino en un sustrato que contaba con 10 partes de tierra de chacra, 2 de arena gruesa, compost y ceniza, y 1 de humus; junto con un puñado de guano de isla.

El 23 de octubre del 2014, se mandó una muestra de 1.5 kg aproximadamente de sustrato a un laboratorio privado para que efectuara el análisis de caracterización del sustrato, cuyos resultados se aprecian el en Cuadro 7.

Cuadro 7. Resultado del análisis de caracterización del sustrato. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

PARÁMETRO	VALOR	METODOLOGÍA	INTERPRETACIÓN
Arena (%)	75.7	Método del Hidrómetro de Bouyocus	Clase Textural: Franco Arenoso
Limo (%)	18.0		
Arcilla (%)	6.3		
CO ₃ Ca (%)	4.33	Neutralización ácida con Hidróxido de sodio 0.5 N	Alto
pH	9.19	Potenciómetro, relación sustrato/agua 1:2.5	Fuertemente alcalino
CEe (mS/cm)	1.14	Conductímetro	Moderadamente salino
MO (%)	3.12	Método Walkey y Black	Normal
N Orgánico (%)	0.156	Método de Kjeldahl	Normal
P Disponible (ppm)	122.42	Método de Olsen modificado	Excesivo
K Disponible (ppm)	4 380	Método de Extracción de acetato de amonio, y medición con Fotómetro de llama	Muy alto
Ca ⁺² (meq/100 g)	3.64	Titulación complexométrica con EDTA	Bajo
Mg ⁺² (meq/100 g)	0.71	Titulación complexométrica con EDTA	Bajo
K ⁺ (meq/100 g)	3.85	Fotómetro de emisión de llama	Muy alto
Na ⁺ (meq/100 g)	0.31	Fotómetro de emisión de llama	Medio
CIC (meq/100 g)	8.50	Método de Percolación con acetato de amonio, y Destilación posterior	Bajo
PSI (%)	3.61	Por cálculo	No sódico

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & Servicios E.I.R.L.

La lechuga Iceberg prefiere suelos de contenidos medios a altos de MO, bajos en Na⁺, medio a alto de P y K disponible, CEe menor a 3.5 mS/cm (con un óptimo por debajo de 1.3 mS/cm), pH óptimo entre 6.8 – 7.4, y es tolerante al carbonato de calcio (Rincón Sánchez, 2005).

En líneas generales, el resultado del análisis de caracterización del sustrato satisfizo las necesidades de la lechuga; sin embargo, la mayor complicación fue el pH, que al ser fuertemente alcalino, afectó la disponibilidad de los nutrientes. No obstante, cabe mencionar que intencionalmente se predispuso para que el sustrato tuviera elevado pH, al incorporarle cenizas, que además proporcionó cantidades altas de P y K, y aportó carbonatos. El guano de isla también proporcionó P y micronutrientes. La cantidad de MO se mejoró al incorporarle compost y humus al sustrato.

3.5. CONDICIONES DEL AGUA DE RIEGO

Para la investigación, el agua de riego fue agua potable convencional que se almacenaba en un tanque de 1 100 L, la cual se dejaba reposar por 24 h antes de aplicar el riego, con el fin de que se volatilicen parte del cloro y otros elementos presentes en la misma. Esto se evidencia en el análisis físico-químico del agua, presentado en el Cuadro 8, que realizó el laboratorio privado el 23 de octubre del 2014, al que se mandó una muestra de 1 L de agua de riego.

Cuadro 8. Resultado del análisis físico-químico del agua de riego. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

PARÁMETRO	VALOR	METODOLOGÍA	INTERPRETACIÓN
pH	7.49	Potenciómetro	Adecuado
CEw (mS/cm)	0.34	Conductímetro	Bajo
STD (mg/L)	215	Método estándar 2540 C	Medio
CO ₃ Ca (ppm)	122.76	Método 2340 C EDTA	Agua blanda
Ca ⁺² (meq/L)	1.55	Titulación complexométrica con EDTA	Bajo
Mg ⁺² (meq/L)	0.90	Titulación complexométrica con EDTA	Bajo
K ⁺ (meq/L)	0.026	Fotómetro de emisión de llama	Bajo
Na ⁺ (meq/L)	1.217	Fotómetro de emisión de llama	Muy bajo
SO ₄ ⁻² (meq/L)	0.60	Método estándar 4500-SO ₄ E	Muy bajo
Cl ⁻ (meq/L)	1.77	Método estándar 4500-Cl B	Muy bajo
HCO ₃ ⁻ (meq/L)	1.38	Método AOAC 920.194.2000	Bajo
CO ₃ ⁻² (meq/L)	0.00	Método AOAC 920.194.2000	Bajo
RAS	1.097	Por cálculo	Muy bajo

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & Servicios E.I.R.L.

La lechuga Iceberg requiere de aguas con CEw inferior a 1.5 mS/cm (con un óptimo inferior a 0.9 mS/cm), contenidos inferiores a 5 meq/L de Na⁺ y Cl⁻, pH cercano a la neutralidad (Rincón Sánchez, 2005; Fertiberia, 2014).

Las condiciones del agua de riego son muy cercanas a los requerimientos óptimos de la lechuga Iceberg, es un agua blanda, de salinidad media y baja en sodio, no representó un problema para la absorción radicular por bajos contenidos de cloruros.

3.6. SISTEMA DE RIEGO

Se utilizó el sistema de riego por goteo, el cual se instaló entre el 26 y 30 de septiembre del 2014; cuyos emisores eran los goteros de las cintas de riego, con dos turnos de riego diarios (1 turno para 12 UE, y el otro para las 12 UE restantes), cada turno de 11 a 13 min, dependiendo de etapa de crecimiento que tenía la lechuga Iceberg cv. Salinas.

3.7. CARACTERÍSTICAS DE IMANES PARA EL TRATAMIENTO MAGNÉTICO

3.7.1. IMÁN PARA TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE SEMILLAS

El imán empleado fue de Ferrita, de forma de aro, cuyas dimensiones eran: diámetro exterior, 60 ± 1.2 mm; diámetro interior, 20 ± 0.4 mm; y alto, 10 ± 0.1 mm (ver Fotografía 1); con una masa de 120 g y fuerza de sujeción aproximadamente de 39.25 N (4 kg). No tenía ningún recubrimiento. Sus características magnéticas se aprecian en el Cuadro 9.



Fotografía 1. Imán de ferrita usado para el tratamiento magnético de semilla.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 9. Propiedades magnéticas del imán de Ferrita empleado. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

PROPIEDAD	VALOR
Calidad de Magnetización	Y35 (Norma China SJ285-77)
Inducción Magnética o Densidad de Flujo Magnético	0.40 – 0.41 T ↔ 4 000 – 4 100 G
Coercitividad* de Densidad del Flujo ($B_H C$) ⁽¹⁾	2.20 – 2.45 kOe ↔ 175 – 195 kA/m
Coercitividad* Intrínseca de Polarización (H_C) ⁽²⁾	2.26 – 2.51 kOe ↔ 180 – 200 kA/m
Producto Energético Máximo ⁽³⁾	3.8 – 4.0 MGOe ↔ 30.0 – 32.0 kJ/m ³
Temperatura de Servicio Máximo ⁽⁴⁾	≤ 250 °C

* Coercitividad (H_C), intensidad del campo necesario para desmagnetizar completamente un imán.

⁽¹⁾ Campo magnético H_C necesario para reducir a cero la inducción magnética B.

⁽²⁾ Campo magnético H_C necesario para reducir a cero la magnetización M.

⁽³⁾ Máx. energía magnética almacenada, producto de densidad de flujo B e intensidad del campo H ($B \times H$).

⁽⁴⁾ Temperatura máxima de exposición que puede resistir sin cambios estructurales o inestabilidades en sus propiedades. Si supera esta temperatura, perderá parte de su magnetización.

Fuente: Elaboración propia en base a Supermagnete (2014a).

Con el polo norte y polo sur en las superficies circulares planas (ver Figura 5), representando una magnetización axial.

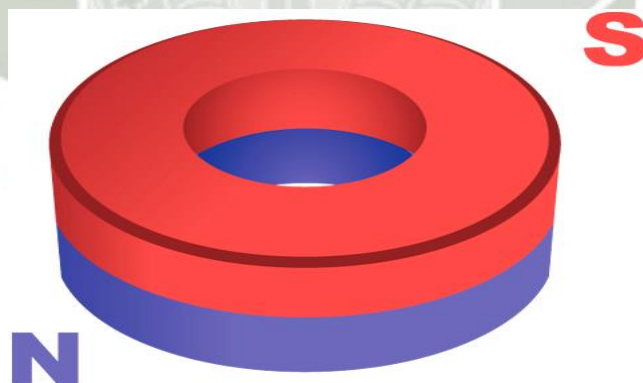


Figura 5. Distribución de los polos magnéticos en imán de Ferrita.

Fuente: Elaboración propia.

3.7.2. IMÁN PARA TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE AGUA DE RIEGO

El imán utilizado fue de Neodimio-hierro-boro (NdFeB), de forma de bloque, cuyas dimensiones eran: largo, 50 ± 0.1 mm; ancho, 10 ± 0.1 mm; y alto, 5 ± 0.1 mm (ver Fotografía 2); con una masa de 19 g y fuerza de sujeción

aproximadamente de 78.5 N (8 kg). Con recubrimiento de Níquel (Ni-Cu-Ni). Sus características magnéticas se aprecian en el Cuadro 10.



Fotografía 2. Imán de neodimio usado para el tratamiento magnético de agua de riego.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 10. Propiedades magnéticas del imán de Neodimio empleado. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

PROPIEDAD	VALOR
Calidad de Magnetización	N42
Inducción Magnética o Densidad de Flujo Magnético	1.29 – 1.32 T ↔ 12 900 – 13 200 G
Coercitividad* de Densidad del Flujo ($B_H C$) ⁽¹⁾	10.8 – 12.0 kOe ↔ 860 – 955 kA/m
Coercitividad* Intrínseca de Polarización ($j_H C$) ⁽²⁾	≥ 12 kOe ↔ ≥ 955 kA/m
Producto Energético Máximo ⁽³⁾	40 – 42 MGOe ↔ 318 – 334 kJ/m ³
Temperatura de Servicio Máximo ⁽⁴⁾	≤ 80 °C

* Coercitividad (H_C), intensidad del campo necesario para desmagnetizar completamente un imán.

⁽¹⁾ Campo magnético H_C necesario para reducir a cero la inducción magnética B.

⁽²⁾ Campo magnético H_C necesario para reducir a cero la magnetización M.

⁽³⁾ Máx. energía magnética almacenada, producto de densidad de flujo B e intensidad del campo H ($B \times H$).

⁽⁴⁾ Temperatura máxima de exposición que puede resistir sin que se produzcan cambios estructurales o inestabilidades en sus propiedades. Si supera esta temperatura, perderá parte de su magnetización.

Fuente: Elaboración propia en base a Supermagnete (2014b).

Con el polo norte y polo sur en las dos caras más grandes (ver Figura 6), representando una magnetización axial



Figura 6. Distribución de los polos magnéticos en imán de Neodimio.

Fuente: Elaboración propia.

3.8. MATERIALES

- Materiales de Campo:

- Sistema de riego por goteo
- Magnetizadores (Imanes)
- Casa sombra y Canteros de crecimiento
- Sustrato e Insumos agrícolas
- Herramientas para labranza y desmalezado
- Asperjadora manual
- Trampas cromáticas pegantes
- Hoz o cuchillo
- Jaba cosechera
- Regla graduada

- Materiales de Laboratorio:

- Análisis del sustrato y agua de riego (pH, CE, CO_3Ca y concentración de iones, principalmente)
- Análisis bromatológico químico (agua, carbohidratos, lípidos, fibra, cenizas, proteínas y energía)
- Balanza electrónica de precisión HENKEL 2 000 g/0.01 g
- Botella de plástico de 1 L
- Prensa
- Bandejas
- Bolsas plásticas y balde
- Refrigerador

- **Materiales Biológicos:**

- Semilla de lechuga Iceberg cv. Salinas
- Semillas de plantas repelentes

- **Materiales de Escritorio:**

- Computador personal
- Escáner (multifuncional HP Deskjet F380)
- Software: CROPWAT 8.0, ImageJ® 1.47t, SAS® 9.1, IBM® SPSS® Statistics 20.0.0., DistCalc 1.2, Office 2013
- Calculadora CASIO CEX-9850GC PLUS
- Papelería en general
- Útiles de escritorio

- **Otros Materiales:**

- Cámara fotográfica Canon PowerShot A2200 HD
- Libreta apuntes

3.9. METODOLOGÍA

3.9.1. COMPONENTES EN ESTUDIO

- Tratamiento magnético de semilla.
- Tratamiento magnético de agua de riego.
- Cultivo de lechuga Iceberg cv. Salinas.

3.9.2. FACTORES Y NIVELES

- Factor A: Tratamiento magnético pre-siembra de semilla.
 - a₁: Semilla con tratamiento magnético pre-siembra.
 - a₂: Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra.
- Factor B: Periodo de riego con ATM.
 - b₁: Riego con ATM de los 0 a 50 dds.
 - b₂: Riego con ATM de los 50 a 100 dds.
 - b₃: Riego con ATM de los 0 a 100 dds.
 - b₄: Riego con ANTM de los 0 a 100 dds.

En b₁, después con ANTM; en b₂, antes con ANTM.

Los tratamientos en investigación, producto de la combinación de los niveles de los factores se indican en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Tratamientos en estudio. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	CLAVE	DESCRIPCIÓN
T ₁	a ₁ b ₁	Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds
T ₂	a ₁ b ₂	Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds
T ₃	a ₁ b ₃	Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds
T ₄	a ₁ b ₄	Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds
T ₅	a ₂ b ₁	Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds
T ₆	a ₂ b ₂	Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds
T ₇	a ₂ b ₃	Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds
T ₈	a ₂ b ₄	Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds

Fuente: Elaboración propia.

3.9.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se planteó un Diseño de Bloques Completamente Al Azar con arreglo Factorial 2⁴, con 8 tratamientos y 3 repeticiones por tratamiento (3 bloques). En el Anexo V se presenta la distribución de los tratamientos.

A. DIMENSIONES

- Área Experimental: 75.60 m²
- Unidad Experimental: 1.50 m x 1.05 m = 1.575 m²
- Área útil: 1.15 m x 0.70 m = 0.805 m²
- Golpes por UE: 28 - Golpes por Área Útil: 14

B. PROCESAMIENTO DE DATOS

Se empleó los paquetes de datos estadísticos, SAS® 9.1, IBM® SPSS® Statistics 20.0.0.

Con el SAS® 9.1 se realizó primeramente pruebas de normalidad (test de Shapiro-Wilk y test de Anderson-Darling) y de homogeneidad de varianzas (test de Levene y test de Bartlett) a los datos registrados de cada evaluación, para que se cumpla las condiciones para un análisis estadístico (Bastida Cañada, 2013; Soto Rodríguez, s.f.): normalidad, homogeneidad de varianzas, independencia (determinada por la aleatorización de UE y evitando el efecto borde), y aditividad y linealidad, determinadas por el modelo estadístico:

$$\gamma_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \delta_k + \varepsilon_{ijk}$$

También con este software se hizo el análisis de los datos: análisis de varianza (prueba de F para los CM) y prueba de comparación de medias (prueba DHS de Tukey), con 5% de significancia ($\alpha = 0.05$).

Con el software DistCalc 1.2 se obtuvo las Ft de los FV, tomando como datos los GL de una FV determinada y los GL del E.

Los datos de porcentajes o proporciones se sometieron a la transformación angular del arco-seno; fue con los datos transformados que se realizó todo el análisis estadístico, posteriormente se re-transformaron los promedios para su presentación en la prueba de comparaciones de medias de Tukey. La fórmula usada fue (Bastida Cañada, 2013; Soto Rodríguez, s.f.):

$$\arcsin \sqrt{\frac{X}{100}}$$

Dónde: arcsin: arcoseno

X: valor en %

En casos especiales, se modificó la fórmula anterior; los datos transformados se expresaron en grados sexagesimales y no en radianes (López Bautista, 2008):

- **Porcentajes negativos:**

$$- \arcsin \sqrt{\frac{|X + 100|}{100}}$$

Dónde: arcsin: arcoseno

X: valor negativo en %

|X + 100|: valor absoluto del dato en %

- **Datos porcentuales 0%:**

$$\arcsin \sqrt{(1/4n)}$$

Dónde: arcsin: arcoseno

n: observaciones por UE

- **Datos porcentuales 100%:**

$$\arcsin \sqrt{[1 - (1/4n)]}$$

Posteriormente, se realizaron los análisis de correlaciones entre los resultados más relevantes, y también su análisis de regresión o curvas de tendencia, con el empleo del software IBM® SPSS® Statistics 20.0.0 y Office Excel 2013, como lo explica Pedroza y Dicovskyi (2007).

Para las evaluaciones de análisis bromatológico químico y de las características químicas del sustrato y agua de riego, se realizó un análisis cualitativo de los resultados empleando rangos de interpretación establecidos.

3.9.4. ACONDICIONAMIENTO DE CASA SOMBRA Y CANTEROS

A. ACONDICIONAMIENTO DE CASA SOMBRA

La locación elegida para llevar a cabo la investigación se desempeñaba como un huerto periurbano, donde se cultivaban orgánicamente principalmente especies florícolas y algunas olerícolas.

Se instaló una estructura en base a postes de madera y alambre galvanizado tensado, sobre la cual se tendió y estiro una malla raschell verde que dejaba pasar 50% de radiación solar, a una altura de 2.5 m. Todo el acondicionamiento se realizó entre el 30 de agosto al 14 de septiembre del 2014.

B. ESTABLECIMIENTO DE CANTEROS DE CRECIMIENTO

Los canteros de crecimiento se elaboraron a base de tabloncillos de madera de 1" de grosor; los canteros tuvieron las medidas de 1.5 m de largo, 1.05 m de ancho, y 0.45 m de alto. Posteriormente se distribuyeron dentro de la casa sombra como se mostró en el croquis (ver Anexo V). Todo el establecimiento de los canteros de crecimiento se realizó entre el 18 al 21 de septiembre del 2014.

3.9.5. PROCEDIMIENTO DEL TRATAMIENTO MAGNÉTICO PRE-SIEMBRA DE SEMILLAS

Como lo describieron Casseres (1966) e ISTA (2010), las semillas previamente pasaron por un tratamiento de pre-enfriamiento, a 5 °C por 2 días.

Empleando el método descrito por Carbonell Padrino *et al.* (2013) y Domínguez Pacheco *et al.* (2010), se realizó el tratamiento magnético pre-siembra de las semillas con dos imanes de ferrita en forma de aro superpuestos, de 400 – 410 mT de inducción magnética, el 24 de octubre del 2014; para ello, se colocaron 7.5 g de “semillas secas” (sin haberlas remojado) en el orificio del imán por 30 min (ver Fotografía 3). Enseguida las semillas se sembraron en las UE correspondientes (las del T₁ al T₄). El procedimiento completo se representa en el Anexo VI-1.



Fotografía 3. Tratamiento magnético pre-siembra de semillas de lechuga Iceberg cv. Salinas.

Fuente: Elaboración propia.

3.9.6. PROCEDIMIENTO DEL TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE AGUA DE RIEGO

Se empleó el método descrito por González Arias y Horta Rangel (2014), empleando los imanes de neodimio en forma de bloque, de 1.29 – 1.32 T de inducción magnética. Se colocaron dos imanes por línea de distribución (ver Fotografía 4), por el periodo requerido, un imán a cada lado de la línea correspondiente a los tratamientos ya descritos (T₁ y T₅, del 24 de octubre al 12 de diciembre del 2014; T₂ y T₆, del 13 de diciembre del 2014 al 31 de enero del 2015; y T₃ y T₇, del 24 de octubre del 2014 al 31 de enero del 2015). El procedimiento completo se representa en el Anexo VI-2.



Fotografía 4. Tratamiento magnético del agua de riego en la línea de distribución.

Fuente: Elaboración propia.

3.9.7. LABORES AGRONÓMICAS DEL CULTIVO

A. PREPARACIÓN DEL SUSTRATO

El sustrato empleado fue el resultado la mezcla de tierra de chacra, arena gruesa, ceniza, compost y humus de lombriz, a razón 10 – 2 – 2 – 2 – 1. Para cada UE o cantero, primero se llenó algo más de la mitad de su capacidad con sustrato (ver Fotografía 5); seguidamente se aplicó al voleo aproximadamente 40 g de guano de isla, el que se incorporó levemente; por último, se terminó de llenar el cantero con el sustrato, seguido por un nivelado. Posteriormente se le hizo un primer riego para humedecer un poco las capas superficiales que recibirán a las semillas. Toda la preparación del sustrato se realizó del 11 al 19 de octubre del 2014.



Fotografía 5. Llenado de canteros de crecimiento para la lechuga Iceberg cv. Salinas.

Fuente: Elaboración propia.

B. SIEMBRA

Como indicaron Casseres (1966) e ISTA (2010), las semillas tuvieron que pasar por un tratamiento de pre-enfriamiento a 5 °C por 2 días. Se emplearon para ello 15 g de semillas de lechuga Iceberg cv. Salinas: 7.5 g destinados luego al tratamiento magnético (a_1), y los otros 7.5 g para ser sembradas directamente sin tratamiento magnético (a_2).

La siembra directa se efectuó el 24 de octubre del 2014 (0 dds), se realizó por el método de tresbolillo, a 0.215 m x 0.26 m (que formó un triángulo casi equilátero de 0.26 m de lado, como se ve en la Figura 7), colocando de 2 – 3 semillas/golpe, a una profundidad de 0.5 cm (ver Fotografía 6). El procedimiento completo se representa en el Anexo VII. A los 12 dds, se realizó un deshije o aclareo, con la finalidad de dejar una plántula de lechuga por golpe; cabe precisar que todos los golpes dentro del área útil llegaron a emerger, la última plántula emergida se registró a los 13 dds, sólo se presentaron 6 golpes que no llegaron a emerger, pero fuera del área útil, por lo que se realizó una resiembra a los 15 dds en esos golpes, colocando 4 – 5 semillas a la misma profundidad de 0.5 cm.

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

Los cálculos de riego, en base a los datos climatológicos históricos de la estación meteorológica MAP La Pampilla (ver Anexo VIII-1), datos del análisis del sustrato, características botánicas y fases de crecimiento, se realizaron en el programa de la FAO CROPWAT® 8.0, el cual nos indica como resultado final las Necesidades netas (mm), pero se tuvo que calcular las Necesidades totales y el tiempo de riego (los resultados se muestran en el Anexo VIII-2) (FAO, 2006).

Para determinar las Necesidades totales (Nt), se empleó la siguiente fórmula (Chancafe Rodríguez, 2012):

$$Nt (mm) = \frac{Nn(mm)}{1 - (1 - Ea)(Cu)}$$

Dónde: Nt: Necesidades totales (milímetros)
Nn: Necesidades netas (milímetros)
Ea: Eficiencia de aplicación del riego
Cu: Coeficiente de uniformidad del riego

Se consideró para el sistema de riego por goteo una Ea de 0.95 (95%), y un Cu de 0.90 (90%). Esta fórmula es más eficaz que la del lavado de sales, que incluye el dato de CEw, siempre y cuando este valor no represente una salinidad de media a alta.

Para definir el tiempo de riego, se tuvo que calcular primero la Precipitación horaria (Ph) (Chancafe Rodríguez, 2012):

$$Ph (mm/h) = \frac{qe (L/h)}{DL (m) \times De (m)}$$

Dónde: Ph: Precipitación horaria (milímetros por hora)
qe: Caudal del gotero (litros por hora)
DL: Distanciamiento entre líneas (metros)
De: Distanciamiento entre goteros (metros)

Los goteros de las cintas de riego tenían un caudal 1 L/h, el distanciamiento entre líneas fue de 0.215 m, y el distanciamiento entre goteros de 0.2 m; por lo que el valor de Ph fue 23.26 mm/h.

Luego se calculó el tiempo de riego (TR) (Chancafe Rodríguez, 2012):

$$TR(min/día) = \left(\frac{Nt (mm)}{Ph(mm/h)} \right) 60$$

Dónde: TR: Tiempo de riego (minutos por día)
Nt: Necesidades totales (milímetros)
Ph: Precipitación horaria (milímetros por hora)

La fertilización principal (macronutrientes), se destinó para que se aplicara vía sistema de riego por goteo. En base a las dosis indicadas por Román C. (2001) y Rincón Sánchez (2005), se definió como dosis de fertilización 100 – 30 – 230 – 30 – 50 – 20.

Gracias al análisis de caracterización del sustrato y fisicoquímico del agua de riego, se pudo determinar sus aportes de nutrientes, los que se restaron a la dosis de fertilización, resultando como dosis final 75 – 0 – 0 – 0 – 0 – 0. El fertilizante empleado para aportar N fue nitrato de amonio, que gracias a los cálculos, se determinó que se necesitaba 1.7 kg. Se iniciaron aplicaciones semanales desde los 30 dds a los 93 dds, tomando como referencia la dosificación presentada por Fertiberia (2014) (ver Cuadro 12). Todos los cálculos se presentan en el Anexo VIII-3.

Cuadro 12. Aplicación semanal de nitrato de amonio vía fertirriego. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FECHA	DOSIFICACIÓN DE N	N (g)	NITRATO DE AMONIO (g)
30 dds	0.67%	3.5	10
37 dds	1.33%	7.5	25
44 dds	2.00%	11.0	35
51 dds	4.00%	22.5	70
58 dds	8.33%	47.0	140
65 dds	16.67%	93.5	285
72 dds	11.67%	65.5	200
79 dds	23.33%	131.0	395
86 dds	10.67%	60.0	180
93 dds	21.33%	119.5	360
TOTAL	100%	561.0	1 700

Fuente: Elaboración propia.

En cada día de aplicación del fertilizante al sistema, este se diluía en 3 litros de agua, y su incorporación al sistema de riego se realizó mediante el método del tanque de fertilización continua. La cantidad de fertilizante aplicado cada fecha era necesario para suplir las necesidades de esa semana, a fin de no preparar una dilución de fertilizante diariamente.

D. FERTILIZACIÓN COMPLEMENTARIA

La fertilización complementaria se realizó con el fertilizante foliar FERTI FRUT Plus® 36 – 10 – 10 y humus líquido. Se efectuaron 3 aplicaciones: a los 37 dds, 58 dds y 86 dds, ambos productos; se aplicaron con la asperjadora manual (ver Fotografía 7).



Fotografía 7. Asperjadora manual usado para las aplicaciones foliares diversas.

Fuente: Elaboración propia.

Para el FERTI FRUT Plus® 36 – 10 – 10 se aplicó una dosis recomendada de 2 kg/ha, y con la calibración para el área experimental (2 L), la dosis fue 15 g del producto para 2 L. Para el humus líquido, 5 ml para los 2 L (en el Cuadro 13 se describe su preparación y forma de aplicación). En el Anexo IX se presentan los productos utilizados para la fertilización de la lechuga Iceberg cv. Salinas.

Cuadro 13. Preparación y aplicación del humus líquido empleado. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	PREPARACIÓN Y APLICACIÓN	EFFECTO
Humus líquido	Preparación: Mezclar 1 kg de lombrihumus con 5 L de agua. Filtrar 48 h después. Envasar en recipientes opacos. Aplicación: Asperjado sobre el follaje Dosis: 2.5 ml / 1 L de agua / 20 m²	Mejora las defensas frente al ataque de plagas en general

Fuente: Elaboración propia basada en FAO (2010).

E. CONTROL DE PLAGAS

Se realizó un manejo integrado de plagas (MIP).

a. CONTROL DE MALEZAS

Las malezas que se presentaron durante la investigación se indican en el Cuadro 14, las que se observaron durante todo el ciclo. El control de las malezas fue realizado manualmente (control mecánico), este se realizó a los 29 dds y 57 dds. Posteriormente no se realizaron desmalezados para evitar daños mecánicos a la lechuga Iceberg cv. Salinas, que ya había entrada a su fase de acogollado. Las malezas se ilustran en el Anexo X-1.

Cuadro 14. Malezas presentes durante la investigación. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Trébol violeta	<i>Oxalis violacea</i> L.
Vinagrillo	<i>Oxalis corniculata</i> L.
Ortiga	<i>Urtica urens</i> L.
Bledo colorado	<i>Amaranthus quitensis</i> Kunth
Cerraja	<i>Sonchus oleraceus</i> L.
Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i> L.
Gramma del norte	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould
Liccha	<i>Chenopodium murale</i> L.
Quinoa silvestre	<i>Chenopodium album</i> L.
Amor seco	<i>Bidens pilosa</i> L.
Llantén	<i>Plantago major</i> L.
Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i> L.

Fuente: Elaboración propia.

b. CONTROL DE INSECTOS FITÓFAGOS

Los insectos fitófagos que afectaron el cultivo se indican en el Cuadro 15, los que empezaron a observarse: áfidos, de 30 – 65 dds; trips, de 30 – 51 dds; mosca blanca, de 20 – 37 dds; mosca minadora, de 20 – 37 dds y 75 – 100 dds; lepidópteros comedores de hojas, entre 40 – 72 dds; y chinche a los 65 dds. Se emplearon como métodos el

control etológico, control mecánico, se propició en control biológico, control cultural y control químico. Los insectos fitófagos se ilustran en el Anexo X-2.

Cuadro 15. Insectos fitófagos presentes durante la investigación. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE TÉCNICO
Gusanos comedores de hojas	Lepidópteros
Mosca minadora	<i>Liriomyza huidobrensis</i> Blanchard
Pulgones picadores-chupadores	Áfidos
Mosca blanca	<i>Bemisia</i> sp.
Trips	<i>Frankliniella</i> sp.
Chinche	<i>Liorhyssus</i> sp.

Fuente: Elaboración propia.

El propio desmalezado fue un control cultural de los insectos fitófagos, al eliminar plantas hospederas de estos.

El control etológico se efectuó mediante: la siembra y plantación de plantas repelentes (ver Cuadro 16 y Fotografía 8); el uso de trampas cromáticas pegantes amarillas-azules, las cuales contaban de dos partes de 10 x 20 cm de color amarillo y una parte de azul, la sustancia pegante fue aceite, el que se le reaplicaba cuando se observaba que se secaba, generalmente de 5 a 7 días después; y la aplicación de biopreparados.

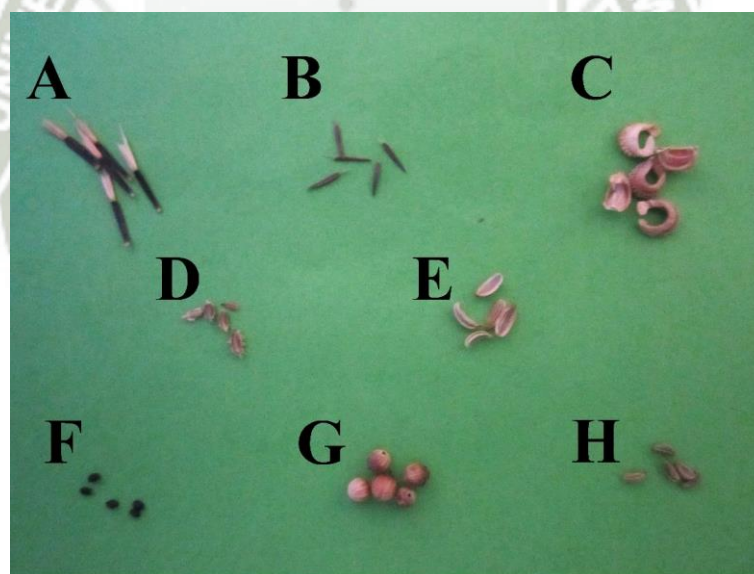
Cuadro 16. Plantas repelentes usadas para el control etológico de insectos fitófagos. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

ESPECIE	REPELE	ATRAE
Albahaca (<i>Ocimum basilicum</i> L.)	Mosca blanca, lepidópteros, mosquitos, moscas, chinches	-
Caléndula (<i>Calendula officinalis</i> L.)	Áfidos, chinches, mosca blanca, nemátodos	Insectos beneficiosos
Culantro (<i>Coriandrum sativum</i> L.)	Mosca blanca	-

Continúa...

ESPECIE	REPELE	ATRAE
Hinojo (<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.)	-	Atrae a sírfidos
Huacatay (<i>Tagetes minuta</i> L.)	Áfidos, hormigas	-
Marigold (<i>Tagetes erecta</i> L.)	Nemátodos, áfidos	-
Perejil (<i>Petroselinum crispum</i> [Mill.] Fuss)	Gusanos cortadores	Abejas, polinizadores
Romero (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.)	Lepidópteros, coleópteros, dípteros	-
Zanahoria (<i>Daucus carota</i> L.)	Mosca blanca	-
Yerbabuena (<i>Mentha spicata</i> L.)	Pulgones, palomilla de la col	Abejas e insectos beneficiosos
Menta (<i>Mentha ×piperita</i> L.)	Áfidos, hormigas, pulguillas, ciertos lepidópteros, roedores	Abejas, abejorros

Fuente: Elaboración propia basada en Millán (2008).



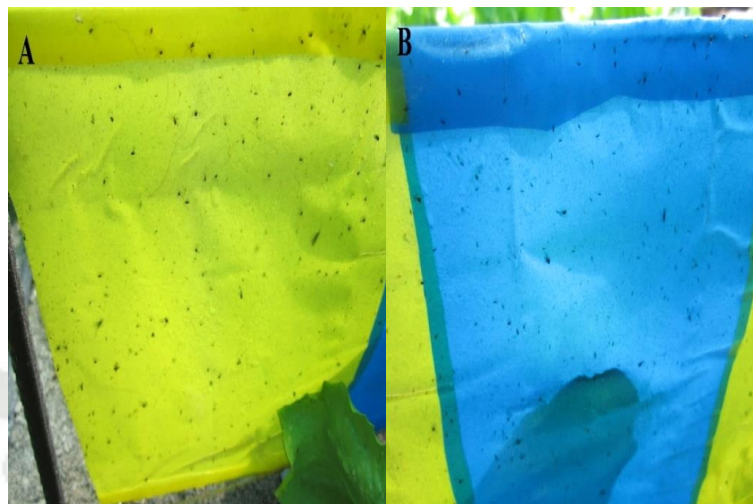
Fotografía 8. Semillas de plantas repelentes establecidas mediante su siembra.

A: *Tagetes erecta* L. B: *Tagetes minuta* L. C: *Calendula officinalis* L. D: *Daucus carota* L.
E: *Foeniculum vulgare* Mill. F: *Ocimum basilicum* L. G: *Coriandrum sativum* L.
H: *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss.

Fuente: Elaboración propia.

Las plantas repelentes se propagaron el 21 de octubre del 2014 (-3 dds), en las cabeceras de las UE; las trampas cromáticas se instalaron a los 15 dds, colocando una por UE, en su cabecera (ver Fotografía 9);

los biopreparados empleados se aplicaron como asperjado sobre el follaje (preparación y fecha de aplicación se ven en el Cuadro 17).



Fotografía 9. Trampa cromática pegante.

A: Trampa pegante amarilla. B: Trampa pegante azul.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 17. Biopreparados usados para el control etológico de insectos fitófagos.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

BIOPREPARADO	PREPARACIÓN Y APLICACIÓN*	CONTROLA
Extracto de Ají, Cebolla y Ajo	Preparación: 100 g de ají, 100 g de cebolla y 100 g de ajo, licuados en 500 ml de agua y 500 ml de etanol. Filtrar después de 7 días. Añadir en la aplicación 5 g de jabón neutral. Fecha: 1 ^{ra} : 37 dds. 2 ^{da} : 51 dds. Dosis: 100 ml / 1 L de agua / 20 m ²	Áfidos, mosca blanca, trips, minadores
Infusión de Tabaco	Preparación: 25 g de tabaco en 1 L de agua hirviendo. Filtrar. Añadir en la aplicación 5 g de jabón neutral. Fecha: 1 ^{ra} : 37 dds. 2 ^{da} : 51 dds. Dosis: 1 L / 20 m ²	Áfidos, mosca blanca, trips, gusanos cortadores
Extracto de Ruda	Preparación: 70 g de ruda seca en 700 ml de agua y 300 ml de alcohol. Filtrar. Añadir en la aplicación 5 g de jabón neutral. Fecha: 1 ^{ra} : 51 dds. 2 ^{da} : 58 dds. Dosis: 500 ml / 1 L / 20 m ²	Lepidópteros, mosca blanca

* Aplicaciones en la misma fecha, se mezclaron los biopreparados. Asperjados sobre el follaje
Fuente: Elaboración propia basada en FAO (2010).

El control mecánico se realizó con el recojo y eliminación de gusanos cortadores de hojas. Se efectuó de forma ocasional, durante las evaluaciones en campo, desmalezado, aplicaciones de biopreparados o inspecciones generales al área experimental.

Mediante el establecimiento de plantas como *Calendula officinalis* L., *Foeniculum vulgare* Mill. o *Tagetes erecta* L., se fomentó el control biológico, al atraer y ser plantas refugio de predadores y parasitoides. Los predadores que se encontraron fueron: de áfidos, *Chrysoperla* sp. (también de mosca blanca y larvas de lepidópteros), *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville, *Eriopis connexa* Germar, *Harmonia axyridis* Pallas. Los parasitoides de áfidos encontrados: *Lysiphlebus testaceipes* Cresson y *Praon* sp.

Para el control químico se usaron GALGOTRIN® 25 EC (Cipermetrina) y SUPERMILL® 90 PS (Metomil) para lepidópteros comedores de hojas y *Liriomyza huidobrensis* Blanchard; y LANCER® 35 SC (Imidacloprid) para picadores-chupadores: áfidos, *Bemisia* sp. y *Frankliniella* sp. Los detalles de las aplicaciones de insecticidas se presenten en el Cuadro 18; se usó la asperjadora manual.

Cuadro 18. Insecticidas usados para el control químico de insectos fitófagos. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

PRODUCTO	MECANISMO Y MODO DE ACCIÓN	APLICACIÓN*
GALGOTRIN® 25 EC (Cipermetrina)	Mecanismo: contacto e ingestión. Modo: interfiere transmisión del impulso nervioso uniéndose a canales de sodio de axones neuronales, inhibiendo la alimentación.	Asperjado sobre el follaje. Dosis: 3 ml/2 L Fecha: 1 ^{ra} : 65 dds 2 ^{da} : 79 dds
SUPERMILL® 90 PS (Metomil)	Mecanismo: contacto, ingestión y sistémico. Modo: afecta transmisión de estímulos del sistema nervioso, inhibe la acetilcolinesterasa, produciendo parálisis.	Vía sistema de riego. Dosis: 100g/1 000 L Fecha: 72 dds
LANCER® 35 SC (Imidacloprid)	Mecanismo: contacto, ingestión y sistémico. Modo: afecta transmisión de estímulos del sistema nervioso, asociándose con receptores nicotínicos de acetilcolina en la membrana post-sináptica, produciendo excitación y parálisis.	Asperjado sobre el follaje. Dosis: 1.5 ml/2 L Fecha: 1 ^{ra} : 65 dds 2 ^{da} : 79 dds

* Con la calibración previa, se determinó que el volumen necesario para el área experimental era de 2 L.
Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo X-3 se ilustran los productos y plantas repelentes usadas en el manejo integrado de insectos fitófagos, como los agentes del control biológico.

c. CONTROL DE AGENTES FITOPATÓGENOS

Los agentes fitopatógenos que afectaron el cultivo se indican en el Cuadro 19. Estos se observaron: oidiosis, de 45 – 65 dds; mildiu, de 55 – 72 dds; y podredumbre basal, de 70 – 100 dds. Se emplearon como métodos el control etológico, control mecánico, control cultural y control químico. Los agentes fitopatógenos se evidencian en el Anexo X-4.

Cuadro 19. Agentes fitopatógenos presentes durante la investigación. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Oidiosis	<i>Leveillula taurica</i> (Lév.) G. Arnaud
Mildiú	<i>Bremia lactucae</i> Regel
Podredumbre basal	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) De Bary

Fuente: Elaboración propia.

El desmalezado fue un control cultural de los agentes fitopatógenos, debido a que algunas malezas eran huésped alternos de ellos, como *Sonchus oleraceus* L. de *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud; otro control cultural fue el manejo integrado de insectos fitófagos, que pudieron actuar como propagadores de algunas estructuras de hongos.

El control etológico se efectuó mediante la aplicación de biopreparados, los que se ven en el Cuadro 20. Se usó la asperjadora manual.

Cuadro 20. Biopreparados usados para el control etológico de agentes fitopatógenos. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

BIOPREPARADO	PREPARACIÓN Y APLICACIÓN*	EFEECTO
Extracto de Canela	Preparación: hervir 70 g de canela en 550 ml de agua y 450 ml de alcohol. Filtrar. Añadir en la aplicación 5 g de jabón neutro. Fecha: 1 ^{ra} : 51 dds. 2 ^{da} : 58 dds. Dosis: 500 ml / 1 L / 20 m ²	Preventivo de oidiosis
Extracto de Ruda	Preparación: hervir 70 g de ruda seca en 700 ml de agua y 300 ml de alcohol. Filtrar. Añadir en la aplicación 5 g de jabón neutro. Fecha: 1 ^{ra} : 51 dds. 2 ^{da} : 58 dds. Dosis: 500 ml / 1 L / 20 m ²	Control de hongos resistentes
Infusión de Manzanilla	Preparación: 25 g de inflorescencias de manzanilla en 1 L de agua hirviendo. Filtrar 30 min después. Aplicación inmediata. Fecha: 37 dds. Dosis: 1 L / 10 m ²	Previene mildiu, oidiosis
Asperjado de Leche	Preparación: 150 ml de leche fresca, 10 ml de aceite vegetal y 5 g de jabón neutro, diluidos en 1 L de agua. Aplicación inmediata. Fecha: 1 ^{ra} : 51 dds. 2 ^{da} : 58 dds. Dosis: 1 L / 10 m ²	Prevención y control de oidiosis

* Aplicaciones en la misma fecha, se mezclaron los biopreparados. Asperjados sobre el follaje.

Fuente: Elaboración propia basada en FAO (2010).

El control mecánico se realizó mediante la eliminación hojas infectadas y/o plantas cuando presentaban signos de la enfermedad. Se efectuó de forma ocasional, durante las evaluaciones en campo, desmalezado, aplicaciones de biopreparados o inspecciones generales al área experimental.

Para el control químico se usaron: BENOPOINT® 50 PM (Benomil) para *Leveillula taurica* (Lév.) G. Arnaud y *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary; y MANKOMET® 8 – 64 PM (Metalaxyl+Mancozeb) para *Bremia lactucae* Regel. Las características de las aplicaciones de insecticidas se presentan en el Cuadro 21. Estos productos se aplicaron usando la asperjadora manual.

Cuadro 21. Insecticidas usados para el control químico de agentes fitopatógenos. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

PRODUCTO	MECANISMO Y MODO DE ACCIÓN	APLICACIÓN*
BENOPOINT® 50 PM (Benomil)	Mecanismo: contacto y sistémico. Modo: afecta la tubulina del citoplasma, impidiendo mitosis y desarrollo del hongo, desde germinación de espora, crecimiento de micelio, apresorios y haustorios.	Asperjado sobre el follaje. Dosis: 2g / 2 L Fecha: 1 ^{ra} : 65 dds 2 ^{da} : 72 dds
MANKOMET® 8-64 PM (Metalaxil+ Mancozeb)	Mecanismo: contacto y sistémico. Modo: Metalaxil (preventivo), inhibe germinación de esporas cuando emiten tubos germinativos para penetrar células de la planta, inhibe síntesis de proteínas de células fúngicas, retarda crecimiento de micelio, formación de esporas y desarrollo de lesiones. Mancozeb (curativo), inactiva grupos sulfhídricos de aminoácidos, proteínas y enzimas esenciales en células de esporas, que mueren aun habiendo germinado.	Asperjado sobre el follaje. Dosis: 15 g / 2 L Fecha: 1 ^{ra} : 65 dds 2 ^{da} : 72 dds

* Con la calibración previa, se determinó que el volumen necesario para el área experimental era de 2 L.
Fuente: Elaboración propia.

En el Anexo X-5 se ilustran los productos usados en el manejo integrado de agentes fitopatógenos.

F. COSECHA

La cosecha se realizó a los 100 dds (1 de Febrero del 2015). Las plantas fuera del área útil se cosecharon primero, cortándolas con un cuchillo al ras del suelo. Por motivos de evaluación, a las plantas del área útil se las extrajo con raíz, procurando evitar pérdidas de raíces secundarias y terciarias; primeramente se aflojó el sustrato alrededor de ellas, después se procedió a levantarlas cuidadosamente con la pala, y luego se trasladaron en jabas cosecheras (ver Fotografía 10). Seguido se lavó con bastante cuidado las raíces para retirar las partículas de sustrato que contenían.



Fotografía 10. Lechugas Iceberg cv. Salinas en jabas luego de su cosecha.

Fuente: Elaboración propia.

3.10. EVALUACIONES REALIZADAS

La toma de datos se inició a las 9:00 am.

3.10.1. EMERGENCIA

Se evaluó a los 4, 7 y 10 dds. Se determinó mediante el porcentaje de emergencia (%E), para lo cual se contaron el número de plantas emergidas dentro del área útil, y se dividió entre el total de golpes sembrados del área útil, para luego multiplicarlo por cien (Samanez Berlanga *et al.*, 2013):

$$\%E = \left(\frac{\text{Plantas emergidas}}{\text{Total de golpes}} \right) 100$$

Se consideró como plántula emergida aquella que ya poseía sus cotiledones extendidos. En la Fotografía 11 se ve una UE con 100% de emergencia en el área útil.



Fotografía 11. UE con 100% de emergencia a los 10 dds.

Fuente: Elaboración propia.

3.10.2. VELOCIDAD DE EMERGENCIA (VE)

Se hicieron conteos diarios del número de plántulas emergidas dentro del área útil a partir de 1 dds y el conteo final fue a los 10 dds. Esta evaluación indica el número medio de días necesarios para que la planta emerja.

Se consideró como plántula emergida aquella que ya poseía sus cotiledones extendidos.

Se aplicó la siguiente fórmula para calcular la VE (modificación de fórmula de Nakagawa) (Martínez Solís *et al.*, 2010; Pece *et al.*, 2010):

$$VE = \sum_{i=1}^n \frac{N_i E_i}{E_i} = \frac{(N_1)(E_1) + (N_2)(E_2) + \dots (N_n)(E_n)}{E_1 + E_2 + \dots E_n}$$

Dónde: E: N° de plantas emergidas en el día i-ésimo.

N: N° de días desde el inicio del ensayo.

3.10.3. ÍNDICE DE VELOCIDAD DE EMERGENCIA (IVE)

Se usaron los mismos datos diarios de emergencia de 1 a los 10 dds. Esta evaluación expresa el número de plántulas emergidas por día. Se aplicó la siguiente fórmula para calcular el IVE (modificación de fórmula de Maguire) (Martínez Solís *et al.*, 2010; Pece *et al.*, 2010):

$$IVE = \sum_{i=1}^n \frac{E_i}{N_i} = \frac{E_1}{N_1} + \frac{E_2}{N_2} + \dots + \frac{E_n}{N_n}$$

Dónde: E: N° de plantas emergidas en el día i-ésimo.
N: N° de días desde el inicio del ensayo.

3.10.4. ALTURA DE PLANTA

Esta evaluación se realizó cada 7 días, a partir de los 14 dds hasta los 98 dds. Se eligieron 10 plantas al azar dentro del área útil por UE. Se midió desde el cuello de planta hasta la punta de la hoja más larga, usando la regla graduada (ver Fotografía 12) (Niño de Guevara Zegarra, 2013).



Fotografía 12. Medición de la altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 42 dds.

Fuente: Elaboración propia.

3.10.5. DIÁMETRO DE COGOLLO

Se realizó cada 7 días, a partir de los 56 dds hasta los 98 dds. Se usaron las mismas 10 plantas usadas en la evaluación de altura de planta. Se midió desde la vista superior o “de planta”, midiendo el diámetro mayor de la cabeza, usando la regla graduada (ver Fotografía 13) (Arcos *et al.*, 2011).



Fotografía 13. Medición del diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds.

Fuente: Elaboración propia.

3.10.6. LONGITUD DE RAÍZ

Esta evaluación se hizo a los 100 dds. Se extrajo las plantas del área útil, desde la raíz. Se tomaron las mismas 10 plantas usadas en la evaluación de altura de planta y diámetro de cogollo. Se les cortó la raíz unos milímetros por encima del cuello de planta. Se usó la regla graduada para medir su longitud, desde el cuello de la planta hasta el ápice de la raíz más larga (ver Fotografía 14) (Pérez Ramírez, 2006).



Fotografía 14. Medición de la longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds.

Fuente: Elaboración propia.

3.10.7. DIÁMETRO DE RAÍZ

Se realizó a los 100 dds. Se usaron las mismas 10 plantas de las evaluaciones anteriores. Se midió el diámetro en el medio del tercio superior del largo de la raíz primaria, usando la regla graduada (ver Fotografía 15).



Fotografía 15. Medición del diámetro de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds.

Fuente: Elaboración propia.

3.10.8. PESO FRESCO DE PARTE AÉREA

Se realizó a los 100 dds. De las mismas 10 plantas de evaluaciones anteriores, luego de cortar y medir sus raíces, se pesó la parte aérea usando la balanza electrónica de precisión (ver Fotografía 16) (Arcos *et al.*, 2011).



Fotografía 16. Pesaje de la parte aérea de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds.

Fuente: Elaboración propia.

3.10.9. PESO FRESCO DE COGOLLO COMERCIAL

La evaluación se realizó a los 100 dds. Luego de la evaluación anterior, se retiró cuidadosamente toda hoja externa que presente condiciones no aptas de buena apariencia (daños, quemaduras, manchas, etc.), quedando el cogollo comercial; seguidamente se pesó en la balanza electrónica de precisión (ver Fotografía 17) (Guamán Zúñiga, 2010; Arcos *et al.*, 2011).



Fotografía 17. Pesaje del cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds.

Fuente: Elaboración propia.

3.10.10. ÍNDICE DE COSECHA (IC)

Para esta evaluación se usaron los datos de peso fresco de parte aérea y peso fresco del cogollo comercial; se realizó ya en escritorio. Esto indica la relación entre los g de cogollo comercial obtenidos a partir de los g de parte aérea del cultivo. La fórmula a emplear fue (Rincón Sánchez, 2005; Zegarra Flores, 2010):

$$IC = \left(\frac{\text{Peso Fresco de Cogollo Comercial}}{\text{Peso Fresco de Parte Aérea}} \right) 100$$

3.10.11. ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR (IAF)

La evaluación se hizo de los 100 dds a los 101 dds. Con la siguiente fórmula, se obtuvo el IAF (Samanez Berlanga *et al.*, 2013; Zegarra Flores, 2010):

$$IAF = \frac{\text{Área Foliar Total de Hojas Fotosintetizantes}}{\text{Área de Suelo Ocupado}}$$

Previamente se determinó la superficie que ocupaba cada planta (559.0002 cm²). Se extrajo 2 plantas al azar que aún quedaban dentro del área útil, y luego se procedió a deshojar cada muestra, prensando por 12 h las hojas fotosintetizantes, externas o 100% verde (Gutiérrez Queupil, 2011).

Luego, en escritorio, las hojas prensadas se escanearon usando una multifuncional HP Desktjet F380, a una resolución de 100 pp, a blanco y negro, con el fin de obtener sus siluetas (ver Figura 8), las que se almacenaron en formato PNG; adicional a ellas, se escaneo la figura de un cuadrado de la 5 cm de lado (25 cm²), con el que se configuró el software ImageJ® 1.47t. La calibración se realizó usando la herramienta “Straight line selection” para dibujar una línea que recorriera uno de los lados de la silueta del cuadrado, y luego, en el menú “Analyze”, herramienta “Set scale”, se especificó la equivalencia en pixeles de los 5 cm, con la resolución actual, activando la opción “Global”, de modo que estos ajustes se aplicasen a todas las imágenes de la sesión. Después se usó de la herramienta “Wand”, que permitió seleccionar automáticamente áreas homogéneas de una imagen (la silueta negra), para efectuar las mediciones sobre ella; para ello, bastó seleccionar dicha herramienta y luego hacer clic sobre la silueta escaneada. Seguidamente se ejecutó el comando “Measure” del menú “Analyze”, y en una ventana se indicó el área de la silueta seleccionada, en cm² (en el Anexo XI se ilustra el procedimiento). Se siguió el mismo procedimiento con las otras siluetas escaneadas (Cardona, 2002; Samanez Berlanga *et al.*, 2013).

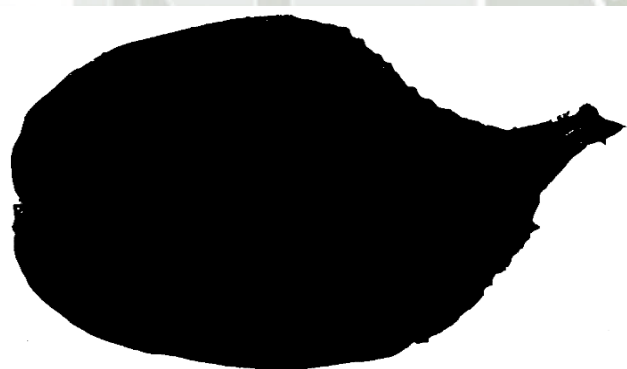


Figura 8. Silueta de una hoja fotosintetizante de lechuga Iceberg cv. Salinas.

Fuente: Elaboración propia.

3.10.12. MATERIA SECA

Esta evaluación se hizo de los 100 dds a los 105 dds, y se determinó mediante el porcentaje de materia seca (%MS), usando la siguiente fórmula (Luna Riquelme, 2012):

$$\%MS = \left(\frac{\text{Peso Seco}}{\text{Peso Fresco}} \right) 100$$

A los 100 dds, de las 10 plantas para las evaluaciones de longitud y diámetro de raíz, y peso fresco de parte aérea y cogollo comercial, se seleccionaron 2 plantas al azar, a las que también se les peso las raíces, para obtener el Peso Fresco:

$$\text{Peso Fresco} = \text{Peso Fresco de Parte Aérea} + \text{Peso Fresco de Raíz}$$

Luego se picó finamente la planta y se colocó en bandejas, las que se llevaron a una habitación con buena ventilación para hacerles un pre-secado por 5 días. A los 105 dds se empleó el método del horno microondas para eliminar el resto de agua de los tejidos. En el Anexo XI se evidencia el procedimiento (Crespo *et al.*, 2007):

- Primeramente se llenó un vaso de vidrio de borosilicato (Pyrex) con 250 ml de agua, el cual se colocó en una de las esquinas interiores del horno microondas.
- Luego se puso la muestra de lechuga pre-secada en una bandeja de vidrio de borosilicato (Pyrex).
- Posteriormente se encendió el horno microondas, a la potencia máxima, por 5 min.
- Pasado este tiempo, se sacó la bandeja del horno microondas, y se dejó reposar cerca de 1 min, para luego pesar la muestra y registrar el peso.
- Después se volvió a colocar la muestra en la bandeja y se introdujo nuevamente al horno microondas, pero ahora por 1 min.
- Pasado ese tiempo, se sacó la bandeja del horno microondas, y se dejó reposar alrededor de 1 min, para luego pesar nuevamente la muestra y registrar el peso. Este último procedimiento se repitió hasta que el ultimo peso registrado no vario con el penúltimo. Cabe recalcar que cuando se redujo el agua del vaso de borosilicato, inmediatamente se repuso.
- El último peso registrado correspondió al Peso Seco de la muestra.

3.10.13. RENDIMIENTO

El rendimiento se determinó mediante los componentes del mismo, esto ya en escritorio. Se obtuvo el rendimiento total y por calibres.

Los calibres se determinaron en base a CAMM (2003), Vallejo Cabrera y Estrada Salazar (2004), Mesas y Oliver (2010), Niño de Guevara Zegarra

(2013), y Prince de Bretagne (2013), empleando para la investigación los siguientes:

- **Extra-grande:** > 500 g.
- **Grande:** 420 – 500 g.
- **Mediano:** 300 – 420 g.
- **Chico:** < 300 g.

Se usó la siguiente fórmula, tanto para el rendimiento general como para el rendimiento por calibres (Samanez Berlanga *et al.*, 2013):

$$\text{Rendimiento (kg/ha)} = \frac{\text{Plantas}}{\text{m}^2} \times \frac{\text{Peso de Cogollo Comercial (g)}}{\text{Planta}} \times 10$$

Para el cálculo de plantas por m², se tuvo que tener en cuenta el factor de corrección a proporcionalidad (2.8), debido a que se evaluaron 10 plantas/UE, que representaban a los 28 golpes de cada UE. Se derivó de la fórmula de regla de tres simple para ello. El área equivalente del cantero o UE fue de 3.15 m² (75.6 m² del área experimental/24 UE), este valor incluyó los 1.575 m² del área de la UE más el área equivalente del espaciado de caminos para cada UE:

$$\frac{\text{Plantas}}{\text{m}^2} = \left(\frac{\text{Plantas evaluadas}}{3.15 \text{ m}^2} \right) (2.8)$$

Debido que para el rendimiento total se consideraron las 10 plantas dentro del área útil, resultó 8.8889 plantas/m²; para el rendimiento por calibres, se consideraron como plantas evaluadas aquellas que cumplieron el rango de peso de cogollo respectivo.

3.10.14. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO QUÍMICO

Para esta evaluación se mandó una muestra (cogollo comercial) por UE (3 por tratamiento) a una laboratorio privado para que haga el análisis de los componentes nutricionales básicos, a los 101 dds.

A los 100 dds, de las 10 plantas para las evaluaciones de longitud y diámetro de raíz, y peso fresco de parte aérea y cogollo comercial, se seleccionó 1 planta al azar, la cual se destinó para el análisis bromatológico químico. Luego de su evaluación de peso fresco de cogollo comercial, el cogollo o producto se colocó en una bolsa de plástico junto a los otros dos

productos del mismo tratamiento y se dejó en el refrigerador a 4 °C por 12 h aproximadamente (ver Fotografía 18), para ser llevadas al laboratorio a los 101 dds. En el Anexo XIII se presenta la identificación de muestras llevadas al laboratorio para su análisis bromatológico químico.



Fotografía 18. Muestra de tratamiento conteniendo 3 productos de lechuga Iceberg cv. Salinas para su análisis bromatológico químico.

Fuente: Elaboración propia.

De cada muestra, el laboratorio utilizó para el análisis las hojas interiores, tomándose una muestra de entre 12 a 8 g. Los compuestos nutricionales básicos analizados fueron:

- **Agua:** método gravimétrico de secado en estufa a 105 °C.
- **Energía Total:** por cálculo.
- **Proteína:** método de Kjeldahl.
- **Lípidos Totales:** método de Soxhlet.
- **Fibra Cruda:** método de ataque con ácido y neutralización con base.
- **Cenizas:** método gravimétrico de calcinado en estufa a 550 °C.
- **Carbohidratos:** por diferencia.

Para calificar los parámetros anteriores, se establecieron rangos basándose en los análisis bromatológicos químicos de lechuga Iceberg de ARS (2014) y CENAN (2009), los que se presentan en el Cuadro 22.

Cuadro 22. Rangos de parámetros del análisis bromatológico químico. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

PARÁMETROS BÁSICOS	BAJO	NORMAL	ALTO
Agua (g)	< 95.5	95.5 – 96.7	> 96.7
Carbohidratos (g)	< 2.4	2.4 – 3.0	> 3.0
Fibra (g)	< 1.15	1.15 – 1.25	> 1.25
Lípidos (g)	< 0.08	0.08 – 0.12	> 0.12
Proteínas (g)	< 0.4	0.4 – 1.2	> 1.2
Cenizas (g)	< 0.25	0.25 – 0.35	> 0.35
Energía (kcal)	< 10.4	10.4 – 14.6	> 14.6

Composición en 100 g de parte cruda comestible.

Fuente: Elaboración propia.

3.10.15. ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUSTRATO.

Se tomaron muestras de sustrato las que se enviaron al laboratorio privado a los -1, 52 y 101 dds para su análisis de caracterización.

Se muestreó las UE de T₃ y T₇, y T₄ y T₈ en forma de zigzag, sacando la muestra a 25 cm de profundidad usando una pala de mano, para obtener sub-muestras representativas (ver Fotografía 19), el mismo día que se llevó al laboratorio; al extraer la muestra de sustrato con la pala, se descartaba los bordes. Tanto las sub-muestras de UE influenciadas con ATM y ANTM, se mezclaban por separado en baldes individuales para obtener una muestra aproximadamente de 1 kg de sustrato influenciado con ATM y ANTM, las que se colocaron en bolsas de plástico con su identificación (en el Anexo XIV-1 se presentan la identificación de muestras), para enviarlos al laboratorio privado para su análisis de:

- **pH:** método electrométrico con potenciómetro.
- **CEe:** método electrométrico con conductímetro.
- **CIC:** método de percolación y destilación.
- **N:** método de Kjeldahl.
- **P Disponible:** método de Olsen o Bray I.

- **K Disponible:** método del fotómetro de llama.
- **Cationes Cambiables (Ca^{+2} , Mg^{+2} , Na^{+} , K^{+}):** método de titulación con EDTA, y fotómetro de llama.
- **CO_3Ca :** método gasométrico.



Fotografía 19. Extracción de sub-muestra de sustrato.

Fuente: Elaboración propia.

Los rangos de los parámetros del análisis de caracterización del sustrato se presentan en el Anexo XIV-2.

3.10.16. ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUA DE RIEGO

Para esta evaluación se tomaron muestras de agua de riego las que se enviaron al laboratorio privado a los -1, 52 y 101 dds para su análisis fisicoquímico.

Se muestreó las líneas de riego de cada UE de T_3 y T_7 , y T_4 y T_8 obteniendo 250 ml, el mismo día que se llevó al laboratorio. Para la extracción de agua de las líneas de riego se empleó un vaso de plástico (uno para cada tratamiento), el cual se llenaba primero $\frac{3}{4}$ de su capacidad para “enjuagarlo”, para luego tomar la sub-muestra a conservar. Tanto las sub-muestras de UE con ATM y ANTM se mezclaron por separado en frascos de plástico, éstos primero se enjuagaron al echarles una sub-muestra de cada tratamiento, de acuerdo al tipo de agua, para luego obtener una muestra definitiva de 1 L por tipo de agua. Se identificaron con su etiqueta respectiva (en el Anexo XV-1 se presentan la identificación de muestras), y se llevaron al laboratorio privado para el análisis de:

- **pH:** método electrométrico con potenciómetro.
- **CEw:** método electrométrico con conductímetro.
- **Dureza Total:** por cálculo.

Los rangos de los parámetros del análisis fisicoquímico del agua de riego se presentan en el Anexo XV-2.

3.10.17. INGRESOS NETOS

Se realizó en escritorio. Primeramente se determinó el Costo Total de Producción (CTP) por tratamiento, constituido por: el Costo de Producción Base, que incluye los costos de materiales, labores e insumos utilizados en todo el diseño; y el Costo de Tratamiento, refiriéndose a los costos adicionales por materiales propios de tratamientos magnéticos.

$$CTP = \text{Costo de Producción Base} + \text{Costo de Tratamiento}$$

Luego se halló los Ingresos Brutos (IB) de cada tratamiento, con los datos de rendimiento por calibre (kg/ha) y precios en chacra (S/. /kg) definidos para cada calibre, basados de la serie histórica de la Gerencia Regional de Agricultura-Arequipa (2015) (ver Anexo XVI):

- **Extra-grande:** S/. 1.00
- **Grande:** S/. 0.70
- **Mediano:** S/. 0.55
- **Chico:** S/. 0.30

Se empleó la siguiente fórmula para calcular los IB:

$$IB (S/.) = \sum_{i=1}^n [\text{Rendimiento de calibre}_i (kg/ha)] [\text{Precio de calibre}_i (S/./kg)]$$

Seguidamente se calculó los Ingresos Netos (IN) por tratamiento, con la fórmula (Samanez Berlanga *et al.*, 2013):

$$IN = IB - CTP$$

3.10.18. RENTABILIDAD

Se determinó en escritorio mediante dos indicadores:

A. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (B/C)

Para calcular la B/C de los tratamientos se empleó la siguiente fórmula (Niño de Guevara Zegarra, 2013):

$$B/C = \frac{IB}{CTP}$$

La B/C indica la ganancia o pérdida por cada S/. 1 invertido. Si es: mayor a 1, hay un apropiado beneficio costo; igual a 1, los beneficios son iguales a los costos y no es rentable; menor a 1, indica pérdida, y que la actividad no es productiva ni rentable (León Velarde y Barrera, 2003).

B. ÍNDICE DE RENTABILIDAD (IR)

Para calcular el IR de los tratamientos se empleó la siguiente fórmula (Samanez Berlanga *et al.*, 2013):

$$IR = \left(\frac{IN}{CTP} \right) 100$$

El IR indica la ganancia o pérdida neta por cada S/. 1 invertido. Valores negativos indican pérdida (no rentable), y positivos, ganancias (rentable) (León Velarde y Barrera, 2003).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. EMERGENCIA

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XVII-1. Las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas se presentan en el Anexo XVII-2. Fotografías de esta evaluación se presentan en el Anexo XVII-3.

4.1.1. EMERGENCIA A LOS 4 dds

En el Cuadro 23 se presenta el ANVA para emergencia a los 4 dds.

Cuadro 23. Análisis de varianza para emergencia a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	90.301	45.151	1.21	3.7389	0.05	0.3272	NS
TRAT⁽¹⁾	7	1075.602	153.657	4.12	2.7642	0.05	0.0116	*
A	1	173.989	173.989	4.67	4.6001	0.05	0.0486	*
B	3	723.724	241.241	6.47	3.3439	0.05	0.0057	*
A*B	3	177.888	59.296	1.59	3.3439	0.05	0.2361	NS
E	14	521.839	37.274					
TOTAL	23	1687.742		R²: 0.69			CV⁽²⁾: 47.04%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia en los tratamientos y los efectos principales de los factores; la interacción de factores A*B no presento significancia. R^2 , cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo estadístico. CV indica que hay alta dispersión (datos heterogéneos), debido a la propia naturaleza de la evaluación (tipo de variable respuesta y escala de medición, cada plántula emergida o no dentro del área útil representó cerca de 7% con respecto a las demás UE), y sujeta al poder germinativo y vigor de cada semilla, cabe recalcar que esta fue la primera evaluación de %E; no siempre un alto CV indica un mal manejo del experimento, lo que si indicaría es la poca capacidad para detectar diferencias

significativas entre las FV. Una forma de reducir el CV y el E, es aumentando el número de observaciones por evaluación (López Bautista, 2008).

En el Cuadro 24 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A (Tratamiento magnético pre-siembra de semilla) para emergencia a los 4 dds.

Cuadro 24. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para emergencia a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
a ₁	8.93%	a
a ₂	2.38%	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre los niveles del Factor A: a₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra) es estadísticamente superior a a₂ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra). En el Gráfico 1 se presenta los resultados de cada nivel del Factor A para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 4 dds, donde sobresale a₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

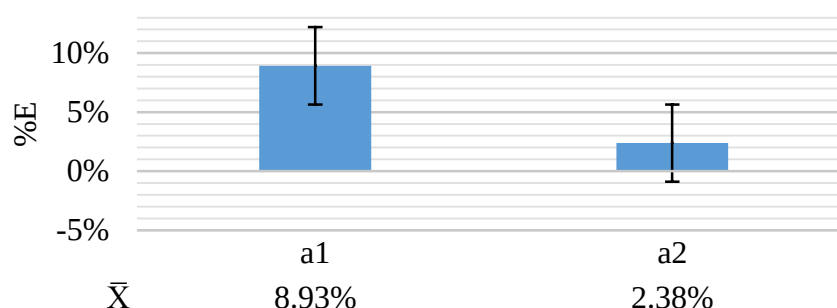


Gráfico 1. Niveles del Factor A para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 25 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B (Periodo de riego con ATM) para emergencia a los 4 dds.

Cuadro 25. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para emergencia a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
b ₁	13.10%	a
b ₃	9.53%	a b
b ₂	0.00%	b
b ₄	0.00%	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre los niveles del Factor B: b₁ (Riego con ATM de los 0 a 50 dds) y b₃ (Riego con ATM de los 0 a 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque b₁ es algo mejor), y son superiores b₂ (Riego con ATM de los 50 a 100 dds) y b₄ (Riego con ANTM de los 0 a 100 dds). En el Gráfico 2 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor B para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 4 dds, donde sobresalen b₁ y b₃; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

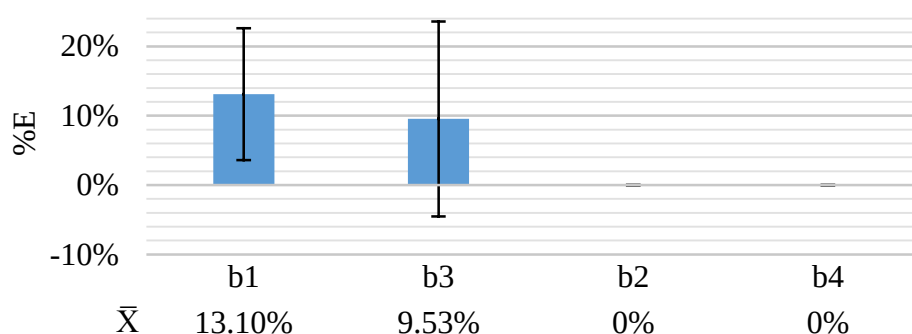


Gráfico 2. Niveles del Factor B para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 26 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para emergencia a los 4 dds.

Cuadro 26. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para emergencia a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
T ₁	a ₁ b ₁	19.05%	a
T ₃	a ₁ b ₃	16.67%	a
T ₅	a ₂ b ₁	7.14%	a
T ₇	a ₂ b ₃	2.38%	a
T ₂	a ₁ b ₂	0.00%	a
T ₄	a ₁ b ₄	0.00%	a
T ₆	a ₂ b ₂	0.00%	a
T ₈	a ₂ b ₄	0.00%	a

$\alpha = 0.05$

⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

No observaron diferencia significativa entre tratamientos, a pesar de que el ANVA indico que existe significancia en esta FV. En el Gráfico 3 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 4 dds; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos. Un valor alto de CV indica que existe poca capacidad para detectar diferencias significativas entre los tratamientos (López Bautista, 2008).

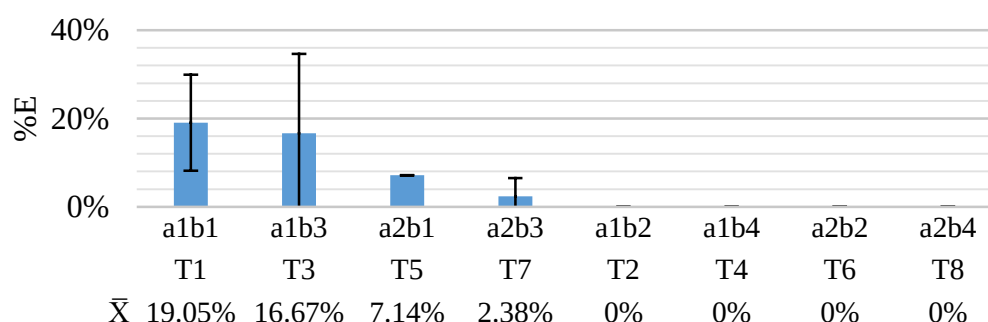


Gráfico 3. Tratamientos para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. EMERGENCIA A LOS 7 dds

En el Cuadro 27 se presenta el ANVA para emergencia a los 7 dds.

Cuadro 27. Análisis de varianza para emergencia a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	190.748	95.374	1.55	3.7389	0.05	0.2457	NS
TRAT⁽¹⁾	7	1625.182	232.169	3.78	2.7642	0.05	0.0163	*
A	1	607.322	607.322	9.90	4.6001	0.05	0.0071	*
B	3	1006.646	335.549	5.47	3.3439	0.05	0.0106	*
A*B	3	11.214	3.738	0.06	3.3439	0.05	0.9795	NS
E	14	859.094	61.364					
TOTAL	23	2675.023		R²: 0.68			CV⁽²⁾: 11.12%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos y efectos principales del Factor A y Factor B; la interacción de factores A*B no presentó significancia. R^2 , cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 28 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para emergencia a los 7 dds.

Cuadro 28. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para emergencia a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
a ₁	92.86%	a
a ₂	80.95%	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre los niveles del Factor A: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 4 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 7 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

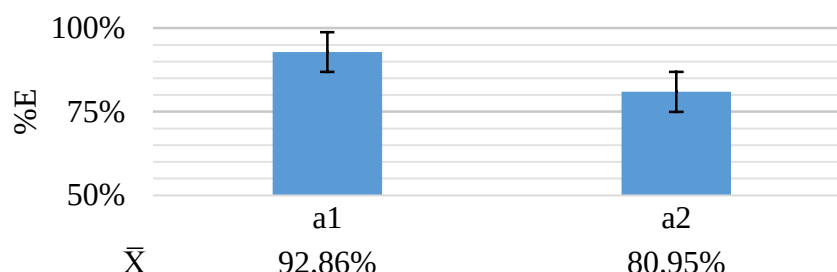


Gráfico 4. Niveles del Factor A para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 29 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para emergencia a los 7 dds.

Cuadro 29. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para emergencia a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
b_3	95.24%	a
b_1	94.05%	a
b_4	82.14%	a b
b_2	76.19%	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: b_3 , b_1 y b_4 son estadísticamente iguales (aunque b_3 y b_1 son algo mejor), y son superiores a b_2 . En el Gráfico 5 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor B para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 7 dds, donde sobresalen b_1 y b_3 ; se aprecia los intervalos de confianza de cada nivel.

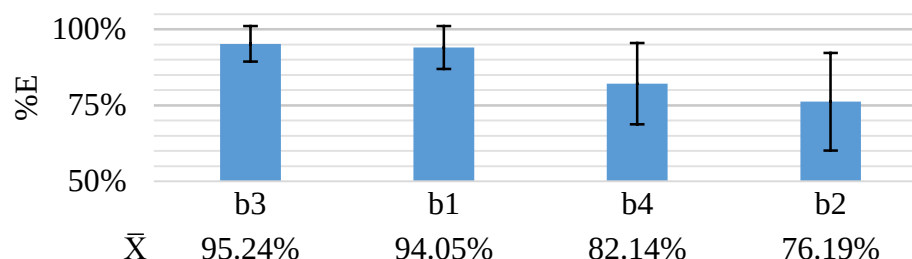


Gráfico 5. Niveles del Factor B para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 30 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para emergencia a los 7 dds.

Cuadro 30. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para emergencia a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
T ₁	a ₁ b ₁	100.00%	a
T ₃	a ₁ b ₃	100.00%	a
T ₇	a ₂ b ₃	90.48%	a b
T ₅	a ₂ b ₁	88.09%	a b
T ₄	a ₁ b ₄	88.09%	a b
T ₂	a ₁ b ₂	83.33%	a b
T ₈	a ₂ b ₄	76.19%	a b
T ₆	a ₂ b ₂	69.05%	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₅ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T₄ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds), T₂ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de

los 50 – 100 dds) y T₈ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales, aunque T₁ y T₃ son algo mejor. En el Gráfico 6 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 7 dds, donde se destacan T₁ y T₃, y también T₇, T₅, T₄, T₂ y T₈; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos.

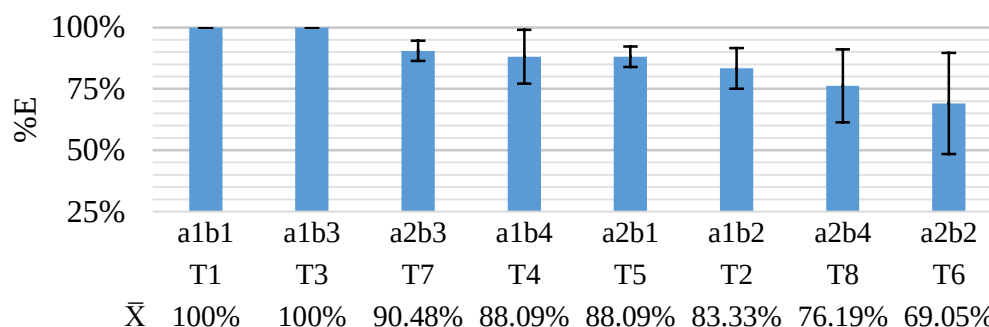


Gráfico 6. Tratamientos para emergencia de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. EMERGENCIA A LOS 10 dds

En el Cuadro 31 se presenta el ANVA para emergencia a los 10 dds.

Cuadro 31. Análisis de varianza para emergencia a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	17.5934	8.7967	0.18	3.7389	0.05	0.8377	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	506.0754	72.2965	1.47	2.7642	0.05	0.2536	NS
A	1	148.5038	148.504	3.03	4.6001	0.05	0.1037	NS
B	3	345.5206	115.174	2.35	3.3439	0.05	0.1166	NS
A*B	3	12.0510	4.0170	0.08	3.3439	0.05	0.9688	NS
E	14	686.4731	49.0338					
TOTAL	23	1210.1419		R ² : 0.68		CV ⁽²⁾ : 9.13%		

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que no existe significancia para ninguna FV. El valor de R^2 , cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay datos homogéneos. A los 10 dds fue el último conteo por lo que virtualmente se esperaba que todas las UE tuvieran el 100% de emergencia; a pesar que no todas tuvieron ese porcentaje, estadísticamente todos los datos fueron iguales a 100%, por lo que no hubo significancia; el promedio general resulto 94.35%, con promedios entre tratamientos estadísticamente iguales.

4.1.4. RECOPIACIÓN DE RESULTADOS DE EMERGENCIA

En el Cuadro 32 se presenta la recopilación de las significancias de las fuentes de variación del ANVA para emergencia a los 4, 7 y 10 dds.

Cuadro 32. Significancias del ANVA para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	4 dds	7 dds	10 dds
BLO	NS	NS	NS
TRAT	*	*	NS
A	*	*	NS
B	*	*	NS
A*B	NS	NS	NS

Fuente: Elaboración propia.

La significancia de tratamientos y efectos principales de los factores se mantiene, de los 4 a los 7 dds; a los 10 dds ninguna FV presento significancia.

En el Cuadro 33 se presenta la recopilación de los resultados de los niveles del Factor A para emergencia de los 4 a los 10 dds.

Cuadro 33. Resultados de niveles del Factor A para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	4 dds	7 dds	10 dds
a ₁	8.93% a	92.86% a	97.03% a
a ₂	2.38% b	80.95% b	91.67% a

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que a los 4 dds y 7 dds, a_1 es estadísticamente superior a a_2 ; a los 10 dds fueron estadísticamente iguales. En el Gráfico 7 se aprecia la dinámica de los resultados de los niveles del Factor A para emergencia de los 4 a los 10 dds.

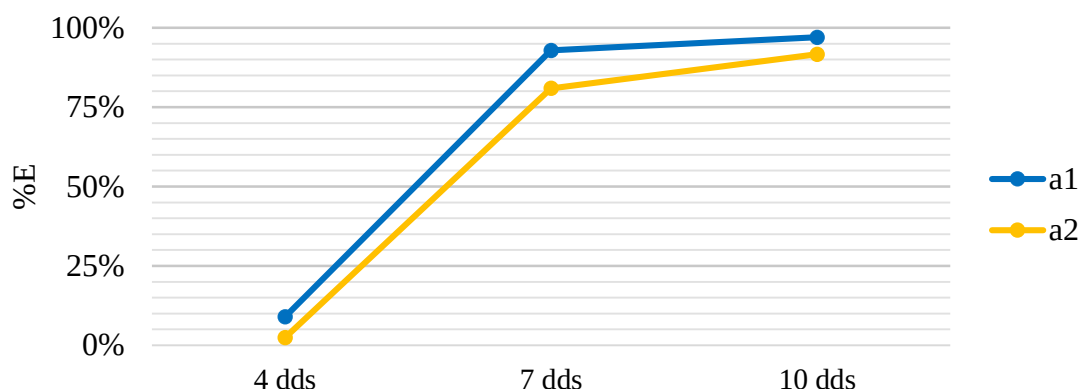


Gráfico 7. Resultados de niveles del Factor A para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 34 se presenta la recopilación de los resultados de los niveles del Factor B para emergencia de los 4 a los 10 dds.

Cuadro 34. Resultados de niveles del Factor B para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	4 dds	7 dds	10 dds
b₁	13.10% a	94.05% a	98.81% a
b₂	0% b	76.19% b	89.29% a
b₃	9.53% ab	95.24% a	97.62% a
b₄	0% b	82.14% ab	91.67% a

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que sólo a los 10 dds, los niveles del Factor B fueron estadísticamente iguales; a los 4 dds y 7 dds destacaron b_3 y b_1 . En el Gráfico 8 se aprecia la dinámica de los resultados de los niveles del Factor B para emergencia de los 4 a los 10 dds.

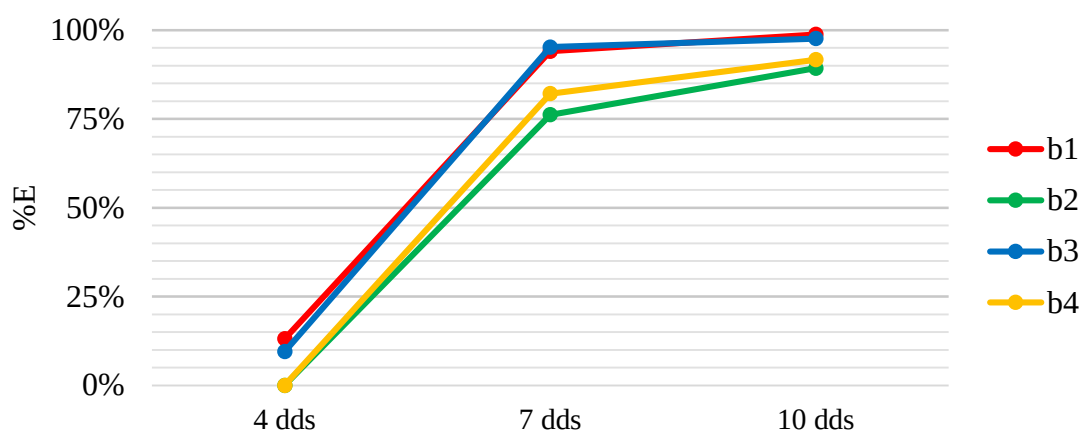


Gráfico 8. Resultados de niveles del Factor B para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 35 se presenta la recopilación de los resultados de los tratamientos para emergencia de los 4 a los 10 dds.

Cuadro 35. Resultados de tratamientos para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	4 dds	7 dds	10 dds
T ₁	19.05% a	100% a	100% a
T ₂	0% a	83.33% ab	92.86% a
T ₃	16.67% a	100% a	100% a
T ₄	0% a	88.09% ab	95.24% a
T ₅	7.14% a	88.09% ab	97.62% a
T ₆	0% a	69.05% b	85.71% a
T ₇	2.38% a	90.48% ab	95.24% a
T ₈	0% a	76.19% ab	88.09% a

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que a los 4 dds y 10 dds todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales; T₃ y T₁ fueron los que más destacaron, seguidos por T₇. En el Gráfico 9 se aprecia la dinámica de los resultados de los tratamientos para emergencia de los 4 a los 10 dds.

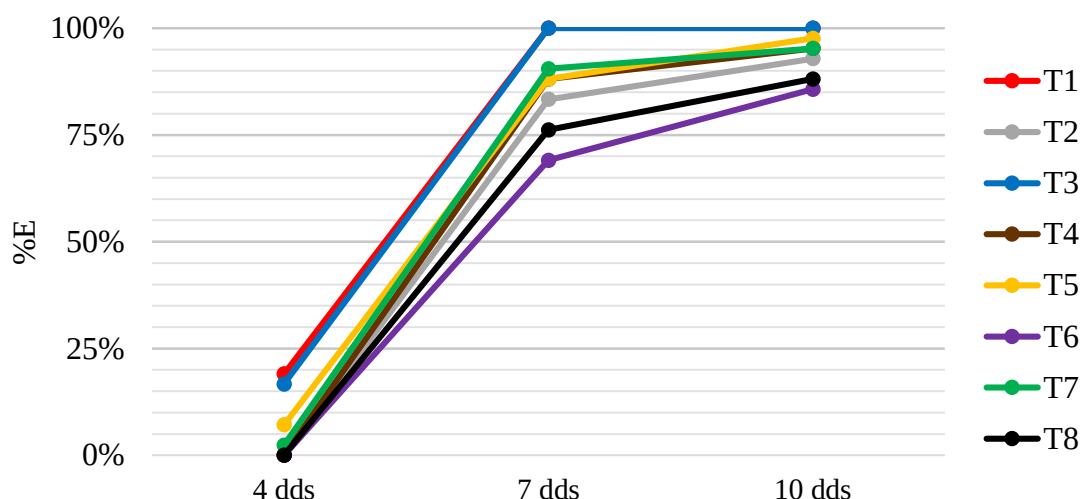


Gráfico 9. Resultados de tratamientos para emergencia de los 4 a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. VELOCIDAD DE EMERGENCIA (VE)

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XVIII-1; y las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas en el Anexo XVIII-2.

En el Cuadro 36 se presenta el ANVA para VE a los 10 dds.

Cuadro 36. Análisis de varianza para VE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	0.0353	0.0177	1.04	3.7389	0.05	0.3800	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	1.0922	0.1560	9.18	2.7642	0.05	0.0003	*
A	1	0.1014	0.1014	5.96	4.6001	0.05	0.0285	*
B	3	0.9324	0.3108	18.28	3.3439	0.05	<0.0001	*
A*B	3	0.0584	0.0195	1.15	3.3439	0.05	0.3653	NS
E	14	0.2382	0.0170					
TOTAL	23	1.3657						
				R ² : 0.68		CV ⁽²⁾ : 1.65%		

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos, el efecto principal del Factor A y del Factor B; la interacción de factores A*B no presentó significancia. R^2 , cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 37 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para VE a los 10 dds.

Cuadro 37. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para VE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
a ₂	8.00	a
a ₁	7.87	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre los niveles del Factor A: a₁ es estadísticamente inferior a a₂, por lo que a₂ necesita mayor número medio de días para que la planta emerja. En el Gráfico 10 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para VE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds, donde se traspone a₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

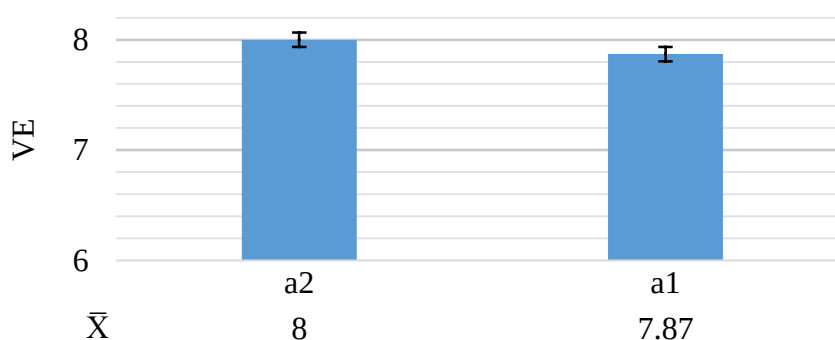


Gráfico 10. Niveles del Factor A para VE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 38 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para VE a los 10 dds.

Cuadro 38. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para VE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
b ₂	8.17	a
b ₄	8.09	a
b ₃	7.75	b
b ₁	7.72	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: b₁ y b₃ son estadísticamente iguales e inferiores a b₂ y b₄; por lo que b₂ y b₄ necesitaron mayor número medio de días para que la planta emerja. En el Gráfico 11 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor B para VE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds, donde se trasponen b₁ y b₃; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

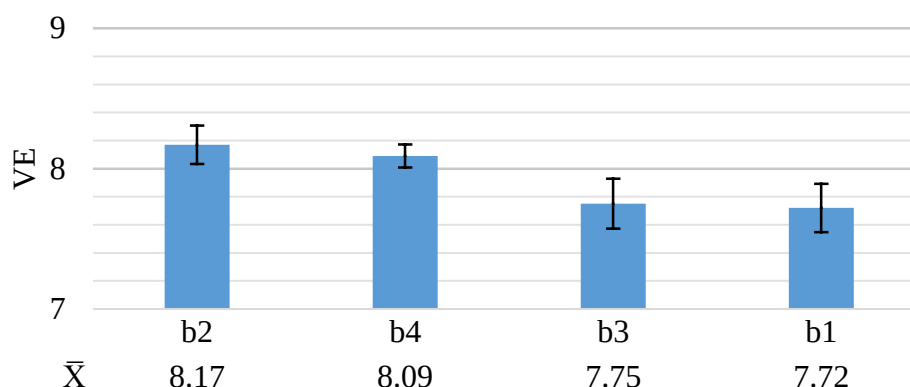


Gráfico 11. Niveles del Factor B para VE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 39 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para VE a los 10 dds.

Cuadro 39. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para VE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
T ₆	a ₂ b ₂	8.24	a
T ₄	a ₁ b ₄	8.10	a b
T ₂	a ₁ b ₂	8.09	a b
T ₈	a ₂ b ₄	8.07	a b
T ₇	a ₂ b ₃	7.85	b c
T ₅	a ₂ b ₁	7.82	b c
T ₃	a ₁ b ₃	7.65	c
T ₁	a ₁ b ₁	7.62	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₅ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), son estadísticamente iguales e inferiores a los demás tratamientos, por lo que necesitaron menor número de días para que la planta emerja que el resto de tratamientos, aunque T₁ y T₃ fueron mejores en ese aspecto. En el Gráfico 12 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para VE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds, donde se trasponen T₁ y T₃, y T₅ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos.

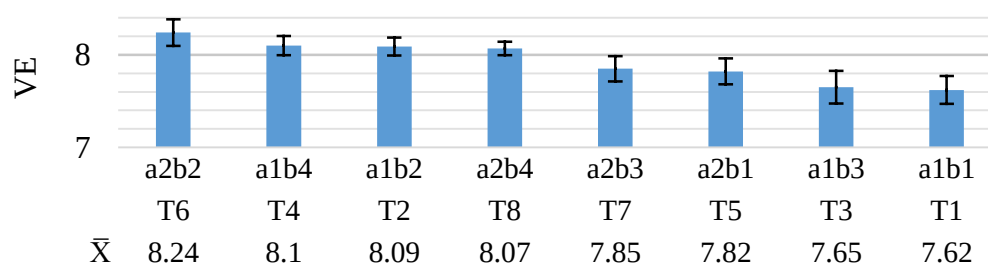


Gráfico 12. Tratamientos para VE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. ÍNDICE DE VELOCIDAD DE EMERGENCIA (IVE)

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XIX-1; y las pruebas de normalidad y homogeneidad de varianzas en el Anexo XIX-2.

En el Cuadro 40 se presenta el ANVA para IVE a los 10 dds.

Cuadro 40. Análisis de varianza para IVE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	1.1356	0.5678	0.58	3.7389	0.05	0.5738	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	55.5782	7.9397	8.08	2.7642	0.05	0.0005	*
A	1	9.9975	9.9975	10.18	4.6001	0.05	0.0065	*
B	3	44.3510	14.7837	15.05	3.3439	0.05	0.0001	*
A*B	3	1.2297	0.4099	0.42	3.3439	0.05	0.7433	NS
E	14	13.7501	0.9821					
TOTAL	23	70.4639		R ² : 0.68			CV ⁽²⁾ : 11.31%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos y los efectos principales de los factores. R², cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 41 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para IVE a los 10 dds.

Cuadro 41. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para IVE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
a ₁	9.41	a
a ₂	8.11	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a_1 es estadísticamente superior a a_2 , por lo que a_1 presenta mayor velocidad, en número de plántulas, emergidas por día. En el Gráfico 13 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

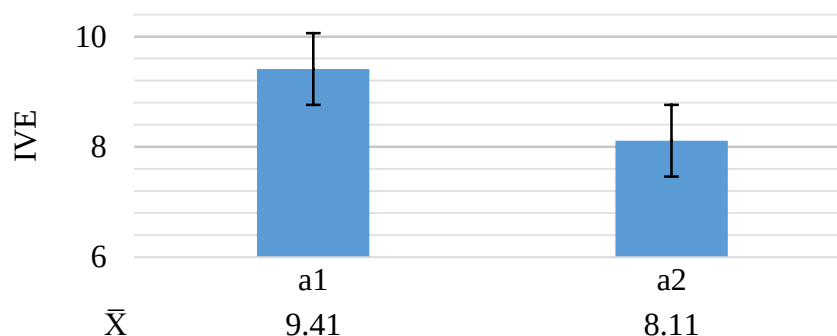


Gráfico 13. Niveles del Factor A para IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 42 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para IVE a los 10 dds.

Cuadro 42. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para IVE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
b_1	10.23	a
b_3	9.98	a
b_4	7.68	b
b_2	7.15	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: b_1 y b_3 son estadísticamente iguales y superiores a los demás niveles. En el Gráfico 14 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor B para IVE

de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds, donde sobresalen b_1 y b_3 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

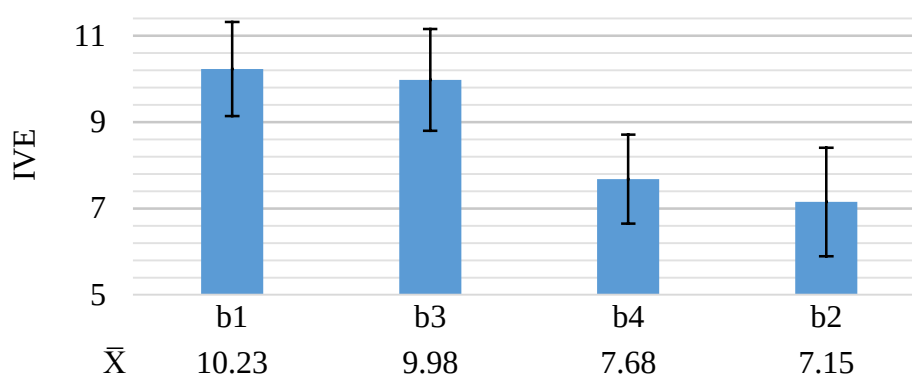


Gráfico 14. Niveles del Factor B para IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 43 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta (DSH) de Tukey de los tratamientos para IVE a los 10 dds.

Cuadro 43. Prueba DSH de Tukey para los tratamientos para IVE a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
T ₁	a_1b_1	11.04	a
T ₃	a_1b_3	10.84	a
T ₅	a_2b_1	9.41	a b
T ₇	a_2b_3	9.12	a b c
T ₄	a_1b_4	7.97	b c
T ₂	a_1b_2	7.77	b c
T ₈	a_2b_4	7.39	b c
T ₆	a_2b_2	6.53	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₅ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₁ y T₃ fueron algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. No obstante T₇ obtuvo una significancia igual estadísticamente a los tratamientos con menor IVE, que fueron T₄, T₂, T₈ y T₆, siendo este último el que fue algo peor a los otros. En el Gráfico 15 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds, donde sobresalen T₁ y T₃, y T₅ y T₇; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

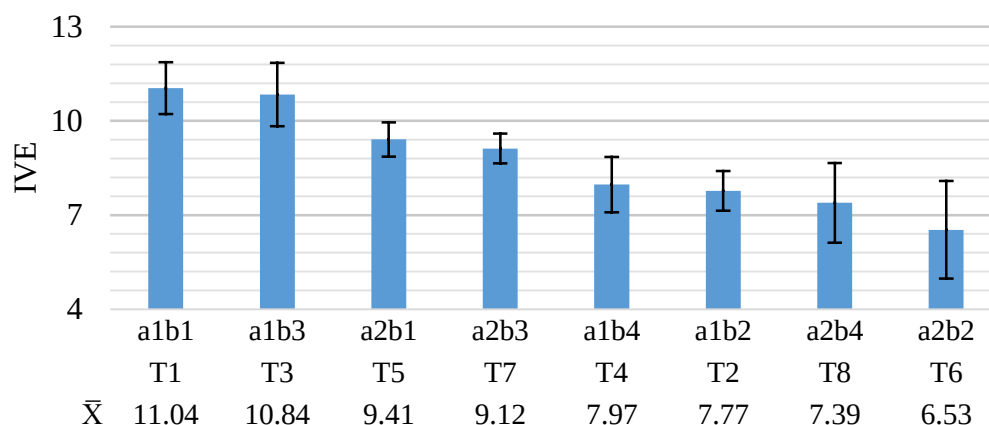


Gráfico 15. Tratamientos para IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4. ALTURA DE PLANTA

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XX-1. Las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas se presentan en el Anexo XX-2. Fotografías de esta evaluación se presentan en el Anexo XX-3.

4.4.1. ALTURA DE PLANTA A LOS 14 dds

En el Cuadro 44 se presenta el ANVA para altura de planta a los 14 dds.

Cuadro 44. Análisis de varianza para altura de planta a los 14 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	0.3639	0.1820	0.76	3.7389	0.05	0.4850	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	3.5261	0.5037	2.11	2.7642	0.05	0.111	NS
A	1	0.0150	0.0150	0.06	4.6001	0.05	0.8057	NS
B	3	3.4570	1.1523	4.83	3.3439	0.05	0.0164	*
A*B	3	0.0541	0.0180	0.08	3.3439	0.05	0.9722	NS
E	14	3.3418	0.2387					
TOTAL	23	7.2318		R ² : 0.54			CV ⁽²⁾ : 19.66%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para el efecto principal del Factor B; la interacción de factores A*B no presentó significancia. R² indica que parte de la varianza se debe al modelo; y CV, que hay datos homogéneos.

En el Cuadro 45 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 14 dds.

Cuadro 45. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 14 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₁	3.01	a
b ₃	2.66	a b
b ₄	2.26	a b
b ₂	2.02	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: b₁, b₃ y b₄ son estadísticamente iguales (aunque b₁ es algo mejor), y superiores a b₂. En el Gráfico 16 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel

del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 14 dds, donde sobresalen b_1 , b_3 y b_4 ; se aprecia los intervalos de confianza por nivel.

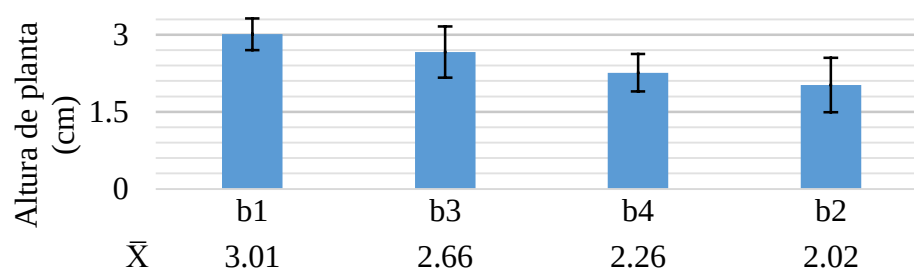


Gráfico 16. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 14 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. ALTURA DE PLANTA A LOS 21 dds

En el Cuadro 46 se presenta el ANVA para altura de planta a los 21 dds.

Cuadro 46. Análisis de varianza para altura de planta a los 21 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	0.2152	0.1076	0.16	3.7389	0.05	0.8553	NS
TRAT⁽¹⁾	7	9.4366	1.3481	1.98	2.7642	0.05	0.1310	NS
A	1	0.0532	0.0532	0.08	4.6001	0.05	0.7839	NS
B	3	8.6196	2.8732	4.22	3.3439	0.05	0.0254	*
A*B	3	0.7637	0.2546	0.37	3.3439	0.05	0.7731	NS
E	14	9.5292	0.6807					
TOTAL	23	19.1810		R²: 0.50			CV⁽²⁾: 13.07%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo hay significancia para el efecto principal del Factor B; la interacción de factores A*B no presenta significancia. R^2 , indica que parte de la varianza se debe al modelo; y CV, que hay datos homogéneos.

En el Cuadro 47 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 21 dds.

Cuadro 47. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 21 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₁	7.12	a
b ₃	6.67	a b
b ₄	5.79	a b
b ₂	5.68	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₁, b₃ y b₄ son estadísticamente iguales (aunque b₁ es algo mejor), y superiores a b₂. En el Gráfico 17 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 21 dds, donde sobresalen b₁, b₃ y b₄; se aprecia las barras de error para cada uno de los niveles.

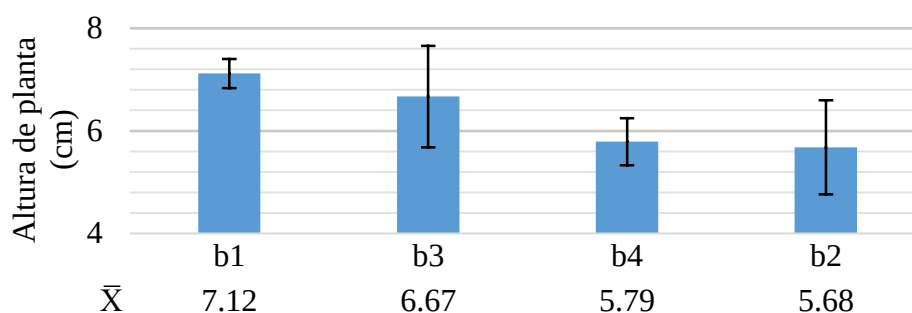


Gráfico 17. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 21 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.3. ALTURA DE PLANTA A LOS 28 dds

En el Cuadro 48 se presenta el ANVA para altura de planta a los 28 dds.

Cuadro 48. Análisis de varianza para altura de planta a los 28 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	5.8404	2.9202	1.80	3.7389	0.05	0.2011	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	15.9171	2.2739	1.40	2.7642	0.05	0.2784	NS
A	1	0.4320	0.4320	0.27	4.6001	0.05	0.6136	NS
B	3	14.9167	4.9722	3.07	3.3439	0.05	0.0626	NS
A*B	3	0.5684	0.1895	0.12	3.3439	0.05	0.9487	NS
E	14	22.6762	1.6197					
TOTAL	23	44.4337		R ² : 0.49			CV ⁽²⁾ : 12.17%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que no existe significancia para ninguna FV. R² indica que parte de la varianza se debe al modelo; y CV, que hay datos homogéneos.

4.4.4. ALTURA DE PLANTA A LOS 35 dds

En el Cuadro 49 se presenta el ANVA para altura de planta a los 35 dds.

Cuadro 49. Análisis de varianza para altura de planta a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	5.0449	2.5225	3.05	3.7389	0.05	0.0794	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	89.4411	12.7773	15.47	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	3.4277	3.4277	4.15	4.6001	0.05	0.0610	NS
B	3	82.9930	27.6643	33.48	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	3.0203	1.0068	1.22	3.3439	0.05	0.3396	NS
E	14	11.5671	0.8262					
TOTAL	23	106.0531		R ² : 0.89			CV ⁽²⁾ : 6.56%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor B. R^2 indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 50 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 35 dds.

Cuadro 50. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	16.28	a
b ₁	15.06	a
b ₂	12.16	b
b ₄	11.95	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ y b₁, son estadísticamente iguales y superiores a los otros niveles. En el Gráfico 18 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 35 dds, donde sobresalen b₃ y b₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

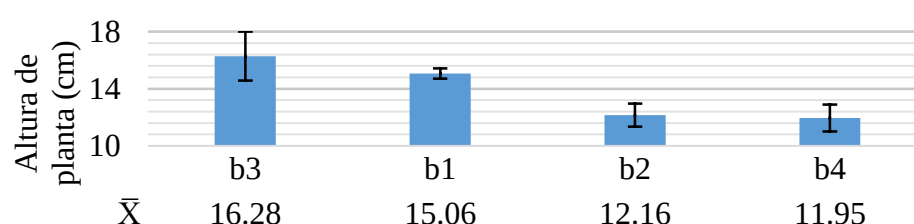


Gráfico 18. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 51 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 35 dds.

Cuadro 51. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	17.23	a
T ₇ a ₂ b ₃	15.33	a
T ₁ a ₁ b ₁	15.28	a
T ₅ a ₂ b ₁	14.84	a b
T ₂ a ₁ b ₂	12.51	b c
T ₈ a ₂ b ₄	11.96	c
T ₄ a ₁ b ₄	11.94	c
T ₆ a ₂ b ₂	11.81	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₅ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃, T₇ y T₁ fueron algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 19 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 35 dds, donde sobresalen T₃, T₇, T₁ y T₅; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

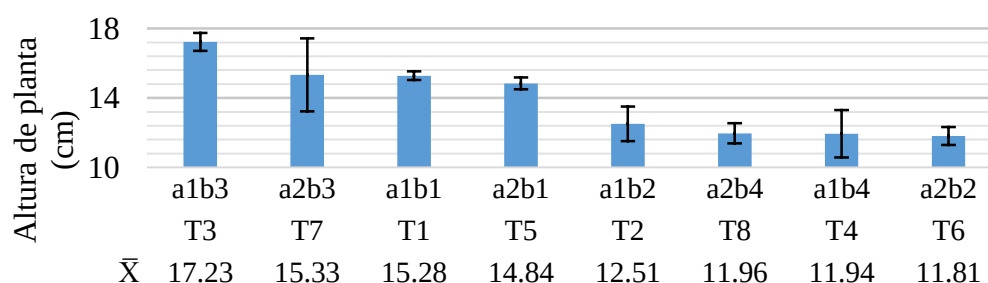


Gráfico 19. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.5. ALTURA DE PLANTA A LOS 42 dds

En el Cuadro 52 se presenta el ANVA para altura de planta a los 42 dds.

Cuadro 52. Análisis de varianza para altura de planta a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	8.9656	4.4828	2.29	3.7389	0.05	0.1375	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	69.6680	9.9526	5.09	2.7642	0.05	0.0047	*
A	1	5.7330	5.7330	2.93	4.6001	0.05	0.1088	NS
B	3	61.8183	20.6061	10.55	3.3439	0.05	0.0007	*
A*B	3	2.1166	0.7055	0.36	3.3439	0.05	0.7821	NS
E	14	27.3562	1.9540					
TOTAL	23	105.9897				R ² : 0.74	CV ⁽²⁾ : 7.98%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor B. R² indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 53 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 42 dds.

Cuadro 53. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	19.15	a
b ₁	19.07	a
b ₂	16.04	b
b ₄	15.78	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b_3 y b_1 , son estadísticamente iguales y superiores a los otros niveles. En el Gráfico 20 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 42 dds, donde sobresalen b_3 y b_1 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

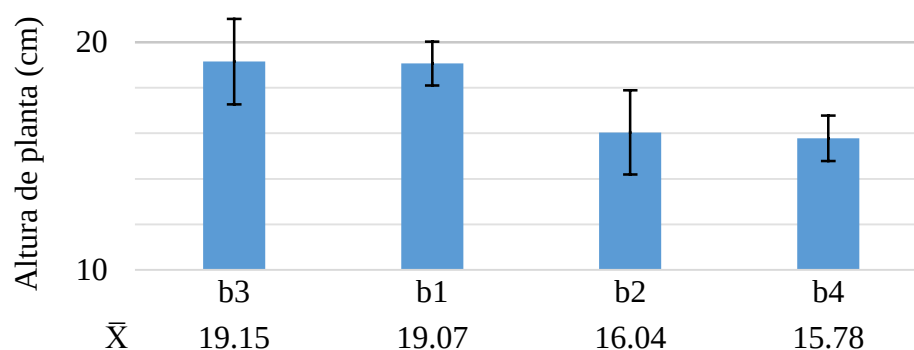


Gráfico 20. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 54 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 42 dds.

Cuadro 54. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a_1b_3	19.98	a
T ₁	a_1b_1	19.61	a b
T ₅	a_2b_1	18.53	a b c
T ₇	a_2b_3	18.31	a b c
T ₂	a_1b_2	16.60	a b c
T ₄	a_1b_4	15.79	b c
T ₈	a_2b_4	15.76	b c
T ₆	a_2b_2	15.47	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T₅ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₂ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 21 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 42 dds, donde sobresalen T₃, T₁, T₅, T₇ y T₂; se aprecia los intervalos de confianza de cada tratamiento.

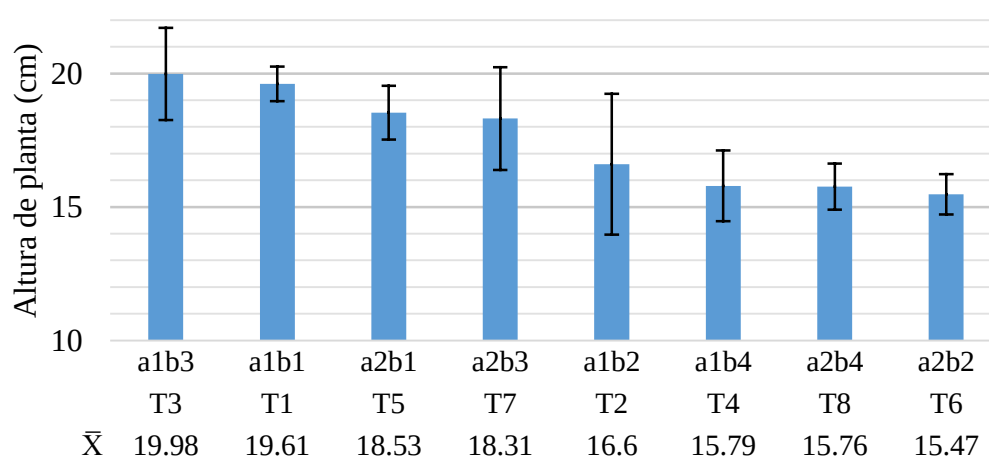


Gráfico 21. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.6. ALTURA DE PLANTA A LOS 49 dds

En el Cuadro 55 se presenta el ANVA para altura de planta a los 49 dds.

Cuadro 55. Análisis de varianza para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	4.1200	2.0600	3.29	3.7389	0.05	0.0672	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	67.1205	9.5886	15.33	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	5.1615	5.1615	8.25	4.6001	0.05	0.0123	*
B	3	55.2279	18.4093	29.44	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	6.7310	2.2437	3.59	3.3439	0.05	0.0412	*
E	14	8.7561	0.6254					
TOTAL	23	79.9966		R ² : 0.89			CV ⁽²⁾ : 3.97%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos, el efecto principal de los factores y el efecto de la interacción entre factores A*B. R² indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

Para el efecto de la interacción entre factores A*B, en el Cuadro 56 se presenta el ANVA de los efectos simples de los factores para altura de planta a los 49 dds.

Cuadro 56. Análisis de varianza de los efectos simples para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Factor B en a ₁	3	44.9278	14.9759	23.95	3.3439	0.05	<.0001	*
Factor B en a ₂	3	17.0312	5.6771	9.08	3.3439	0.05	0.0014	*
Factor A en b ₁	1	1.2331	1.2331	1.97	4.6001	0.05	0.1821	NS
Factor A en b ₂	1	1.6224	1.6224	2.59	4.6001	0.05	0.1296	NS
Factor A en b ₃	1	8.4728	8.4728	13.55	4.6001	0.05	0.0025	*
Factor A en b ₄	1	0.5643	0.5643	0.90	4.6001	0.05	0.3583	NS

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia en los niveles del Factor B dentro de a_1 y a_2 , y los niveles del Factor A sólo dentro de b_3 .

En el Cuadro 57 se presentan las pruebas de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los efectos simples para altura de planta a los 49 dds.

Cuadro 57. Prueba DSH de Tukey de los efectos simples para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B en A		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾	Factor A en B		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	b ₃	22.94	a	b ₁	a ₁	21.59	a
	b ₁	21.59	a b		a ₂	20.68	a
	b ₂	18.91	b c		a ₁	18.91	a
	b ₄	18.19	c		a ₂	17.87	a
a ₂	b ₁	20.68	a	b ₃	a ₁	22.94	a
	b ₃	20.57	a b		a ₂	20.57	b
	b ₄	18.81	a b		a ₂	18.81	a
	b ₂	17.87	b		a ₁	18.19	a

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Para los efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A: en a_1 : b_3 y b_1 son estadísticamente iguales (aunque b_3 es algo mejor), y son superiores a los otros niveles; en a_2 : b_1 , b_3 y b_4 son estadísticamente iguales (aunque b_1 es algo mejor), y son superiores a b_2 ; en el Gráfico 22 se presenta los resultados de los efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds, se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

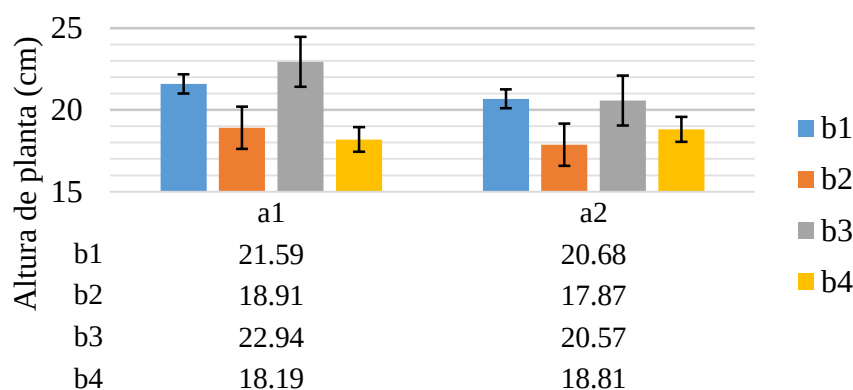


Gráfico 22. Efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

Para los efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B: en b₁, b₂ y b₄, no se presentaron diferencias significativas; en b₃: a₁ es estadísticamente superior a a₂; en el Gráfico 23 se presenta los resultados de los efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds, se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

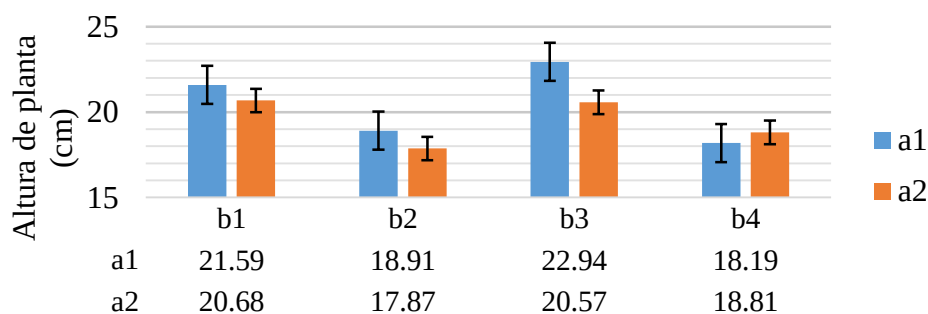


Gráfico 23. Efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

El efecto de la interacción de los factores A*B se representa en el Gráfico 24 (interacción entre el Factor A*Factor B), y el Gráfico 25 (interacción entre el Factor B*Factor A).

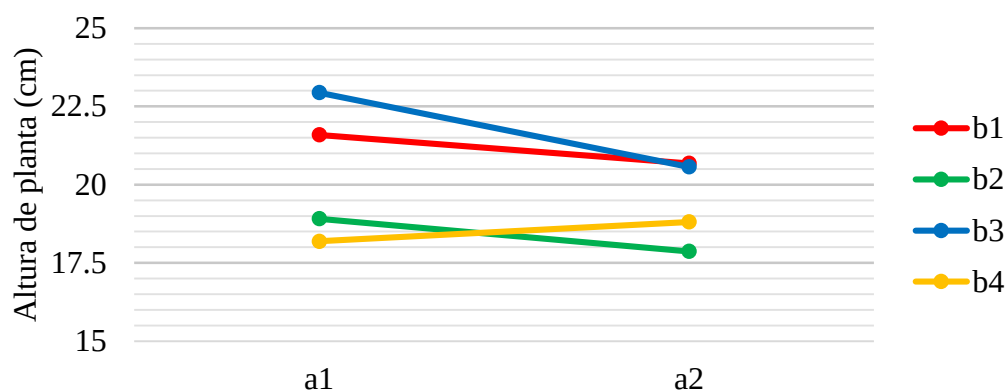


Gráfico 24. Interacciones Factor B en A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

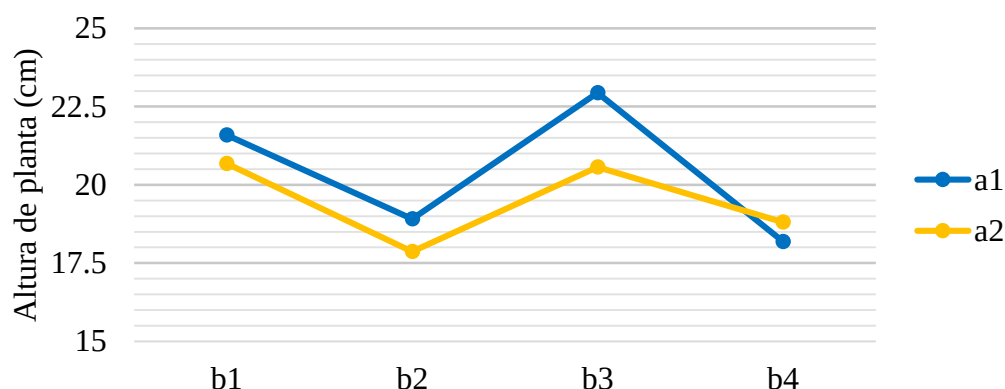


Gráfico 25. Interacciones Factor A en B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

Para interacciones Factor B en A, al cruzarse las medias de los niveles se confirma la presencia de interacción entre los factores, se observa que: la altura de planta aumenta de a_2 a a_1 tanto con b_1 , b_2 y b_3 , lo contrario ocurre con b_4 ; la mayor altura se produce en a_1 con b_3 . Para interacciones Factor A en B, al cruzarse las medias de los niveles se confirma la presencia de interacción entre los factores, se observa que: tanto para a_1 y a_2 , la altura de planta disminuye de b_1 a b_2 , aumenta hacia b_3 , y vuelve a disminuir hacia b_4 ; la menor altura se produce en b_2 con a_2 .

En el Cuadro 58 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 49 dds.

Cuadro 58. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	20.41	a
a ₂	19.48	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a₁ es estadísticamente superior a a₂. En el Gráfico 26 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds, donde sobresale a₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

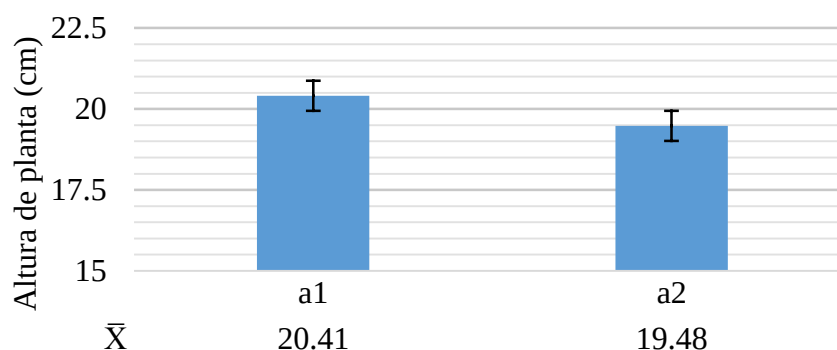


Gráfico 26. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 59 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 49 dds.

Cuadro 59. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	21.76	a
b ₁	21.14	a
b ₄	18.50	b
b ₂	18.39	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ y b₁, son estadísticamente iguales y superiores a los otros niveles. En el Gráfico 27 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds, donde sobresalen b₃ y b₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

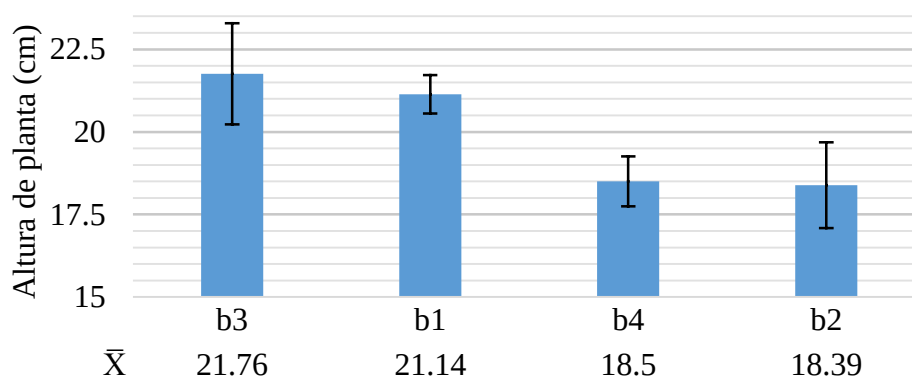


Gráfico 27. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 60 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 49 dds.

Cuadro 60. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	22.94	a
T ₁ a ₁ b ₁	21.59	a b
T ₅ a ₂ b ₁	20.68	a b c
T ₇ a ₂ b ₃	20.57	b c
T ₂ a ₁ b ₂	18.91	c d
T ₈ a ₂ b ₄	18.81	c d
T ₄ a ₁ b ₄	18.19	d
T ₆ a ₂ b ₂	17.87	d

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₅ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 28 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds, donde sobresalen T₃, T₁ y T₅; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos.

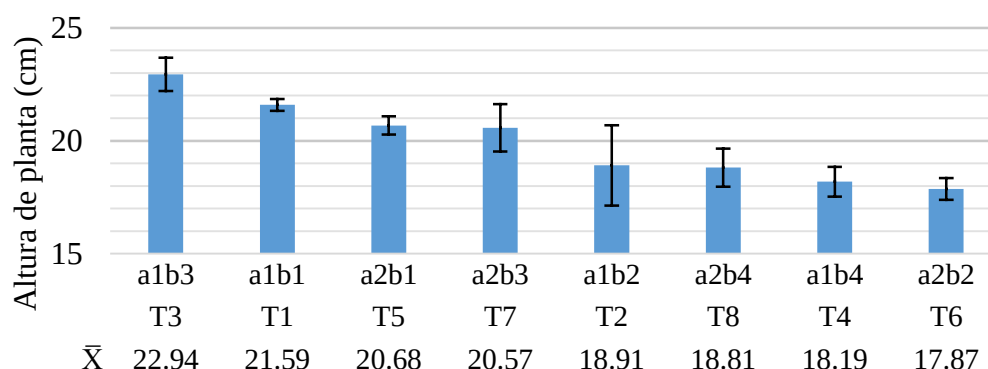


Gráfico 28. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.7. ALTURA DE PLANTA A LOS 56 dds

En el Cuadro 61 se presenta el ANVA para altura de planta a los 56 dds.

Cuadro 61. Análisis de varianza para altura de planta a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	18.1777	9.0888	9.77	3.7389	0.05	0.0022	*
TRAT ⁽¹⁾	7	69.0119	9.8588	10.60	2.7642	0.05	0.0001	*
A	1	6.3345	6.3345	6.81	4.6001	0.05	0.0206	*
B	3	59.1107	19.7036	21.18	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	3.5666	1.1889	1.28	3.3439	0.05	0.3202	NS
E	14	13.0216	0.9301					
TOTAL	23	100.2112						
				R²: 0.87		CV⁽²⁾: 4.34%		

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos, el efecto principal del Factor A y del Factor B, y los bloques (ayudo a mejorar significativamente la precisión del experimento, permitiendo probar los tratamientos y factores en “diferentes condiciones”). R^2 indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos.

En el Cuadro 62 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 56 dds.

Cuadro 62. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	22.74	a
a ₂	21.71	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 29 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

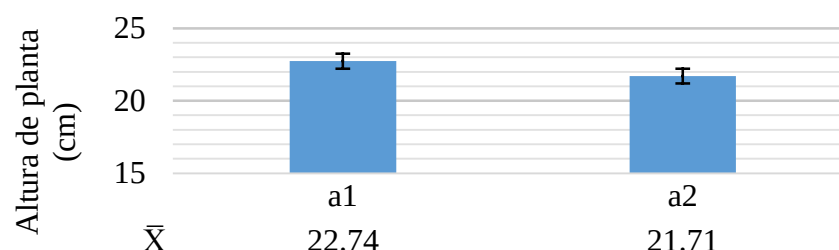


Gráfico 29. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 63 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 56 dds.

Cuadro 63. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b_3	24.40	a
b_1	23.03	a
b_2	20.85	b
b_4	20.62	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b_3 y b_1 , son estadísticamente iguales y superiores a los otros niveles. En el Gráfico 30 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds, donde sobresalen b_3 y b_1 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

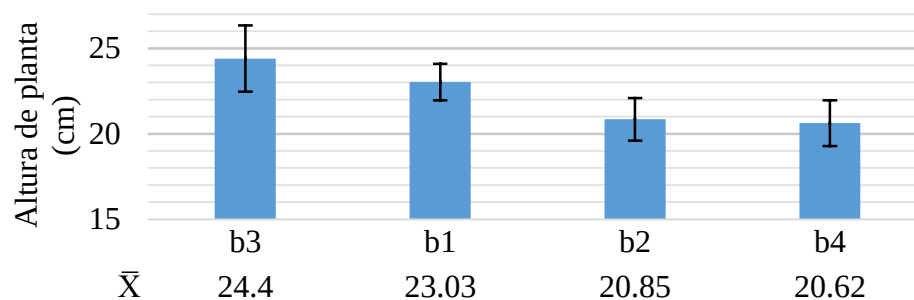


Gráfico 30. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 64 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 56 dds.

Cuadro 64. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	25.31	a
T ₁	a ₁ b ₁	23.92	a b
T ₇	a ₂ b ₃	23.49	a b c
T ₅	a ₂ b ₁	22.14	b c d
T ₂	a ₁ b ₂	20.98	c d
T ₄	a ₁ b ₄	20.74	c d
T ₆	a ₂ b ₂	20.71	d
T ₈	a ₂ b ₄	20.50	d

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 31 se presenta de manera comparativa los

resultados de cada tratamiento para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds, donde sobresalen T₃, T₁ y T₇; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

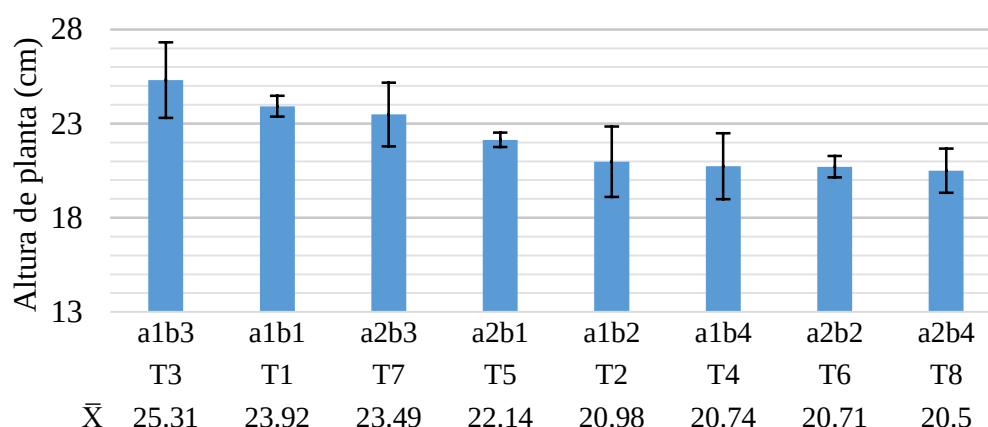


Gráfico 31. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.8. ALTURA DE PLANTA A LOS 63 dds

En el Cuadro 65 se presenta el ANVA para altura de planta a los 63 dds.

Cuadro 65. Análisis de varianza para altura de planta a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	10.3090	5.1545	6.63	3.7389	0.05	0.0094	*
TRAT⁽¹⁾	7	68.1417	9.7345	12.51	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	9.3875	9.3875	12.07	4.6001	0.05	0.0037	*
B	3	55.6189	18.5396	23.83	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	3.1353	1.0451	1.34	3.3439	0.05	0.3004	NS
E	14	10.8918	0.7780					
TOTAL	23	89.3425		R²: 0.88			CV⁽²⁾: 3.78%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos, el efecto principal del Factor A y del Factor B, y los bloques; la interacción de factores A*B no presentó significancia. El efecto de los bloques ayudó a mejorar significativamente la precisión del experimento, permitiendo probar los tratamientos y factores en “diferentes condiciones”. R^2 indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos.

En el Cuadro 66 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 63 dds.

Cuadro 66. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	23.94	a
a ₂	22.69	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a₁ es estadísticamente superior a a₂. En el Gráfico 32 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds, donde sobresale a₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

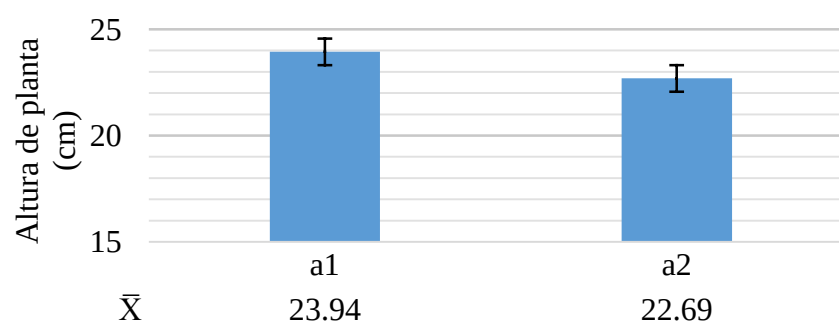


Gráfico 32. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 67 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 63 dds.

Cuadro 67. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	25.24	a
b ₁	24.20	a
b ₂	22.57	b
b ₄	21.26	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ y b₁ son estadísticamente iguales y superiores a los otros niveles. En el Gráfico 33 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds, donde sobresalen b₃ y b₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

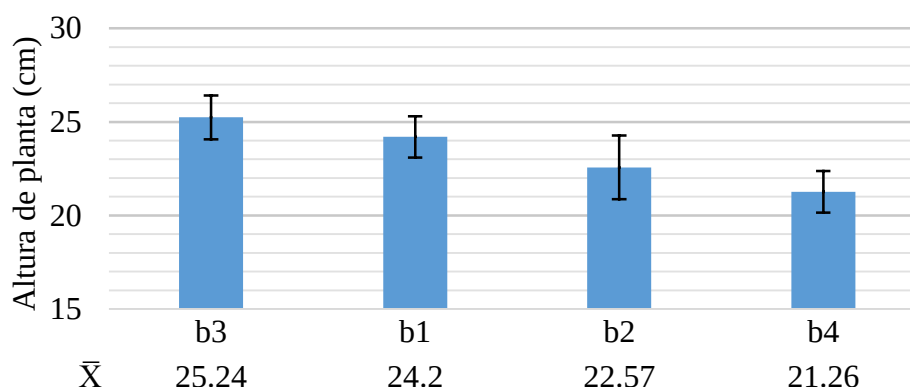


Gráfico 33. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 68 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 63 dds.

Cuadro 68. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	26.25	a
T ₁ a ₁ b ₁	25.14	a b
T ₇ a ₂ b ₃	24.22	a b c
T ₅ a ₂ b ₁	23.25	b c d
T ₂ a ₁ b ₂	22.92	b c d
T ₆ a ₂ b ₂	22.21	c d
T ₄ a ₁ b ₄	21.44	d
T ₈ a ₂ b ₄	21.07	d

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 34 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds, donde sobresalen T₃, T₁ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza para cada tratamiento.

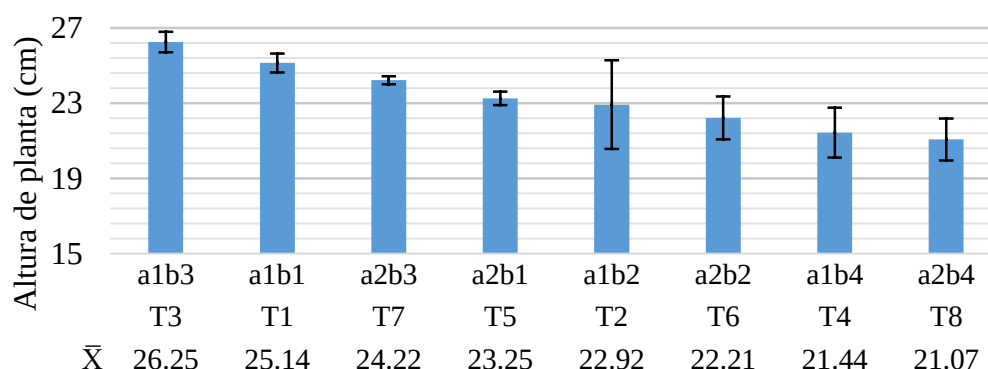


Gráfico 34. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.9. ALTURA DE PLANTA A LOS 70 dds

En el Cuadro 69 se presenta el ANVA para altura de planta a los 70 dds.

Cuadro 69. Análisis de varianza para altura de planta a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	16.9062	8.4531	12.67	3.7389	0.05	0.0007	*
TRAT⁽¹⁾	7	55.9110	7.9873	11.97	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	12.7458	12.7458	19.11	4.6001	0.05	0.0006	*
B	3	37.3553	12.4518	18.67	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	5.8099	1.9366	2.90	3.3439	0.05	0.0720	NS
E	14	9.3384	0.6670					
TOTAL	23	82.1557		R²: 0.89			CV⁽²⁾: 3.51%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos, el efecto principal del Factor A y del Factor B, y los bloques (ayudo a mejorar significativamente la precisión del experimento, permitiendo probar los tratamientos y factores en “diferentes condiciones”). R^2 indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay datos homogéneos.

En el Cuadro 70 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 70 dds.

Cuadro 70. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	23.97	a
a ₂	22.51	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 35 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

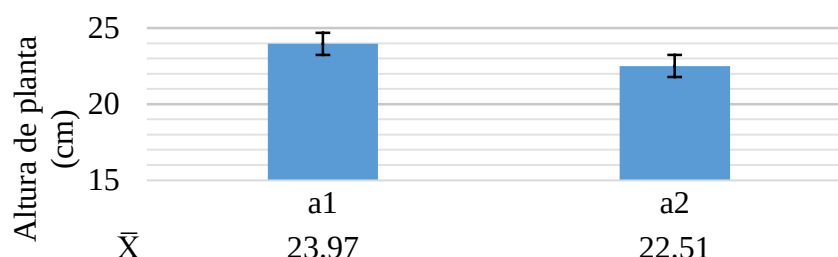


Gráfico 35. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 71 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 70 dds.

Cuadro 71. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b_3	24.73	a
b_1	24.02	a b
b_2	22.75	b c
b_4	21.47	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b_3 y b_1 son estadísticamente iguales (aunque b_3 es algo mejor), y son superiores a los otros niveles. En el Gráfico 36 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds, donde sobresalen b_3 y b_1 ; se aprecia los intervalos de confianza por nivel.

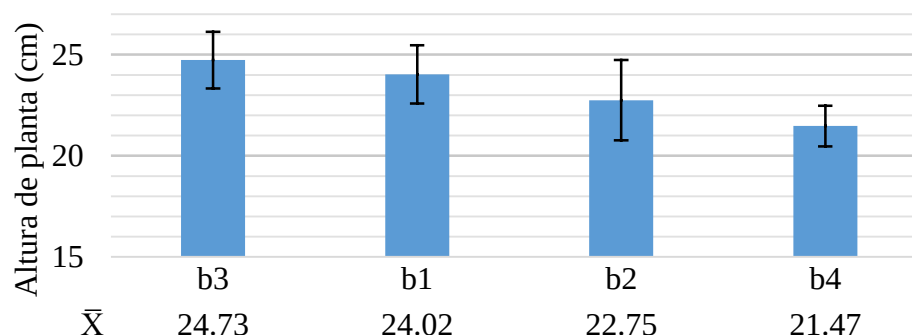


Gráfico 36. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 72 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 70 dds.

Cuadro 72. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	25.82	a
T ₁ a ₁ b ₁	25.26	a b
T ₇ a ₂ b ₃	23.64	a b c
T ₂ a ₁ b ₂	23.36	b c
T ₅ a ₂ b ₁	22.78	c
T ₆ a ₂ b ₂	22.14	c
T ₈ a ₂ b ₄	21.49	c
T ₄ a ₁ b ₄	21.44	c

$\alpha = 0.05$

⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃

es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 37 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds, donde sobresalen T₃, T₁ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza para cada tratamiento.

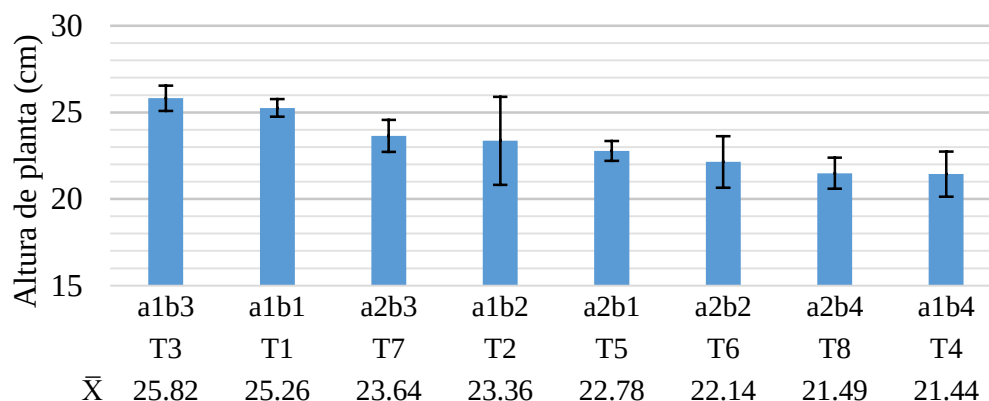


Gráfico 37. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.10. ALTURA DE PLANTA A LOS 77 dds

En el Cuadro 73 se presenta el ANVA para altura de planta a los 77 dds.

Cuadro 73. Análisis de varianza para altura de planta a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	16.9062	8.4531	12.67	3.7389	0.05	0.0007	*
TRAT⁽¹⁾	7	66.2060	9.4580	14.18	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	13.6353	13.6353	20.44	4.6001	0.05	0.0005	*
B	3	46.5103	15.5034	23.24	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	6.0604	2.0201	3.03	3.3439	0.05	0.0648	NS
E	14	9.3384	0.6670					
TOTAL	23	92.4507		R²: 0.90			CV⁽²⁾: 3.40%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos, el efecto principal del Factor A y del Factor B, y los bloques; la interacción de factores A*B no presentó significancia. El efecto de los bloques ayudó a mejorar significativamente la precisión del experimento, permitiendo probar los tratamientos y factores en “diferentes condiciones”. R^2 indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay datos homogéneos.

En el Cuadro 74 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 77 dds.

Cuadro 74. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	24.75	a
a ₂	23.24	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a₁ es estadísticamente superior a a₂. En el Gráfico 38 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds, donde sobresale a₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

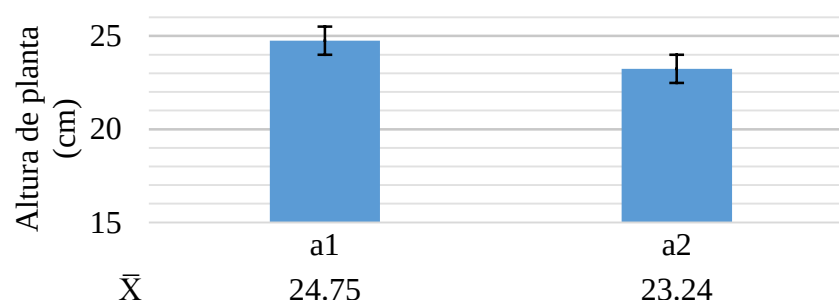


Gráfico 38. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 75 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 77 dds.

Cuadro 75. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	25.73	a
b ₁	24.67	a b
b ₂	23.60	b
b ₄	21.97	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ y b₁ son estadísticamente iguales (aunque b₃ es algo mejor), y son superiores a los otros niveles. En el Gráfico 39 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds, donde sobresalen b₃ y b₁; se aprecia los intervalos de confianza por nivel.

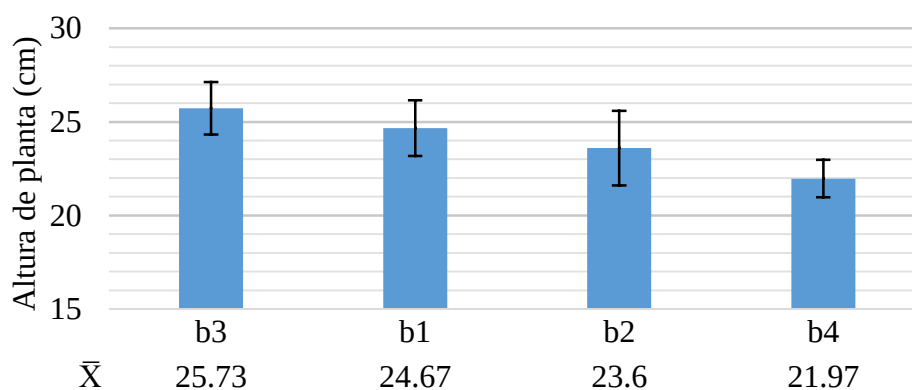


Gráfico 39. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 76 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 77 dds.

Cuadro 76. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	26.82	a
T ₁ a ₁ b ₁	25.96	a b
T ₇ a ₂ b ₃	24.64	a b c
T ₂ a ₁ b ₂	24.26	b c d
T ₅ a ₂ b ₁	23.38	c d
T ₆ a ₂ b ₂	22.94	c d
T ₈ a ₂ b ₄	21.99	d
T ₄ a ₁ b ₄	21.94	d

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 40 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds, donde sobresalen T₃, T₁ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza) para cada tratamiento.

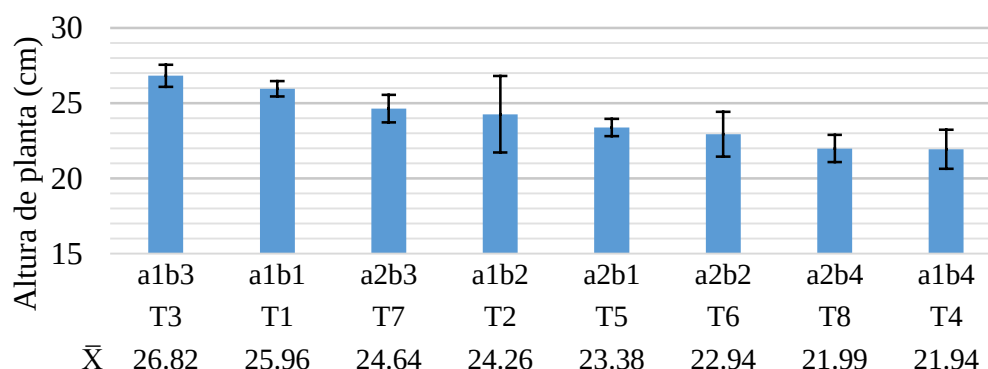


Gráfico 40. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.11. ALTURA DE PLANTA A LOS 84 dds

En el Cuadro 77 se presenta el ANVA para altura de planta a los 84 dds.

Cuadro 77. Análisis de varianza para altura de planta a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	16.8114	8.4057	12.40	3.7389	0.05	0.0008	*
TRAT ⁽¹⁾	7	85.2265	12.1752	17.96	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	20.4795	20.4795	30.21	4.6001	0.05	<.0001	*
B	3	58.6069	19.5356	28.82	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	6.1400	2.0467	3.02	3.3439	0.05	0.0653	NS
E	14	9.4896	0.6778					
TOTAL	23	111.5276		R ² : 0.91			CV ⁽²⁾ : 3.30%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos, el efecto principal del Factor A y del Factor B, y los bloques (ayudo a mejorar significativamente la precisión del experimento, permitiendo probar los tratamientos y factores en “diferentes condiciones”). R² indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos.

En el Cuadro 78 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 84 dds.

Cuadro 78. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	25.90	a
a ₂	24.05	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 41 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

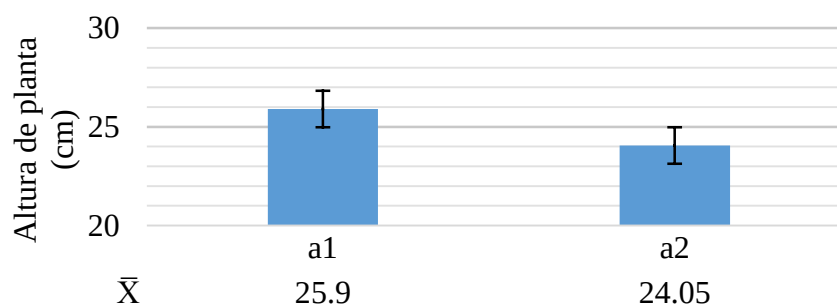


Gráfico 41. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 79 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 84 dds.

Cuadro 79. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b_3	27.01	a
b_1	25.56	b
b_2	24.64	b
b_4	22.70	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa: b_3 es estadísticamente superior a los otros niveles. En el Gráfico 42 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds, donde sobresale b_3 ; se aprecia los intervalos de confianza por nivel.

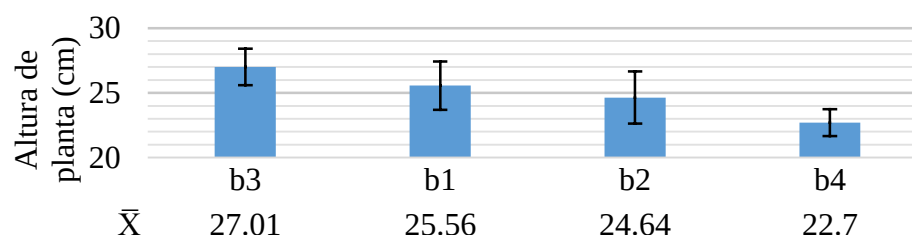


Gráfico 42. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 80 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 84 dds.

Cuadro 80. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	28.10	a
T ₁	a ₁ b ₁	27.21	a b
T ₇	a ₂ b ₃	25.91	a b c
T ₂	a ₁ b ₂	25.31	b c d
T ₆	a ₂ b ₂	23.97	c d e
T ₅	a ₂ b ₁	23.92	c d e
T ₄	a ₁ b ₄	22.98	d e
T ₈	a ₂ b ₄	22.41	e

$\alpha = 0.05$

⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás. En el Gráfico 43 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds, donde sobresalen T₃, T₁ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza.

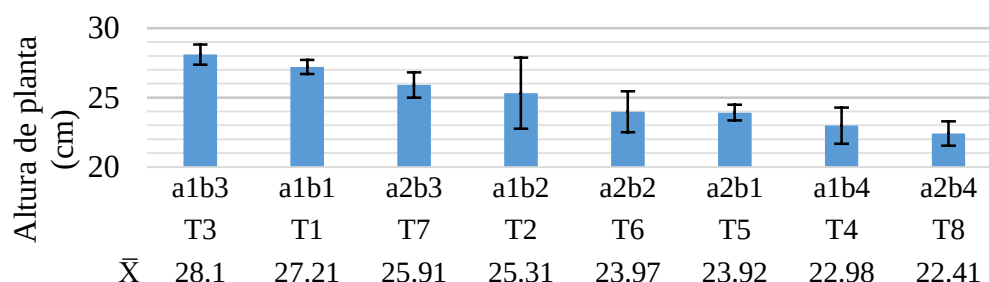


Gráfico 43. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.12. ALTURA DE PLANTA A LOS 91 dds

En el Cuadro 81 se presenta el ANVA para altura de planta a los 91 dds.

Cuadro 81. Análisis de varianza para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	12.7729	6.3865	13.56	3.7389	0.05	0.0005	*
TRAT ⁽¹⁾	7	92.3851	13.1979	28.02	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	24.8677	24.8677	52.80	4.6001	0.05	<.0001	*
B	3	59.9218	19.9739	42.41	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	7.5956	2.5319	5.38	3.3439	0.05	0.0113	*
E	14	6.5939	0.4710					
TOTAL	23	111.7520		R²: 0.94			CV⁽²⁾: 2.68%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos, el efecto principal de ambos factores, el efecto de la interacción A*B y los bloques (mejoró significativamente la precisión del experimento). R² indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay datos homogéneos.

Para el efecto de la interacción A*B, en el Cuadro 82 se presenta el ANVA de los efectos simples de los factores para altura de planta a los 91 dds.

Cuadro 82. Análisis de varianza de los efectos simples para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Factor B en a₁	3	48.0595	16.0198	34.01	3.3439	0.05	<.0001	*
Factor B en a₂	3	19.4579	6.4860	13.77	3.3439	0.05	0.0002	*
Factor A en b₁	1	20.5720	20.5720	43.68	4.6001	0.05	<.0001	*
Factor A en b₂	1	3.3750	3.3750	7.17	4.6001	0.05	0.0181	*
Factor A en b₃	1	7.8891	7.8891	16.75	4.6001	0.05	0.0011	*
Factor A en b₄	1	0.6273	0.6273	1.33	4.6001	0.05	0.2678	NS

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia en los niveles del Factor B dentro de a₁ y a₂; y del Factor A dentro de b₁, b₂ y b₃. En el Cuadro 83 se presentan las pruebas de Tukey de los efectos simples para altura de planta a los 91 dds.

Cuadro 83. Prueba DSH de Tukey de los efectos simples para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B en A		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾	Factor A en B		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	b ₃	28.83	a	b ₁	a ₁	27.96	a
	b ₁	27.96	a		a ₂	24.25	b
	b ₂	25.96	a b		a ₁	25.96	a
	b ₄	23.63	b		a ₂	24.46	a
a ₂	b ₃	26.54	a	b ₃	a ₁	28.83	a
	b ₂	24.46	a b		a ₂	26.54	b
	b ₁	24.25	a b		a ₁	23.63	a
	b ₄	22.99	b		a ₂	22.99	a

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Para los efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A: en a₁: b₃, b₁ y b₂ son estadísticamente iguales (aunque b₃ y b₁ son algo mejor), y superiores a b₄; en a₂: b₃, b₂ y b₁ son estadísticamente iguales (aunque b₃ es algo mejor), y superiores a b₄; en el Gráfico 44 se presenta los

resultados de los efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds, se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los niveles.

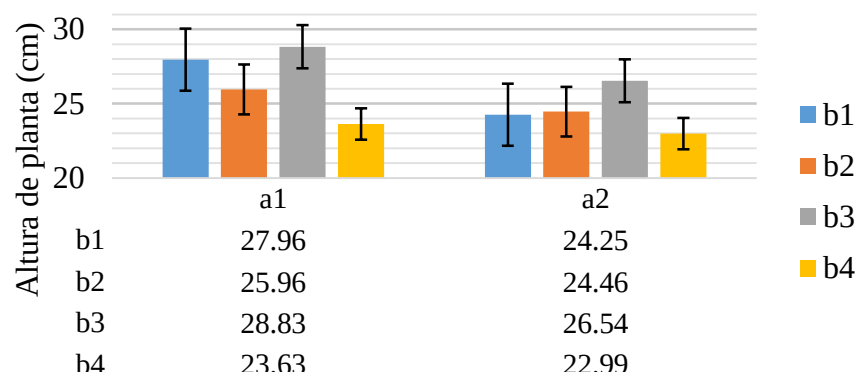


Gráfico 44. Efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

Para los efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B: en b₁ y b₃: a₁ es estadísticamente superior a a₂; en b₂ y b₄: no se presentaron diferencias significativas; en el Gráfico 45 se presenta los resultados de los efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds, se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los niveles.

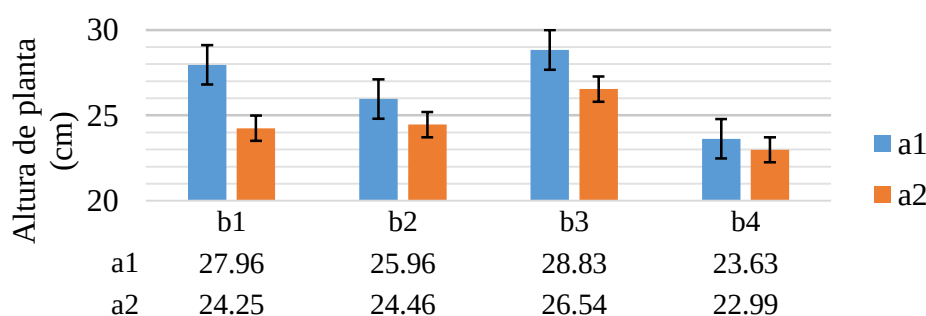


Gráfico 45. Efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

El efecto de la interacción de los factores A*B se representa en el Gráfico 46 (interacción entre el Factor A*Factor B), y el Gráfico 47 (interacción entre el Factor B*Factor A).

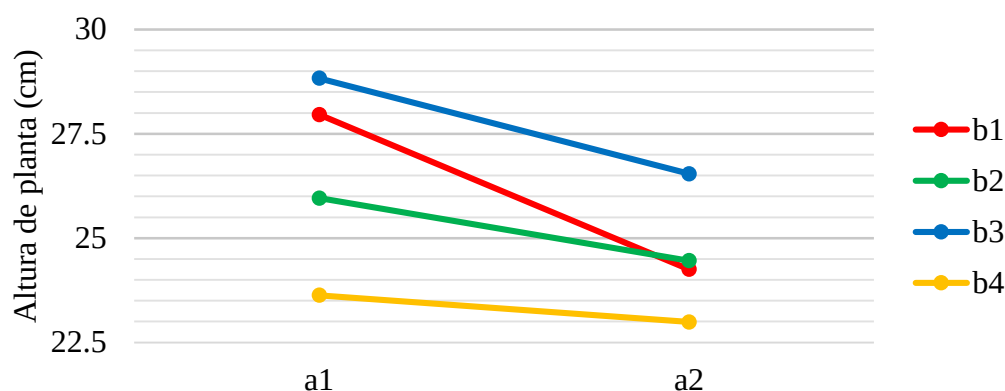


Gráfico 46. Interacciones Factor B en A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

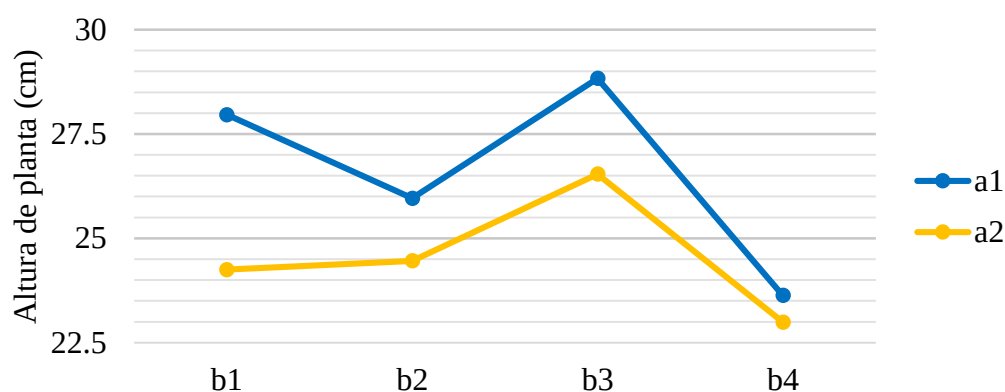


Gráfico 47. Interacciones Factor A en B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

Para interacciones Factor B en A, al cruzarse las medias de los niveles se confirma la presencia de interacción entre los factores, se observa que: la altura de planta aumenta de a₂ a a₁ tanto con b₁, b₂, b₃ y b₄; la mayor altura se produce en a₁ con b₃. Para interacciones Factor A en B, al tender a cruzarse

las medias de los niveles se confirma la presencia de interacción entre los factores, se observa que: en a_1 , la altura de planta disminuye de b_1 a b_2 , y en a_2 , aumenta de b_1 a b_2 ; tanto en a_1 y a_2 , aumenta de b_2 a b_3 , y vuelve a disminuir hacia b_4 ; la menor altura se produce en b_4 con a_2 .

En el Cuadro 84 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 91 dds.

Cuadro 84. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a_1	26.60	a
a_2	24.56	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 48 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

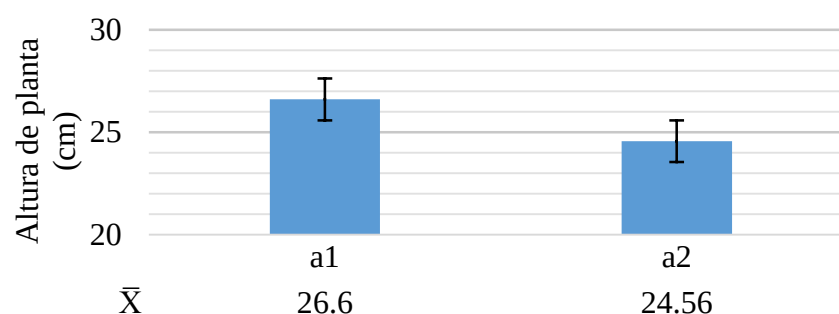


Gráfico 48. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 85 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 91 dds.

Cuadro 85. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	27.69	a
b ₁	26.11	b
b ₂	25.21	b
b ₄	23.31	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es estadísticamente superior a los otros niveles. En el Gráfico 49 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds, donde sobresale b₃; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

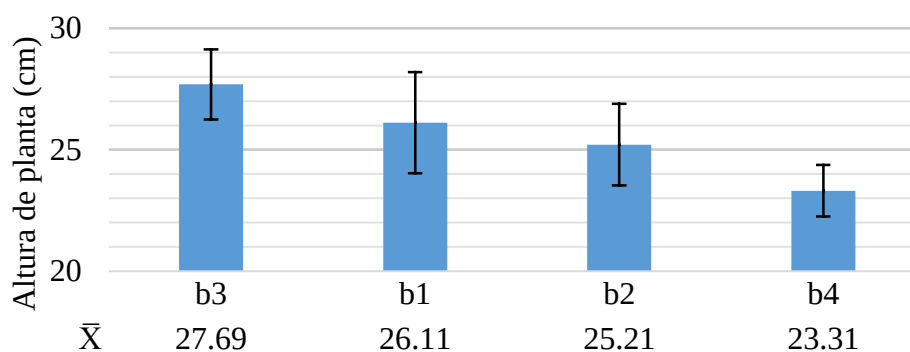


Gráfico 49. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 86 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 91 dds.

Cuadro 86. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	28.83	a
T ₁ a ₁ b ₁	27.96	a b
T ₇ a ₂ b ₃	26.54	b c
T ₂ a ₁ b ₂	25.96	c d
T ₆ a ₂ b ₂	24.46	d e
T ₅ a ₂ b ₁	24.25	d e
T ₄ a ₁ b ₄	23.63	e
T ₈ a ₂ b ₄	22.99	e

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), seguidos por T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 50 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds, donde sobresalen T₃ y T₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

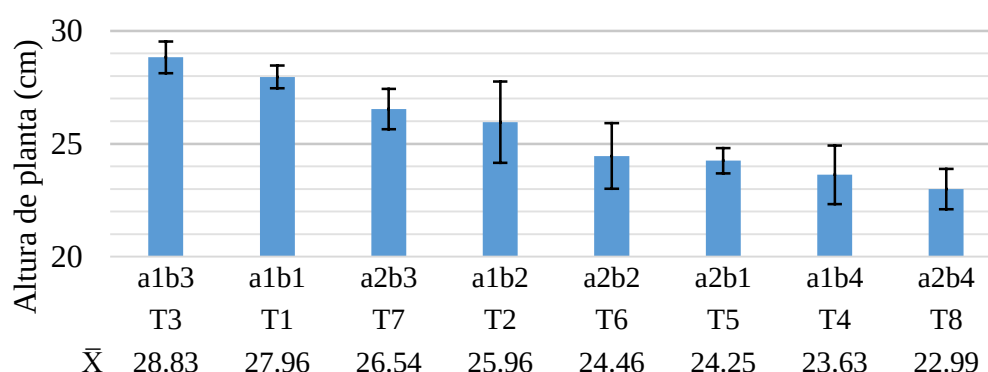


Gráfico 50. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.13. ALTURA DE PLANTA A LOS 98 dds

En el Cuadro 87 se presenta el ANVA para altura de planta a los 98 dds.

Cuadro 87. Análisis de varianza para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	10.6929	5.3465	12.55	3.7389	0.05	0.0008	*
TRAT⁽¹⁾	7	103.9586	14.8512	34.85	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	34.1532	34.1532	80.15	4.6001	0.05	<.0001	*
B	3	62.1113	20.7038	48.59	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	7.6941	2.5647	6.02	3.3439	0.05	0.0075	*
E	14	5.9659	0.4261					
TOTAL	23	120.6175		R²: 0.95			CV⁽²⁾: 2.48%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos, el efecto principal del Factor A y del Factor B, el efecto de la interacción A*B y los bloques (mejoró significativamente la precisión del experimento). R² indica que casi toda la varianza se debe al modelo; y CV, que hay datos homogéneos.

Para el efecto de la interacción A*B, en el Cuadro 88 se presenta el ANVA de los efectos simples de los factores para altura de planta a los 98 dds.

Cuadro 88. Análisis de varianza de los efectos simples para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Factor B en a₁	3	49.3155	16.4385	38.58	3.3439	0.05	<.0001	*
Factor B en a₂	3	20.4899	6.8300	16.03	3.3439	0.05	<.0001	*
Factor A en b₁	1	25.2560	25.2560	59.27	4.6001	0.05	<.0001	*
Factor A en b₂	1	4.8600	4.8600	11.41	4.6001	0.05	0.0045	*
Factor A en b₃	1	10.0881	10.0881	23.68	4.6001	0.05	0.0002	*
Factor A en b₄	1	1.6433	1.6433	3.86	4.6001	0.05	0.0697	NS

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia en los niveles del Factor B dentro de a_1 y a_2 ; y los niveles del Factor A dentro de b_1 , b_2 y b_3 .

En el Cuadro 89 se presentan las pruebas de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los efectos simples para altura de planta a los 98 dds.

Cuadro 89. Prueba DSH de Tukey de los efectos simples para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B en A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾	Factor A en B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a_1	b_3 29.73	a	b_1	a_1 28.96	a
	b_1 28.96	a b		a_2 24.85	b
	b_2 26.76	b c		a_1 26.76	a
	b_4 24.53	c		a_2 24.96	a
a_2	b_3 27.14	a	b_3	a_1 29.73	a
	b_2 24.96	a b		a_2 27.14	b
	b_1 24.85	a b		a_1 24.53	a
	b_4 23.49	b		a_2 23.49	a

 $\alpha = 0.05$
⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Para los efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A: en a_1 : b_3 y b_1 son estadísticamente iguales (aunque b_3 es algo mejor), y son superiores a los otros niveles; en a_2 : b_3 , b_2 y b_1 son estadísticamente iguales (aunque b_3 es algo mejor), y son superiores a b_4 ; en el Gráfico 51 se presenta los resultados de los efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds, se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

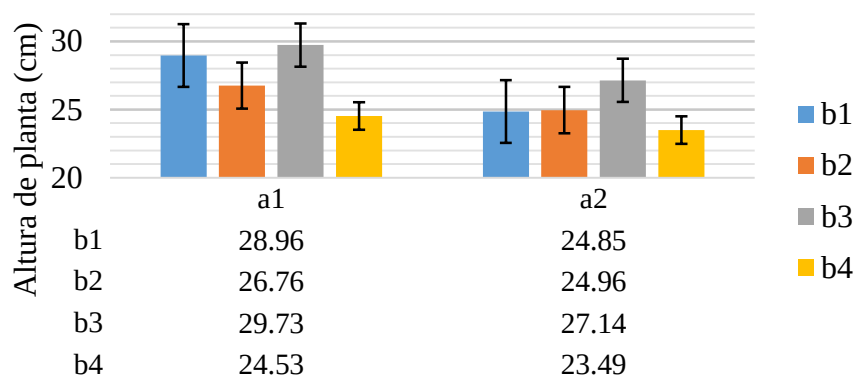


Gráfico 51. Efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

Para los efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B: en b₁ y b₃: a₁ es estadísticamente superior a a₂; en b₂ y b₄: no se presentaron diferencias significativas; en el Gráfico 52 se presenta los resultados de los efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds, se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los niveles.

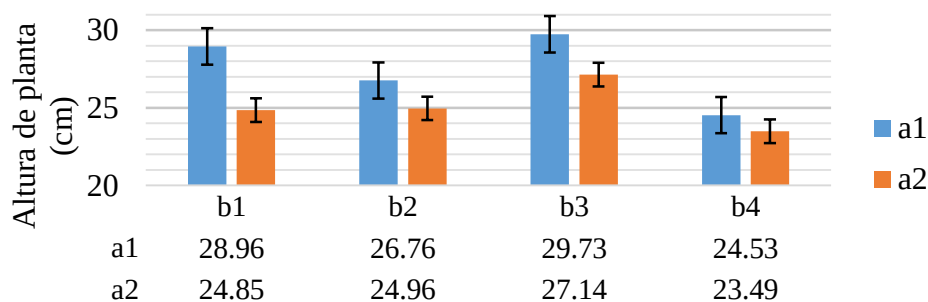


Gráfico 52. Efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

El efecto de la interacción de los factores A*B se representa en el Gráfico 53 (interacción entre el Factor A*Factor B), y el Gráfico 54 (interacción entre el Factor B*Factor A).

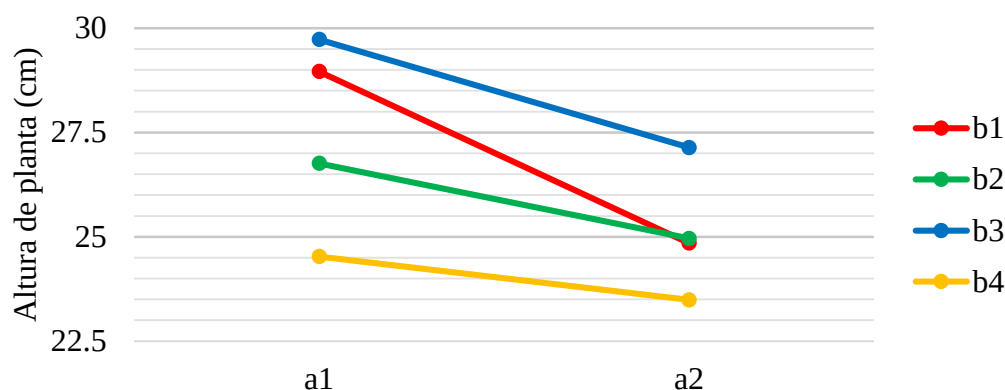


Gráfico 53. Interacciones Factor B en A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

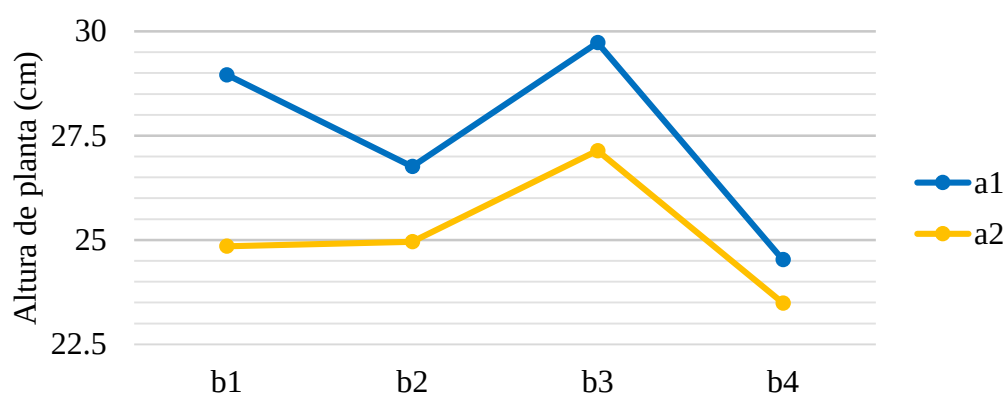


Gráfico 54. Interacciones Factor A en B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

Para interacciones Factor B en A, al cruzarse las medias de los niveles se confirma la presencia de interacción entre los factores, se observa que: la altura de planta aumenta de a_2 a a_1 tanto con b_1 , b_2 , b_3 y b_4 ; la mayor altura se produce en a_1 con b_3 . Y para interacciones Factor A en B, al tender a cruzarse las medias de los niveles se confirma la presencia de interacción entre los factores, se observa que: en a_1 , la altura de planta disminuye de b_1 a b_2 , y en a_2 , aumenta de b_1 a b_2 ; tanto en a_1 y a_2 , aumenta de b_2 a b_3 , y vuelve a disminuir hacia b_4 ; la menor altura se produce en b_4 con a_2 .

En el Cuadro 90 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 98 dds.

Cuadro 90. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	27.50	a
a ₂	25.11	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a₁ es estadísticamente superior a a₂. En el Gráfico 55 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds, donde sobresale a₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

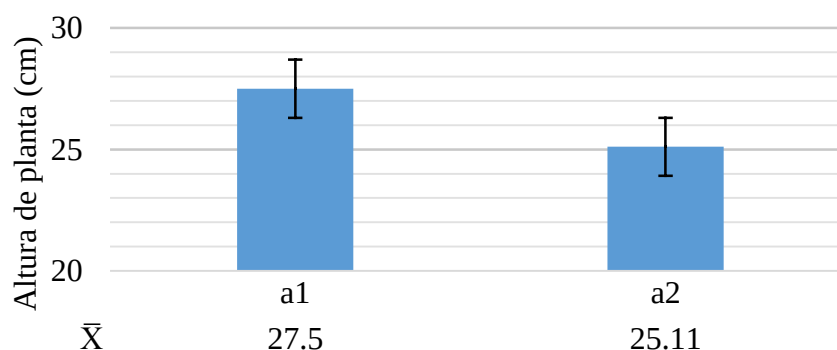


Gráfico 55. Niveles del Factor A para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 91 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 98 dds.

Cuadro 91. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	28.44	a
b ₁	26.91	b
b ₂	25.86	b
b ₄	24.01	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es estadísticamente superior a los otros niveles. En el Gráfico 56 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds, donde sobresale b₃; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

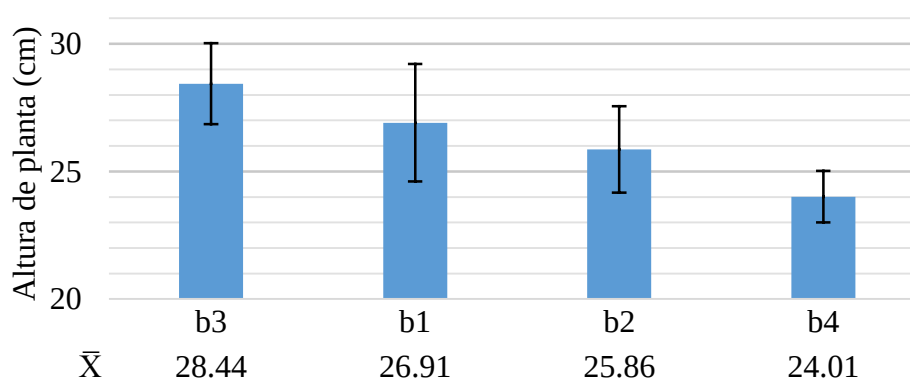


Gráfico 56. Niveles del Factor B para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 92 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 98 dds.

Cuadro 92. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para altura de planta a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	29.73	a
T ₁ a ₁ b ₁	28.96	a b
T ₇ a ₂ b ₃	27.14	b c
T ₂ a ₁ b ₂	26.76	c d
T ₆ a ₂ b ₂	24.96	d e
T ₅ a ₂ b ₁	24.85	e
T ₄ a ₁ b ₄	24.53	e
T ₈ a ₂ b ₄	23.49	e

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), seguidos por T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 57 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds, donde sobresalen T₃ y T₁; se aprecia los intervalos de confianza.

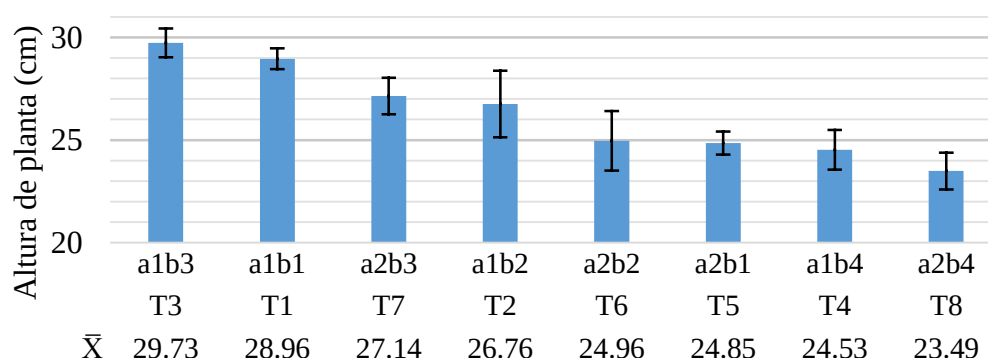


Gráfico 57. Tratamientos para altura de planta de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.14. RECOPIACIÓN DE RESULTADOS DE ALTURA DE PLANTA

En el Cuadro 93 se presenta la recopilación de las significancias de las fuentes de variación del ANVA para altura de planta de los 14 a los 98 dds.

Cuadro 93. Análisis de Varianza para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	14 dds	21 dds	28 dds	35 dds	42 dds	49 dds	56 dds
BLO	NS	NS	NS	NS	NS	NS	*
TRAT	NS	NS	NS	*	*	*	*
A	NS	NS	NS	NS	NS	*	*
B	*	*	NS	*	*	*	*
A*B	NS	NS	NS	NS	NS	*	NS

FV	63 dds	70 dds	77 dds	84 dds	91 dds	98 dds
BLO	*	*	*	*	*	*
TRAT	*	*	*	*	*	*
A	*	*	*	*	*	*
B	*	*	*	*	*	*
A*B	NS	NS	NS	NS	*	*

Fuente: Elaboración propia.

La significancia de las FV se acentúa con el tiempo, empezando constantemente desde los 35 dds. A los 35 dds y 42 dds, sólo los tratamientos y efecto principal del Factor B presentó significancia, ampliándose esta al efecto principal del Factor A y bloques, de los 49 dds a 84 dds; al final de las mediciones de esta evaluación, a los 91 dds y a los 98 dds, todas las FV presentaron significancia.

En el Cuadro 94 se presenta la recopilación de los resultados de los niveles del Factor A para altura de planta de los 14 a los 98 dds.

Cuadro 94. Resultados de niveles del Factor A para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	14 dds	21 dds	28 dds	35 dds	42 dds	49 dds	56 dds
a ₁	2.46 a	6.36 a	10.59 a	14.24 a	18.00 a	20.41 a	22.74 a
a ₂	2.51 a	6.27 a	10.32 a	13.49 a	17.02 a	19.48 b	21.71 b
TRAT	63 dds	70 dds	77 dds	84 dds	91 dds	98 dds	
a ₁	23.94 a	23.97 a	24.75 a	25.90 a	26.60 a	27.50 a	
a ₂	22.69 b	22.51 b	23.24 b	24.05 b	24.56 b	25.11 b	

Unidad de medida: cm

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que sólo desde los 49 dds hasta la última medición (98 dds), a₁ es estadísticamente superior a a₂. En el Gráfico 58 se aprecia la dinámica de los resultados de los niveles del Factor A para altura de planta de los 14 a los 98 dds.

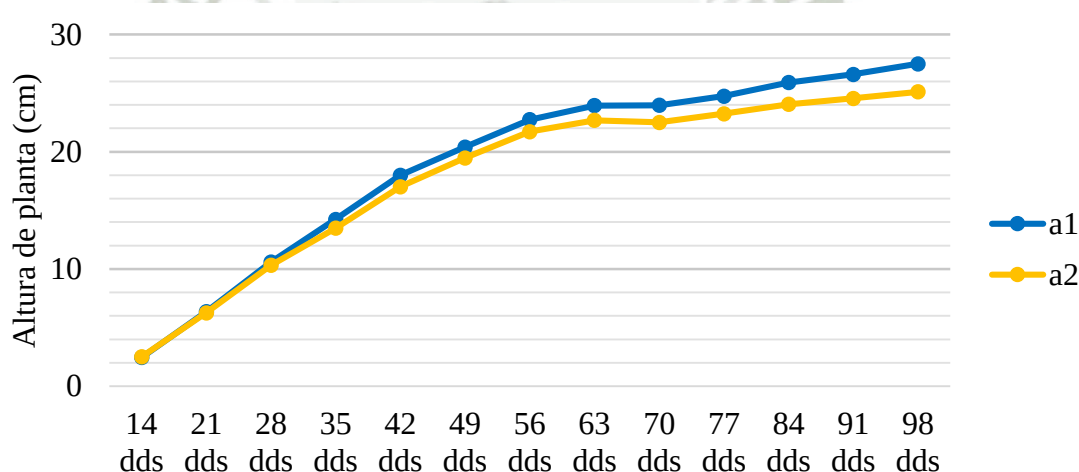


Gráfico 58. Resultados de niveles del Factor A para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 95 se presenta la recopilación de los resultados de los niveles del Factor B para altura de planta de los 14 a los 98 dds.

Cuadro 95. Resultados de niveles del Factor B para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	14 dds	21 dds	28 dds	35 dds	42 dds	49 dds	56 dds
b₁	3.01 a	7.12 a	11.26 a	15.06 a	19.07 a	21.14 a	23.03 a
b₂	2.02 b	5.68 b	9.66 a	12.16 b	16.04 b	18.39 b	20.85 b
b₃	2.66 ab	6.67 ab	11.24 a	16.28 a	19.15 a	21.76 a	24.40 a
b₄	2.26 ab	5.79 ab	9.68 a	11.95 b	15.78 b	18.50 b	20.62 b

TRAT	63 dds	70 dds	77 dds	84 dds	91 dds	98 dds
b₁	24.20 a	24.02 ab	24.67 ab	25.56 b	26.11 b	26.91 b
b₂	22.57 b	22.75 bc	23.60 b	24.64 b	25.21 b	25.86 b
b₃	25.24 a	24.73 a	25.73 a	27.01 a	27.69 a	28.44 a
b₄	21.26 b	21.47 c	21.97 c	22.70 c	23.31 c	24.01 c

Unidad de medida: cm

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que sólo a los 28 dds los niveles del Factor B fueron estadísticamente iguales; b₃ fue superior estadísticamente en la mayoría de mediciones; b₁ fue superior estadísticamente a b₂ hasta los 63 dds, en adelante fueron estadísticamente iguales. En el Gráfico 59 se aprecia la dinámica de resultados de los niveles del Factor B para altura de planta de los 14 a 98 dds.

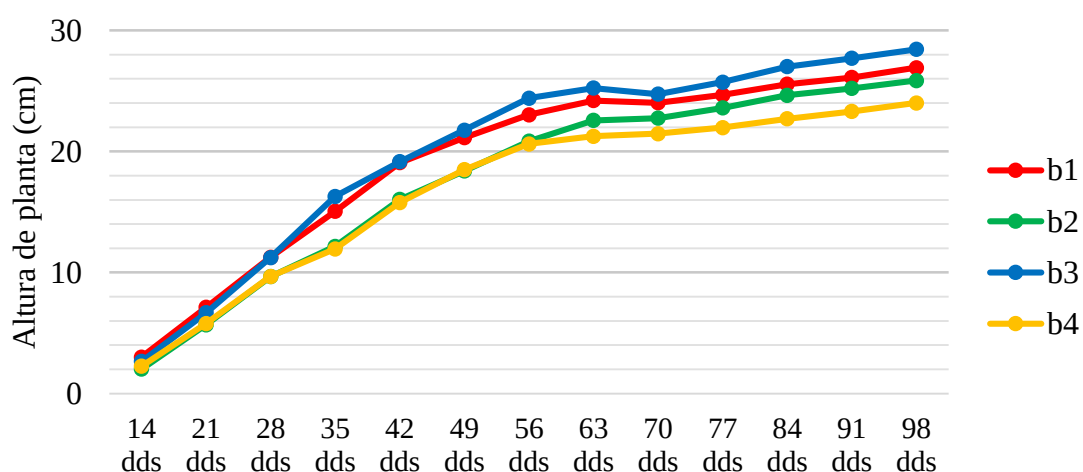


Gráfico 59. Resultados de niveles del Factor B para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 96 se presenta la recopilación de los resultados de los tratamientos para altura de planta de los 14 a los 98 dds.

Cuadro 96. Resultados de tratamientos para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	14 dds	21 dds	28 dds	35 dds	42 dds	49 dds	56 dds
T ₁	2.93 a	7.03 a	11.35 a	15.28 a	19.61 ab	21.59 ab	23.92 ab
T ₂	2.07 a	5.92 a	9.88 a	12.51 bc	16.60 abc	18.91 cd	20.98 cd
T ₃	2.60 a	6.87 a	11.56 a	17.23 a	19.98 a	22.94 a	25.31 a
T ₄	2.24 a	5.62 a	9.58 a	11.94 c	15.79 bc	18.19 d	20.74 cd
T ₅	3.09 a	7.20 a	11.16 a	14.84 ab	18.53 abc	20.68 abc	22.14 bcd
T ₆	1.97 a	5.44 a	9.44 a	11.81 c	15.47 c	17.87 d	20.71 d
T ₇	2.71 a	6.47 a	10.92 a	15.33 a	18.31 abc	20.57 bc	23.49 abc
T ₈	2.27 a	5.96 a	9.77 a	11.96 c	15.76 bc	18.81 cd	20.50 d
TRAT	63 dds	70 dds	77 dds	84 dds	91 dds	98 dds	
T ₁	25.14 ab	25.26 ab	25.96 ab	27.21 ab	27.96 ab	28.96 ab	
T ₂	22.92 bcd	23.36 bc	24.26 bcd	25.31 bcd	25.96 cd	26.76 cd	
T ₃	26.25 a	25.82 a	26.82 a	28.10 a	28.83 a	29.73 a	
T ₄	21.44 d	21.44 c	21.94 d	22.98 de	23.63 e	24.53 e	
T ₅	23.25 bcd	22.78 c	23.38 cd	23.92 cde	24.25 de	24.85 e	
T ₆	22.21 cd	22.14 c	22.94 cd	23.97 cde	24.46 de	24.96 de	
T ₇	24.22 abc	23.64 abc	24.64 abc	25.91 abc	26.54 bc	27.14 bc	
T ₈	21.07 d	21.49 c	21.99 d	22.41 e	22.99 e	23.49 e	

Unidad de medida: cm

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que hasta los 28 dds todos los tratamientos eran estadísticamente iguales; T₃ fue el que más destacó, manteniéndose entre los tratamientos estadísticamente superiores desde los 35 dds hasta los 98 dds, los otros tratamientos que llegaron a ser estadísticamente igual a T₃ durante las mediciones fueron: T₁, T₅ y T₇; en las últimas mediciones, T₃ y T₁ sobresalieron sobre los demás tratamientos. En el Gráfico 60 se aprecia la dinámica de los resultados de los tratamientos para altura de planta de los 14 a los 98 dds.

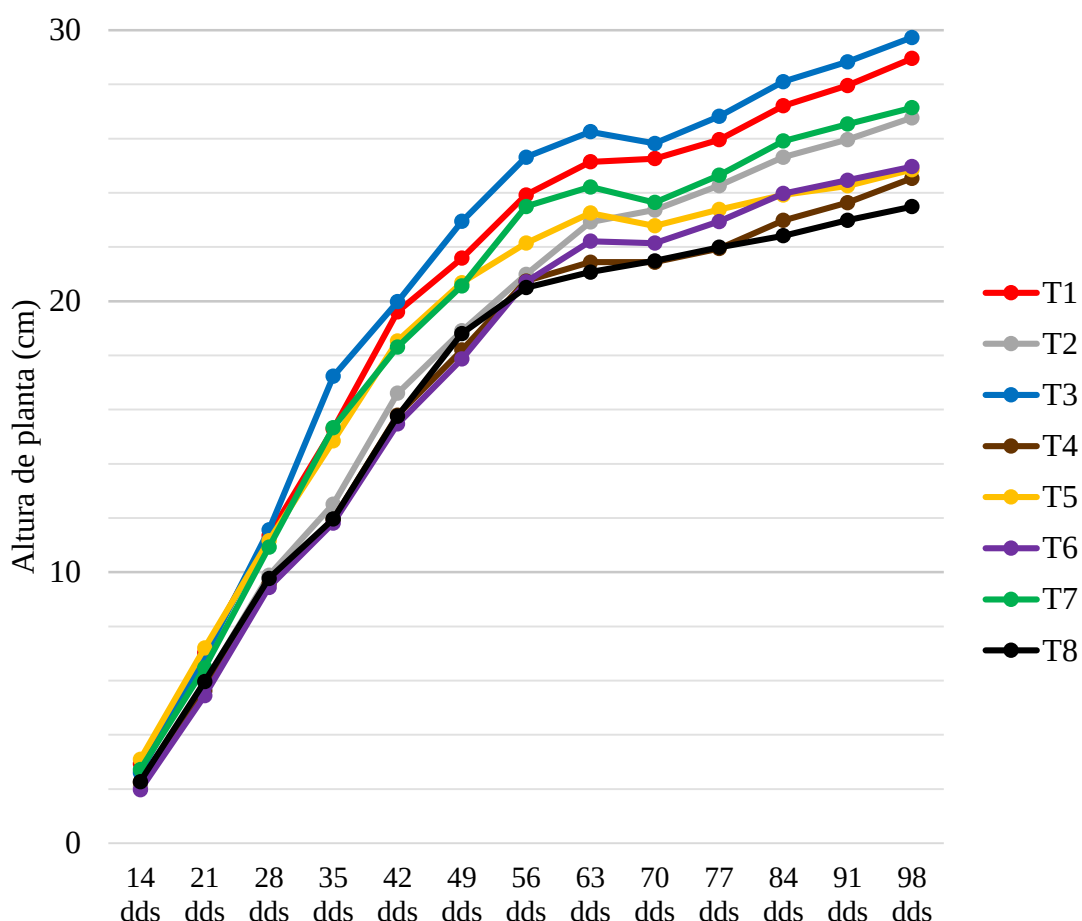


Gráfico 60. Resultados de tratamientos para altura de planta de los 14 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.5. DIÁMETRO DE COGOLLO

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XXI-1. Las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas se presentan en el Anexo XXI-2. Fotografías de esta evaluación se presentan en el Anexo XXI-3.

4.5.1. DIÁMETRO DE COGOLLO A LOS 56 dds

En el Cuadro 97 se presenta el ANVA para diámetro de cogollo a los 56 dds.

Cuadro 97. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	1.1565	0.5782	1.62	3.7389	0.05	0.2335	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	35.9883	5.1412	14.38	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	2.6136	2.6136	7.31	4.6001	0.05	0.0171	*
B	3	31.8382	10.6127	29.68	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	1.5364	0.5121	1.43	3.3439	0.05	0.2754	NS
E	14	5.0071	0.3576					
TOTAL	23	42.1518		R²: 0.88			CV⁽²⁾: 17.31%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor A y del Factor B; la interacción de factores A*B no presentó significancia. R² indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 98 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 56 dds.

Cuadro 98. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	3.79	a
a ₂	3.13	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a₁ es estadísticamente superior a a₂. En el Gráfico 61 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds, donde sobresale a₁; se

aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

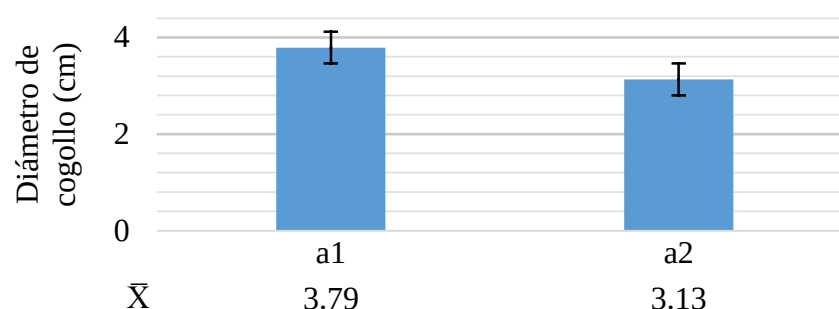


Gráfico 61. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 99 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 56 dds.

Cuadro 99. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	5.18	a
b ₁	3.80	b
b ₄	2.61	c
b ₂	2.23	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es superior a los otros niveles. En el Gráfico 62 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds, donde sobresale b₃; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

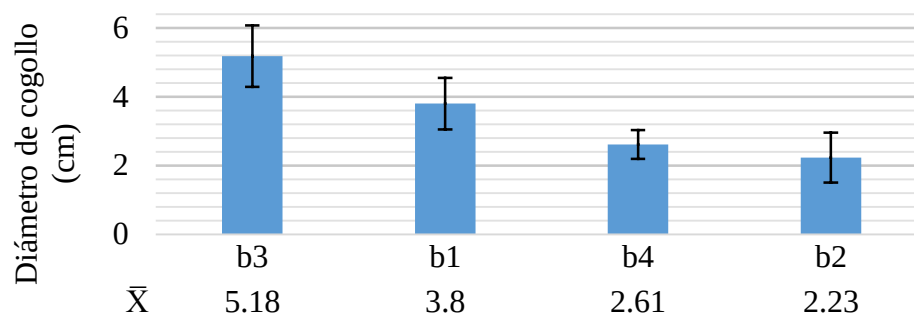


Gráfico 62. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 100 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 56 dds.

Cuadro 100. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	5.90	a
T ₇	a ₂ b ₃	4.46	a b
T ₁	a ₁ b ₁	4.14	b c
T ₅	a ₂ b ₁	3.46	b c d
T ₄	a ₁ b ₄	2.63	c d
T ₈	a ₂ b ₄	2.59	c d
T ₂	a ₁ b ₂	2.47	c d
T ₆	a ₂ b ₂	1.99	d

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 63 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para diámetro de

cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos.

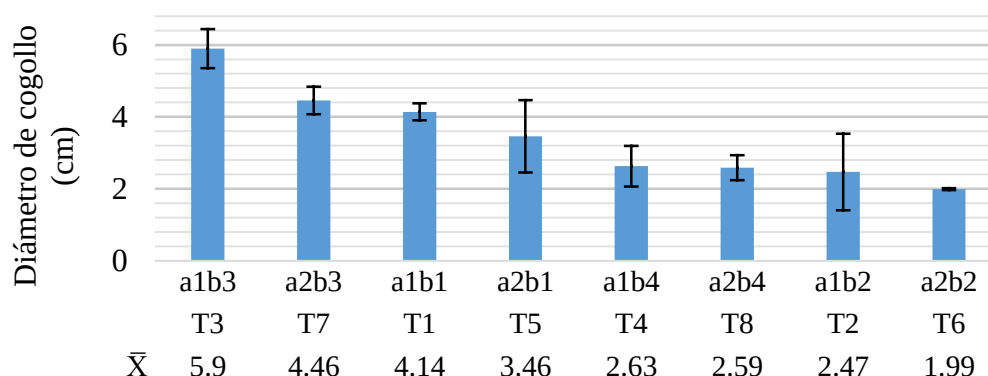


Gráfico 63. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.5.2. DIÁMETRO DE COGOLLO A LOS 63 dds

En el Cuadro 101 se presenta el ANVA para diámetro de cogollo a los 63 dds.

Cuadro 101. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	5.0063	2.5031	3.61	3.7389	0.05	0.0545	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	55.5309	7.9330	11.44	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	2.2448	2.2448	3.24	4.6001	0.05	0.0936	NS
B	3	50.5886	16.8629	24.31	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	2.6974	0.8991	1.30	3.3439	0.05	0.3146	NS
E	14	9.7125	0.6937					
TOTAL	23	70.2496		R ² : 0.86			CV ⁽²⁾ : 15.52%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor B. R^2 indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 102 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 63 dds.

Cuadro 102. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	7.71	a
b ₁	5.24	b
b ₂	4.74	b c
b ₄	3.78	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es superior a los otros niveles. En el Gráfico 64 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds, donde sobresale b₃; se aprecia los intervalos de confianza para cada nivel.

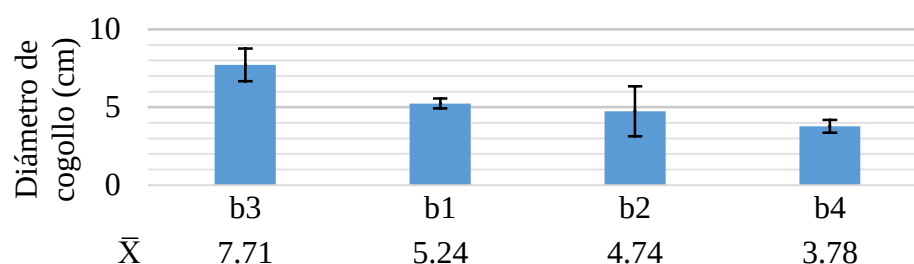


Gráfico 64. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 103 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 63 dds.

Cuadro 103. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	8.51	a
T ₇ a ₂ b ₃	6.91	a b
T ₁ a ₁ b ₁	5.43	b c
T ₂ a ₁ b ₂	5.10	b c
T ₅ a ₂ b ₁	5.04	b c
T ₆ a ₂ b ₂	4.37	c
T ₈ a ₂ b ₄	3.91	c
T ₄ a ₁ b ₄	3.64	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 65 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos.

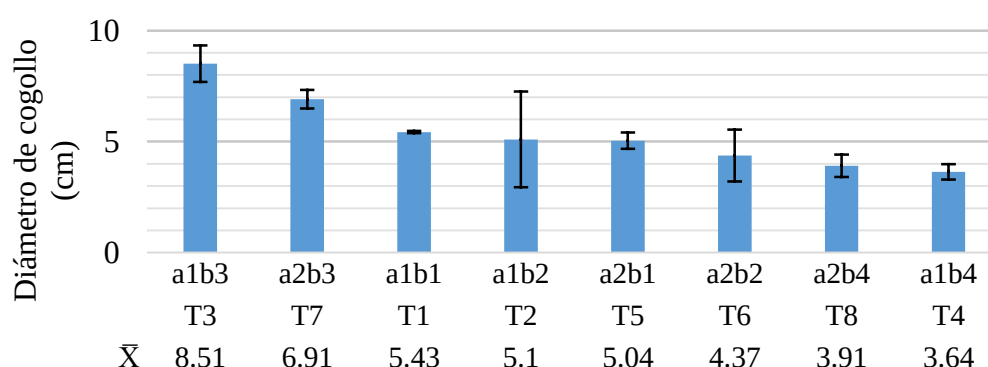


Gráfico 65. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.5.3. DIÁMETRO DE COGOLLO A LOS 70 dds

En el Cuadro 104 se presenta el ANVA para diámetro de cogollo a los 70 dds.

Cuadro 104. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	1.8852	0.9426	0.91	3.7389	0.05	0.4237	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	107.700	15.3858	14.91	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	9.2256	9.2256	8.94	4.6001	0.05	0.0097	*
B	3	97.5439	32.5146	31.51	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	0.9308	0.3103	0.30	3.3439	0.05	0.8244	NS
E	14	14.4447	1.0318					
TOTAL	23	124.030			R ² : 0.88		CV ⁽²⁾ : 13.04%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor A y del Factor B; la interacción de factores A*B no presento significancia. R² indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 105 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 70 dds.

Cuadro 105. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	8.41	a
a ₂	7.17	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 66 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los niveles.

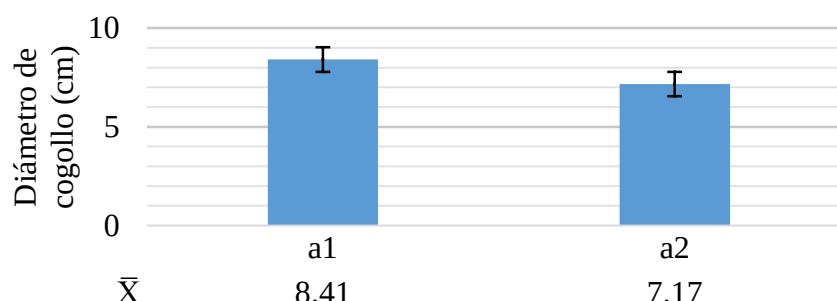


Gráfico 66. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 106 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 70 dds.

Cuadro 106. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b_3	11.05	a
b_1	7.72	b
b_2	6.73	b c
b_4	5.66	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b_3 es superior a los otros niveles. En el Gráfico 67 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds, donde sobresale b_3 ; se aprecia los intervalos de confianza para nivel.

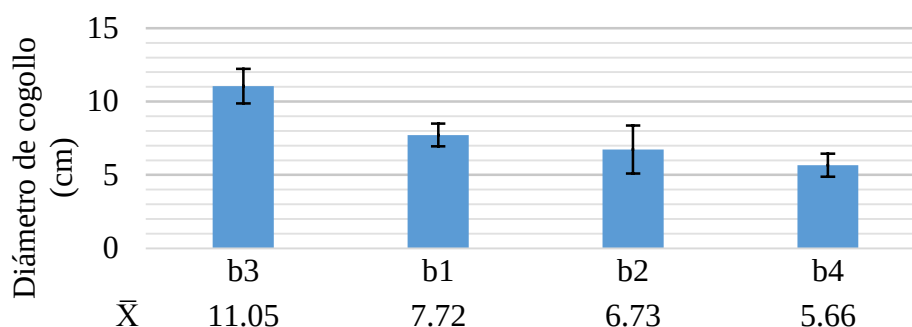


Gráfico 67. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 107 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 70 dds.

Cuadro 107. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	11.91	a
T ₇	a ₂ b ₃	10.18	a b
T ₁	a ₁ b ₁	8.25	b c
T ₂	a ₁ b ₂	7.46	b c d
T ₅	a ₂ b ₁	7.19	c d
T ₄	a ₁ b ₄	6.01	c d
T ₆	a ₂ b ₂	5.99	c d
T ₈	a ₂ b ₄	5.31	d

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 68 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para diámetro de

cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos.

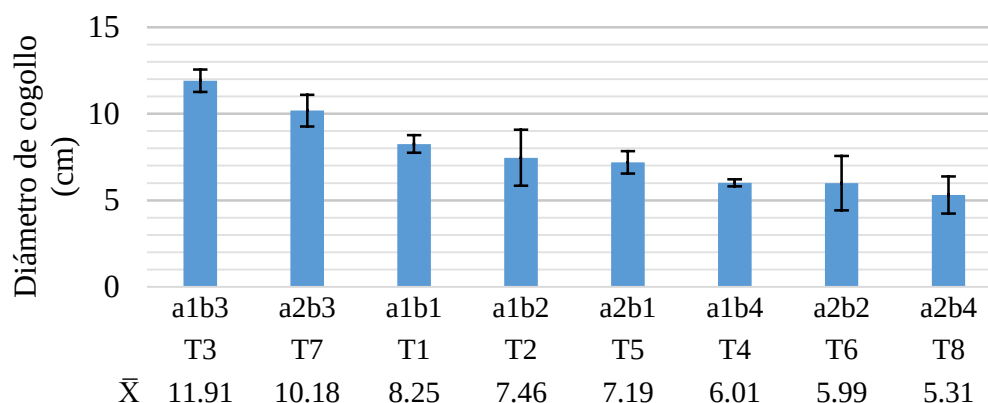


Gráfico 68. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.5.4. DIÁMETRO DE COGOLLO A LOS 77 dds

En el Cuadro 108 se presenta el ANVA para diámetro de cogollo a los 77 dds.

Cuadro 108. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	2.3336	1.1668	1.88	3.7389	0.05	0.1886	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	43.4809	6.2116	10.03	2.7642	0.05	0.0002	*
A	1	3.3750	3.3750	5.45	4.6001	0.05	0.0350	*
B	3	39.0495	13.0165	21.01	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	1.0564	0.3521	0.57	3.3439	0.05	0.6448	NS
E	14	8.6726	0.6195					
TOTAL	23	54.4871						
				R ² : 0.84	CV ⁽²⁾ : 6.87%			

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor A y del Factor B; la interacción de factores A*B no presento significancia. R^2 indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 109 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 77 dds.

Cuadro 109. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	11.83	a
a ₂	11.08	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a₁ es estadísticamente superior a a₂. En el Gráfico 69 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds, donde sobresale a₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

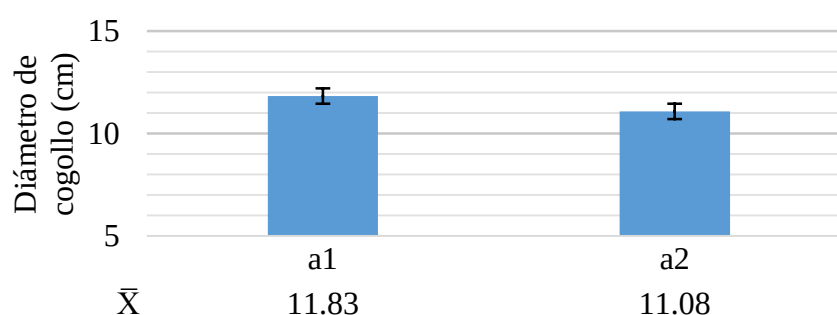


Gráfico 69. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 110 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 77 dds.

Cuadro 110. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	13.59	a
b ₁	11.31	b
b ₄	10.49	b
b ₂	10.45	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es superior a los otros niveles. En el Gráfico 70 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds, donde sobresale b₃; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

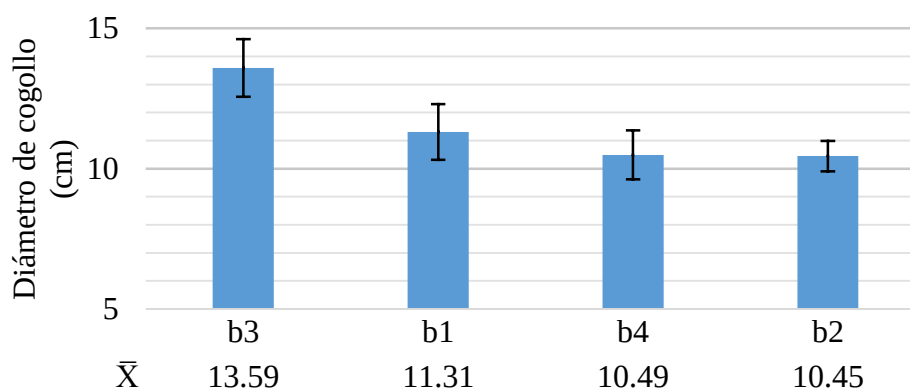


Gráfico 70. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 111 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 77 dds.

Cuadro 111. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	11.91	a
T ₇ a ₂ b ₃	10.18	a b
T ₁ a ₁ b ₁	8.25	b c
T ₂ a ₁ b ₂	7.46	b c d
T ₅ a ₂ b ₁	7.19	c d
T ₄ a ₁ b ₄	6.01	c d
T ₆ a ₂ b ₂	5.99	c d
T ₈ a ₂ b ₄	5.31	d

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 71 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos.

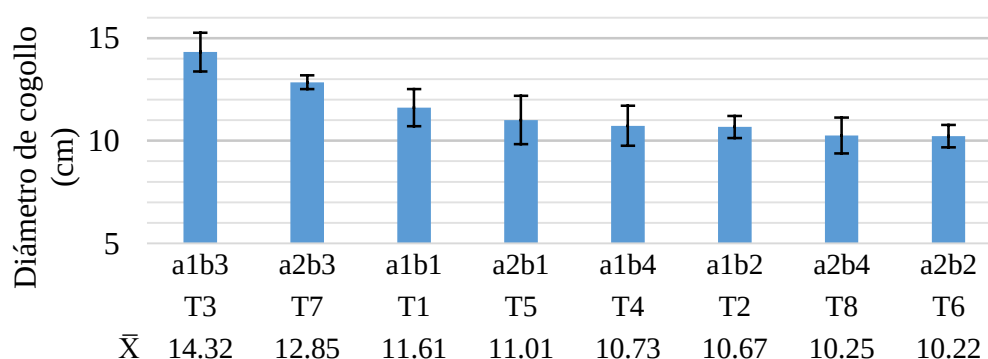


Gráfico 71. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.5.5. DIÁMETRO DE COGOLLO A LOS 84 dds

En el Cuadro 112 se presenta el ANVA para diámetro de cogollo a los 84 dds.

Cuadro 112. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	0.3026	0.1513	0.27	3.7389	0.05	0.7698	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	31.3797	4.4828	7.90	2.7642	0.05	0.0006	*
A	1	3.2561	3.2561	5.74	4.6001	0.05	0.0311	*
B	3	27.8941	9.2980	16.38	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	0.2295	0.0765	0.13	3.3439	0.05	0.9376	NS
E	14	7.9445	0.5675					
TOTAL	23	39.6268		R ² : 0.80			CV ⁽²⁾ : 5.10%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor A y del Factor B; la interacción de factores A*B no presento significancia. R² indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 113 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 84 dds.

Cuadro 113. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	15.13	a
a ₂	14.39	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 72 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los niveles.

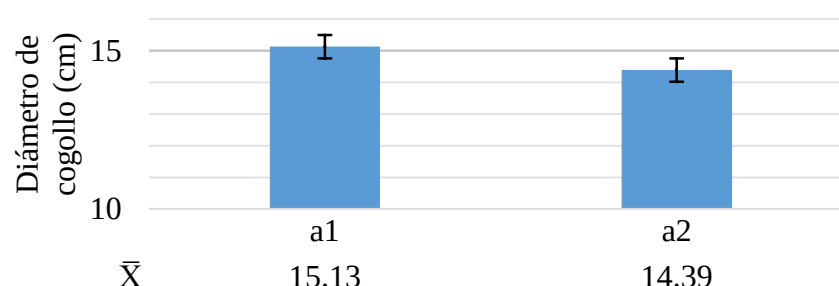


Gráfico 72. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 114 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 84 dds.

Cuadro 114. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b_3	16.53	a
b_1	14.67	b
b_2	14.13	b
b_4	13.72	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b_3 es superior a los otros niveles. En el Gráfico 73 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds, donde sobresale b_3 ; se aprecia los intervalos de confianza para cada nivel.

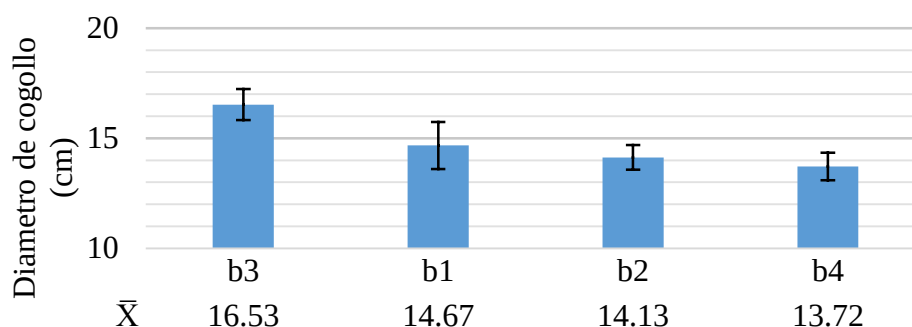


Gráfico 73. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 115 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 84 dds.

Cuadro 115. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	17.02	a
T ₇	a ₂ b ₃	16.04	a b
T ₁	a ₁ b ₁	15.03	a b c
T ₂	a ₁ b ₂	14.35	b c
T ₅	a ₂ b ₁	14.31	b c
T ₄	a ₁ b ₄	14.12	b c
T ₆	a ₂ b ₂	13.91	b c
T ₈	a ₂ b ₄	13.31	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 74 se presenta de manera comparativa los

resultados de cada tratamiento para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds, donde sobresalen T₃, T₇ y T₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

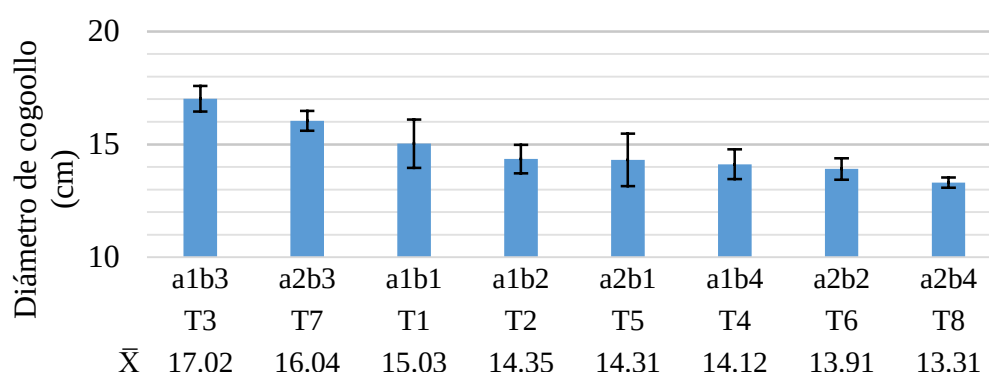


Gráfico 74. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.5.6. DIÁMETRO DE COGOLLO A LOS 91 dds

En el Cuadro 116 se presenta el ANVA para diámetro de cogollo a los 91 dds.

Cuadro 116. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	4.4015	2.2007	3.33	3.7389	0.05	0.0658	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	40.9271	5.8467	8.83	2.7642	0.05	0.0003	*
A	1	3.0674	3.0674	4.63	4.6001	0.05	0.0492	*
B	3	37.3916	12.4639	18.83	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	0.4682	0.1561	0.24	3.3439	0.05	0.8699	NS
E	14	9.2648	0.6618					
TOTAL	23	54.5934		R ² : 0.83			CV ⁽²⁾ : 5.21%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor A y del Factor B; la interacción de factores A*B no presento significancia. R^2 indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 117 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 91 dds.

Cuadro 117. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	15.99	a
a ₂	15.27	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a₁ es estadísticamente superior a a₂. En el Gráfico 75 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds, donde sobresale a₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

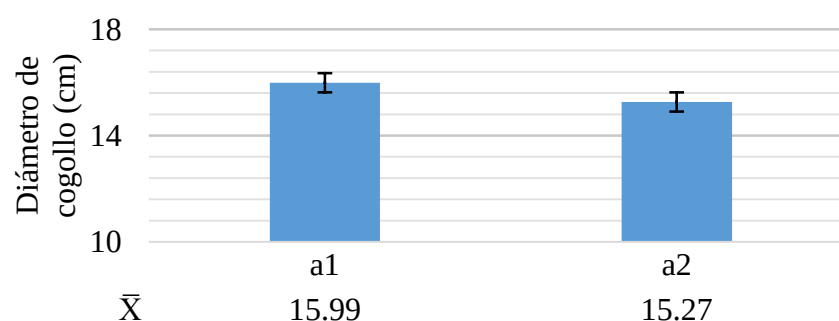


Gráfico 75. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 118 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 91 dds.

Cuadro 118. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	17.75	a
b ₁	15.24	b
b ₂	14.98	b
b ₄	14.55	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es superior a los otros niveles. En el Gráfico 76 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds, donde sobresale b₃; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

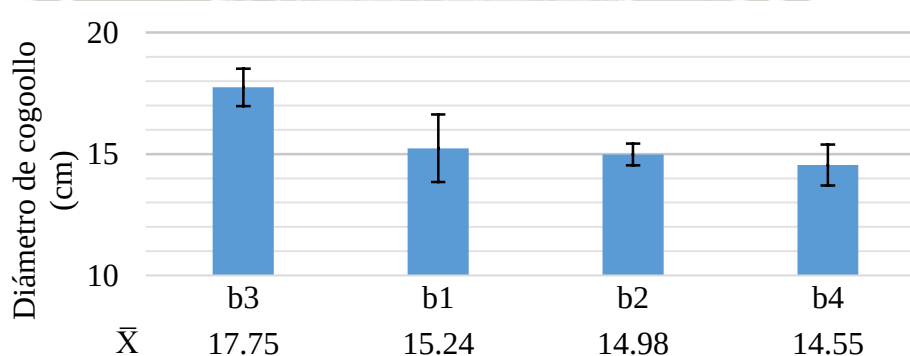


Gráfico 76. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 119 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 91 dds.

Cuadro 119. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	18.24	a
T ₇ a ₂ b ₃	17.25	a b
T ₁ a ₁ b ₁	15.39	b c
T ₂ a ₁ b ₂	15.29	b c
T ₅ a ₂ b ₁	15.09	b c
T ₄ a ₁ b ₄	15.02	b c
T ₆ a ₂ b ₂	14.67	c
T ₈ a ₂ b ₄	14.07	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 77 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos.

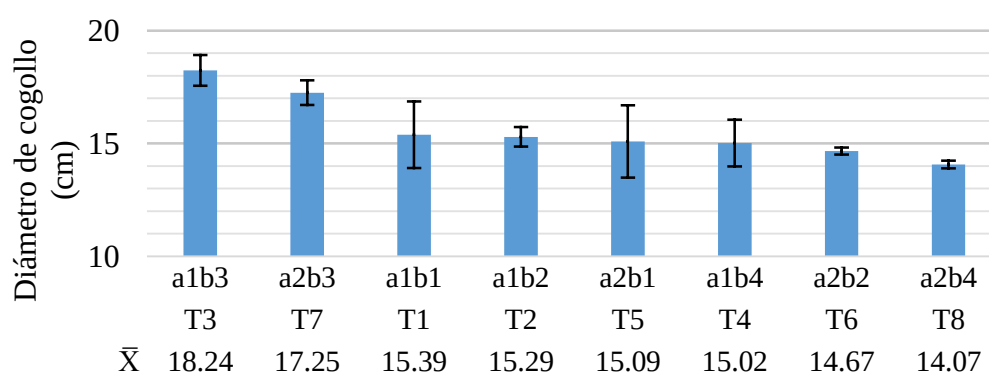


Gráfico 77. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.5.7. DIÁMETRO DE COGOLLO A LOS 98 dds

En el Cuadro 120 se presenta el ANVA para diámetro de cogollo a los 98 dds.

Cuadro 120. Análisis de varianza para diámetro de cogollo a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	4.4015	2.2007	3.33	3.7389	0.05	0.0658	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	47.0689	6.7241	10.16	2.7642	0.05	0.0001	*
A	1	3.2856	3.2856	4.96	4.6001	0.05	0.0428	*
B	3	43.2214	14.4071	21.77	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	0.5619	0.1873	0.28	3.3439	0.05	0.8368	NS
E	14	9.2648	0.6618					
TOTAL	23	60.7351		R ² : 0.85			CV ⁽²⁾ : 4.93%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor A y del Factor B; la interacción de factores A*B no presentó significancia. R² indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 121 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 98 dds.

Cuadro 121. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de cogollo a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	16.89	a
a ₂	16.15	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 78 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los niveles.

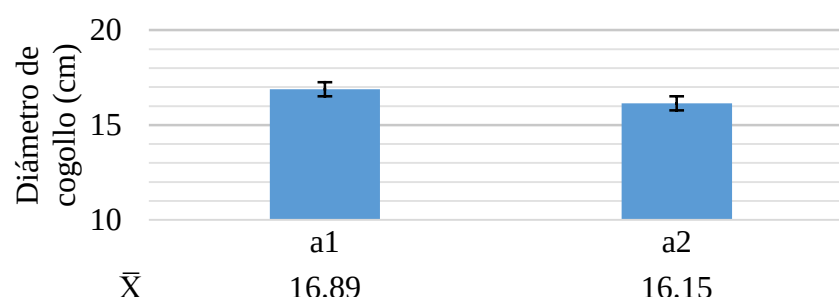


Gráfico 78. Niveles del Factor A para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 122 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 98 dds.

Cuadro 122. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de cogollo a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b_3	19.34	a
b_2	16.19	b
b_1	16.19	b
b_4	15.82	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b_3 es superior a los otros niveles. En el Gráfico 79 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds, donde sobresale b_3 ; se aprecia los intervalos de confianza para cada nivel.

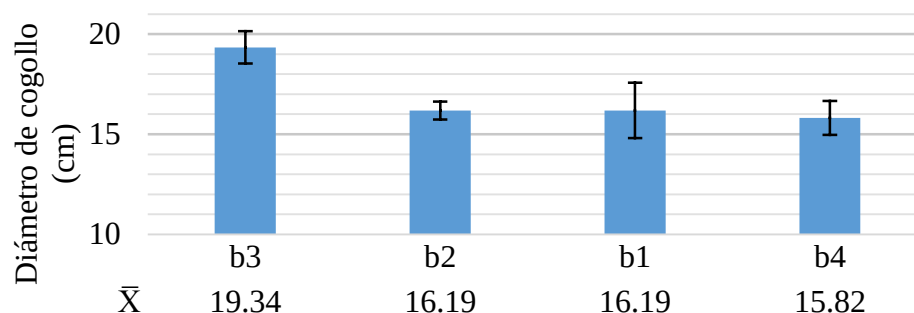


Gráfico 79. Niveles del Factor B para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 123 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 98 dds.

Cuadro 123. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de cogollo a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	19.34	a
T ₇	a ₂ b ₃	18.25	a b
T ₂	a ₁ b ₂	16.19	b c
T ₁	a ₁ b ₁	16.19	b c
T ₅	a ₂ b ₁	15.89	c
T ₄	a ₁ b ₄	15.82	c
T ₆	a ₂ b ₂	15.57	c
T ₈	a ₂ b ₄	14.87	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 80 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98

dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

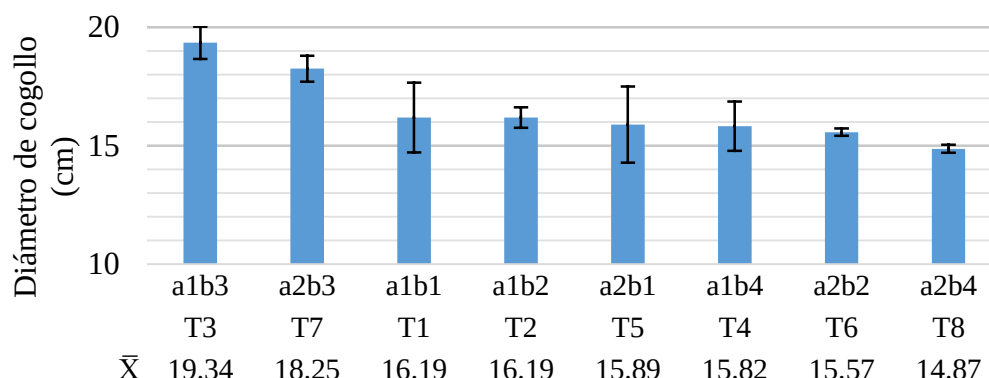


Gráfico 80. Tratamientos para diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.5.8. RECOPIACIÓN DE RESULTADOS DE DIÁMETRO DE COGOLLO

En el Cuadro 124 se presenta la recopilación de las significancias de las fuentes de variación del ANVA para diámetro de cogollo de los 56 a 98 dds.

Cuadro 124. Análisis de Varianza para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	56 dds	63 dds	70 dds	77 dds	84 dds	91 dds	98 dds
BLO	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS
TRAT	*	*	*	*	*	*	*
A	*	NS	*	*	*	*	*
B	*	*	*	*	*	*	*
A*B	NS	NS	NS	NS	NS	NS	NS

Fuente: Elaboración propia.

Se presentó significancia en los tratamientos y efectos principales de los factores prácticamente en todas las evaluaciones, a excepción del efecto principal del Factor A de los 63 dds.

En el Cuadro 125 se presenta la recopilación de los resultados de los niveles del Factor A para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds.

Cuadro 125. Resultados de niveles del Factor A para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	56 dds	63 dds	70 dds	77 dds	84 dds	91 dds	98 dds
a ₁	3.79 a	5.67 a	8.41 a	11.83 a	15.13 a	15.99 a	16.89 a
a ₂	3.13 b	5.06 a	7.17 b	11.08 b	14.39 b	15.27 b	16.15 b

Unidad de medida: cm

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que sólo a los 63 dds, tanto a₁ y a₂ fueron estadísticamente iguales; en las demás mediciones, a₁ fue superior. En el Gráfico 81 se aprecia la dinámica de los resultados de los niveles del Factor A para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds.

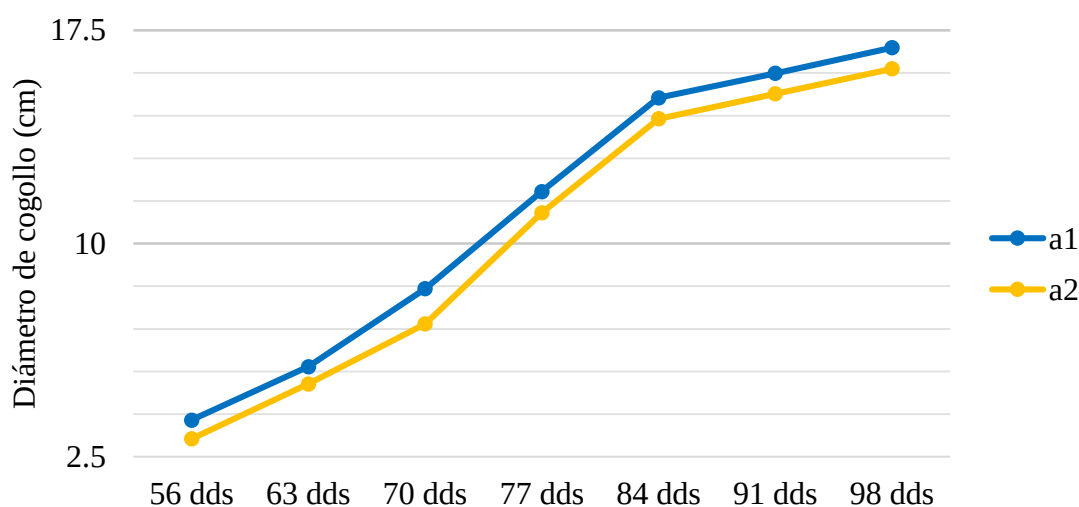


Gráfico 81. Resultados de niveles del Factor A para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 126 se presenta la recopilación de los resultados de los niveles del Factor B para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds.

Cuadro 126. Resultados de niveles del Factor B para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	56 dds	63 dds	70 dds	77 dds	84 dds	91 dds	98 dds
b₁	3.80 b	5.24 b	7.72 b	11.31 b	14.67 b	15.24 b	16.04 b
b₂	2.23 c	4.74 bc	6.73 bc	10.45 b	14.13 b	14.98 b	15.88 b
b₃	5.18 a	7.71 a	11.05 a	13.59 a	16.53 a	17.75 a	18.80 a
b₄	2.61 c	3.78 c	5.66 c	10.49 b	13.72 b	14.55 b	15.35 b

Unidad de medida: cm

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que b₃ fue superior estadísticamente en todas las mediciones. En el Gráfico 82 se aprecia la dinámica de los resultados de los niveles del Factor B para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds.

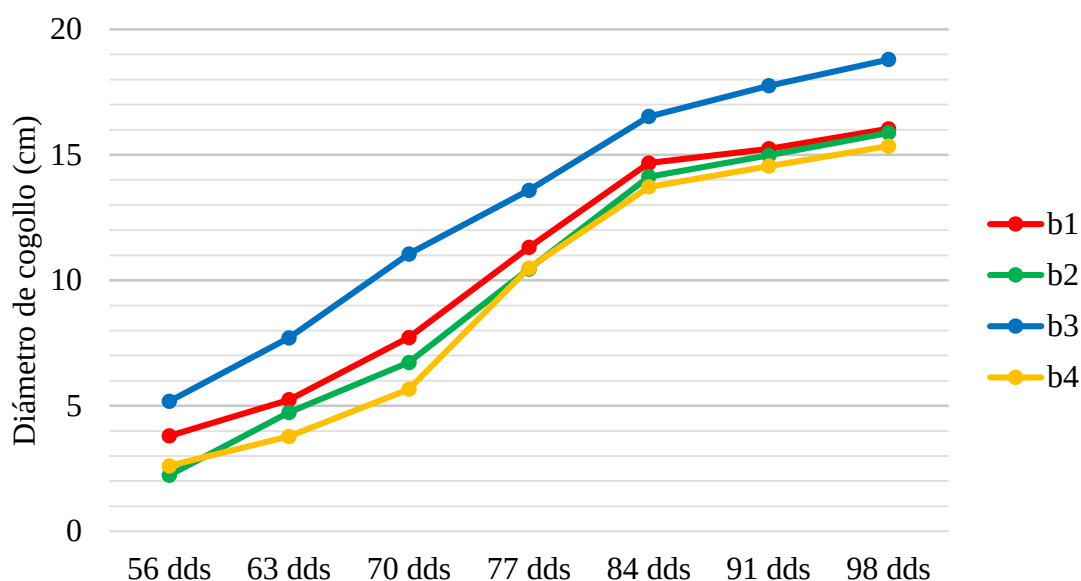


Gráfico 82. Resultados de niveles del Factor B para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 127 se presenta la recopilación de los resultados de los tratamientos para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds.

Cuadro 127. Resultados de tratamientos para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	56 dds	63 dds	70 dds	77 dds	84 dds	91 dds	98 dds
T ₁	4.14 bc	5.43 bc	8.25 bc	11.61 bc	15.03 abc	15.39 bc	16.19 bc
T ₂	2.47 cd	5.10 bc	7.46 bcd	10.67 bc	14.35 bc	15.29 bc	16.19 bc
T ₃	5.90 a	8.51 a	11.91 a	14.32 a	17.02 a	18.24 a	19.34 a
T ₄	2.63 cd	3.64 c	6.01 cd	10.73 bc	14.12 bc	15.02 bc	15.82 c
T ₅	3.46 bcd	5.04 bc	7.19 cd	11.01 bc	14.31 bc	15.09 bc	15.89 c
T ₆	1.99 d	4.37 c	5.99 cd	10.22 c	13.91 bc	14.67 c	15.57 c
T ₇	4.46 ab	6.91 ab	10.18 ab	12.85 ab	16.04 ab	17.25 ab	18.25 ab
T ₈	2.59 cd	3.91 c	5.31 d	10.25 c	13.31 c	14.07 c	14.87 c

Unidad de medida: cm

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que T₃ y T₇, a lo largo de esta evaluación, fueron superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 83 se aprecia la dinámica de los resultados de los tratamientos para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds.

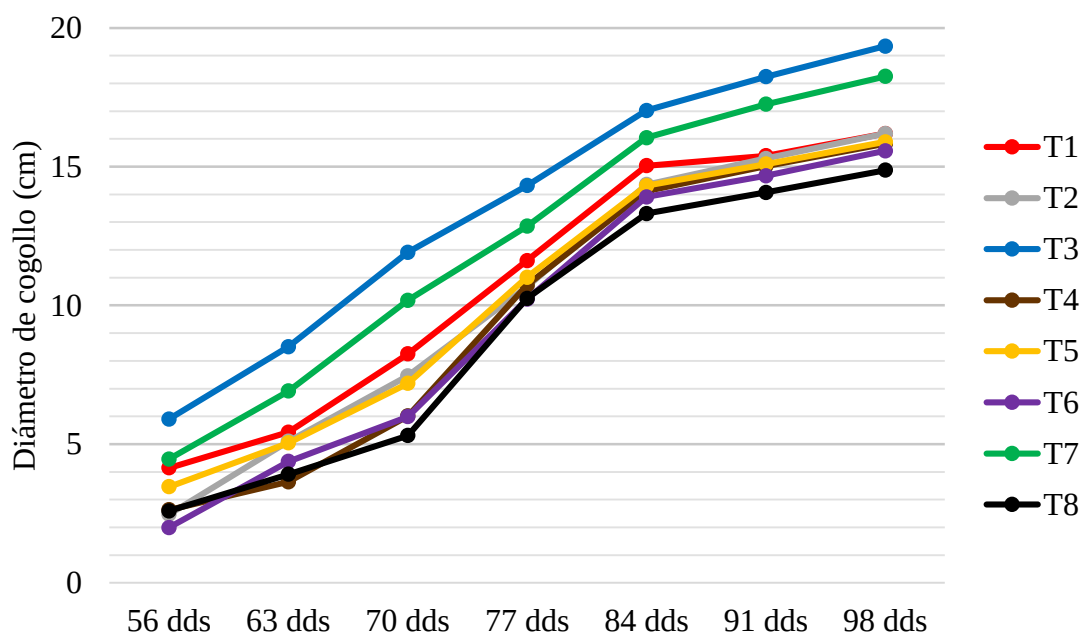


Gráfico 83. Resultados de tratamientos para diámetro de cogollo de los 56 a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.6. LONGITUD DE RAÍZ

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XXII-1. Las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas se presentan en el Anexo XXII-2. Fotografías de esta evaluación se presentan en el Anexo XXII-3.

En el Cuadro 128 se presenta el ANVA para longitud de raíz a los 100 dds.

Cuadro 128. Análisis de varianza para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	0.1486	0.0743	0.10	3.7389	0.05	0.9023	NS
TRAT⁽¹⁾	7	168.4666	24.0667	33.53	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	16.6500	16.6500	23.20	4.6001	0.05	0.0003	*
B	3	144.0063	48.0021	66.88	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	7.8102	2.6034	3.63	3.3439	0.05	0.0399	*
E	14	10.0483	0.7177					
TOTAL	23	178.6635		R²: 0.94			CV⁽²⁾: 3.52%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos, efectos principales de los factores y efecto de la interacción entre factores A*B. R^2 , cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

Para el efecto de la interacción entre factores A*B, en el Cuadro 129 se presenta el ANVA de los efectos simples de los factores para longitud de raíz a los 100 dds.

Cuadro 129. Análisis de varianza de los efectos simples para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Factor B en a₁	3	105.7497	35.2499	49.12	3.3439	0.05	<.0001	*
Factor B en a₂	3	46.0669	15.3556	21.40	3.3439	0.05	<.0001	*
Factor A en b₁	1	9.5508	9.5508	13.31	4.6001	0.05	0.0026	*
Factor A en b₂	1	3.7446	3.7446	5.22	4.6001	0.05	0.0385	*
Factor A en b₃	1	11.1248	11.1248	15.50	4.6001	0.05	0.0015	*
Factor A en b₄	1	0.0400	0.0400	0.06	4.6001	0.05	0.8168	NS

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia en los niveles del Factor B dentro de a₁ y a₂; y los niveles del Factor A dentro de b₁, b₂ y b₃.

En el Cuadro 130 se presentan las pruebas de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los efectos simples para longitud de raíz a los 100 dds.

Cuadro 130. Prueba DSH de Tukey de los efectos simples para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B en A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾	Factor A en B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	b ₃	29.01 a	b ₁	a ₁	26.04 a
	b ₁	26.04 b		a ₂	23.52 b
	b ₂	23.50 c		a ₁	23.50 a
	b ₄	21.02 d		a ₂	21.92 a
a ₂	b ₃	26.29 a	b ₃	a ₁	29.01 a
	b ₁	23.52 a b		a ₂	26.29 b
	b ₂	21.92 b		a ₂	21.18 a
	b ₄	21.18 b		a ₁	21.02 a

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Para los efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A: en a₁: b₃ es superior a los otros niveles; en a₂: b₃ y b₁ son estadísticamente iguales

(aunque b_3 es algo mejor), y superiores a b_2 y b_4 ; en el Gráfico 84 se presenta los resultados de los efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

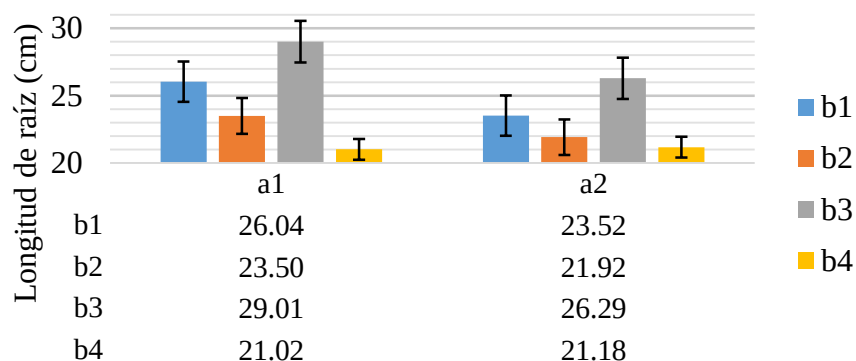


Gráfico 84. Efectos simples de niveles del Factor B dentro de cada nivel del Factor A para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

Para los efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B: en b_1 y b_3 : a_1 es estadísticamente superior a a_2 ; en b_2 y b_4 : no se presentaron diferencias significativas; en el Gráfico 85 se presenta los resultados de los efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

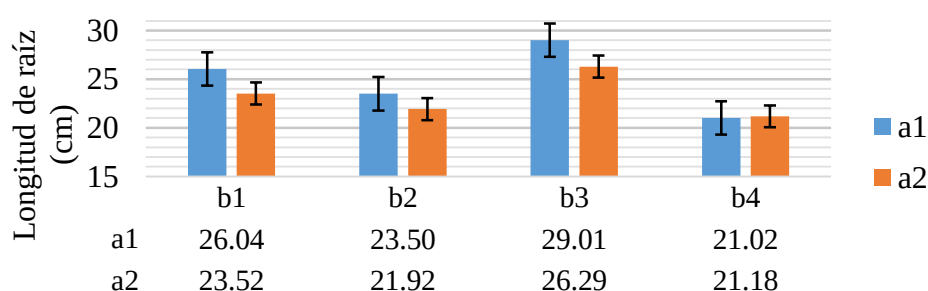


Gráfico 85. Efectos simples de niveles del Factor A dentro de cada nivel del Factor B para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

El efecto de la interacción de los factores A*B se representa en el Gráfico 86 (interacción entre el Factor A*Factor B), y el Gráfico 87 (interacción entre el Factor B*Factor A).

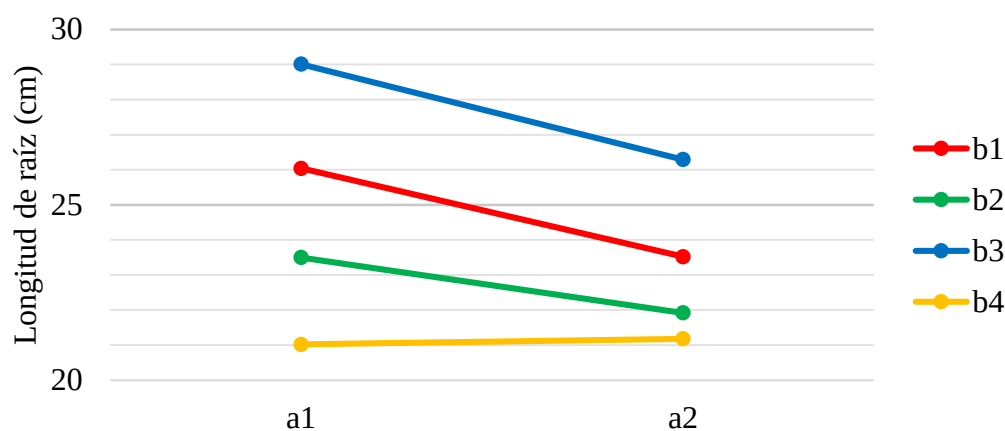


Gráfico 86. Interacciones Factor B en A para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

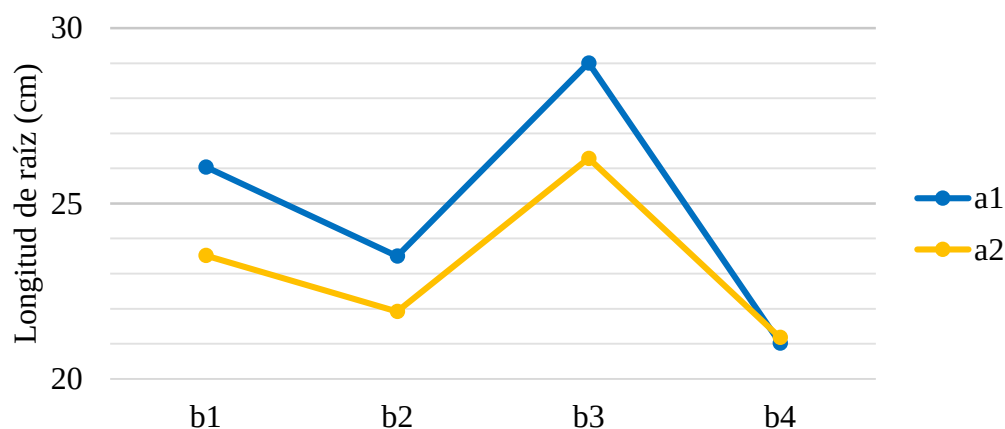


Gráfico 87. Interacciones Factor A en B para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

Para interacciones Factor B en A, al cruzarse las medias de los niveles se confirma la presencia de interacción entre los factores, se observa que: la longitud

de raíz aumenta de a_2 a a_1 tanto con b_1 , b_2 y b_3 , lo contrario ocurre con b_4 ; la mayor longitud de raíz se produce en a_1 con b_3 .

Para interacciones Factor A en B, al cruzarse las medias de los niveles se confirma la presencia de interacción entre los factores, se observa que: en a_1 y a_2 , la longitud de raíz disminuye de b_1 a b_2 , aumenta hacia b_3 , y vuelve a disminuir hacia b_4 ; la menor longitud de raíz se produce en b_4 con a_1 .

En el Cuadro 131 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para longitud de raíz a los 100 dds.

Cuadro 131. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a_1	24.89	a
a_2	23.23	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 88 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia los intervalos de confianza por nivel.

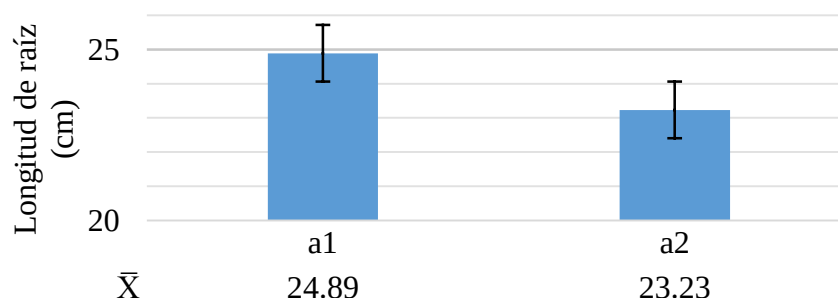


Gráfico 88. Niveles del Factor A para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 132 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para longitud de raíz a los 100 dds.

Cuadro 132. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	27.65	a
b ₁	24.78	b
b ₂	22.71	c
b ₄	21.10	d

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es superior a los otros niveles. En el Gráfico 89 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale b₃; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

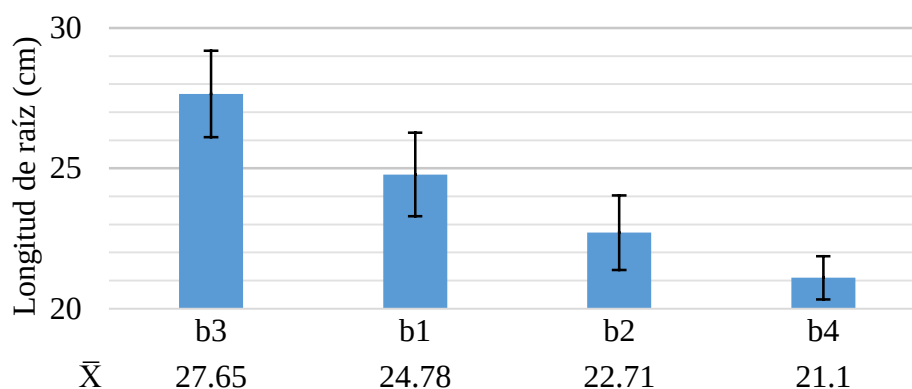


Gráfico 89. Niveles del Factor B para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 133 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para longitud de raíz a los 100 dds.

Cuadro 133. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para longitud de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	29.01	a
T ₇ a ₂ b ₃	26.29	b
T ₁ a ₁ b ₁	26.04	b
T ₅ a ₂ b ₁	23.52	c
T ₂ a ₁ b ₂	23.50	c
T ₆ a ₂ b ₂	21.92	c d
T ₈ a ₂ b ₄	21.18	c d
T ₄ a ₁ b ₄	21.02	d

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) es superior a los demás tratamientos. En el Gráfico 90 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale T₃; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

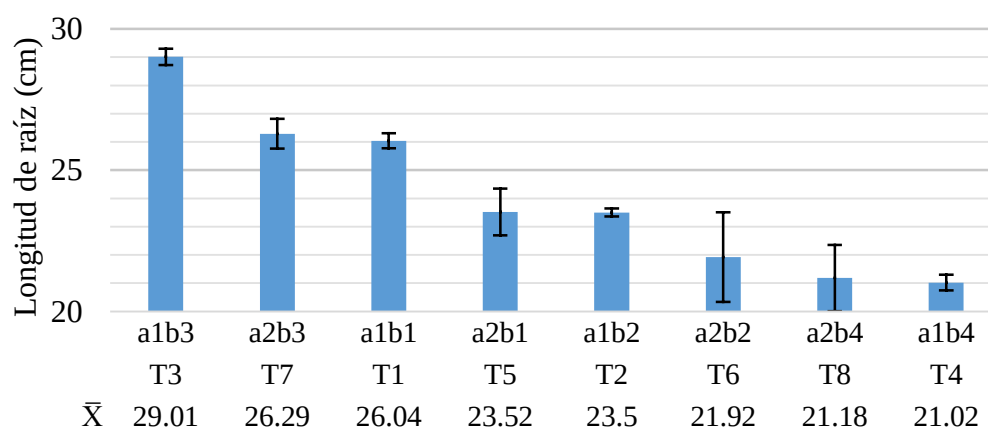


Gráfico 90. Tratamientos para longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.7. DIÁMETRO DE RAÍZ

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XXIII-1; y las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas, en el Anexo XXIII-2.

En el Cuadro 134 se presenta el ANVA para diámetro de raíz a los 100 dds.

Cuadro 134. Análisis de varianza para diámetro de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	0.0267	0.0134	0.49	3.7389	0.05	0.6249	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	1.5954	0.2279	8.29	2.7642	0.05	0.0004	*
A	1	0.1291	0.1291	4.69	4.6001	0.05	0.0480	*
B	3	1.3859	0.4620	16.80	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	0.0804	0.0268	0.97	3.3439	0.05	0.4322	NS
E	14	0.3847	0.0275					
TOTAL	23	2.0069		R ² : 0.81			CV ⁽²⁾ : 7.46%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos, y el efecto principal del Factor A y del Factor B. R², cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos.

En el Cuadro 135 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de raíz a los 100 dds.

Cuadro 135. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para diámetro de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	2.30	a
a ₂	2.15	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 91 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para diámetro de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia los intervalos de confianza de cada nivel.

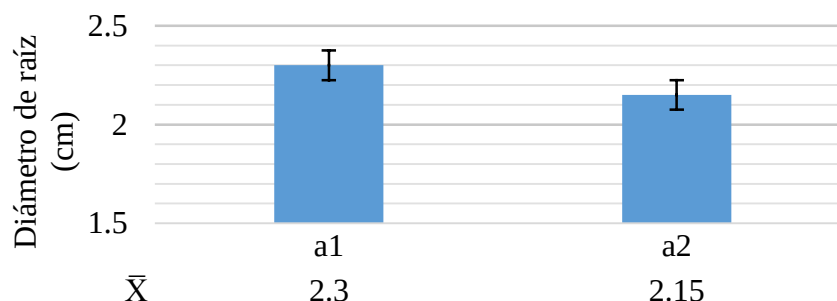


Gráfico 91. Niveles del Factor A para diámetro de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 136 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de raíz a los 100 dds.

Cuadro 136. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para diámetro de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
b_3	2.58	a
b_1	2.24	b
b_2	2.19	b
b_4	1.90	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b_3 (Riego con ATM de los 0 a 100 dds) es superior a los otros niveles. En el Gráfico 92 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para diámetro de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale b_3 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

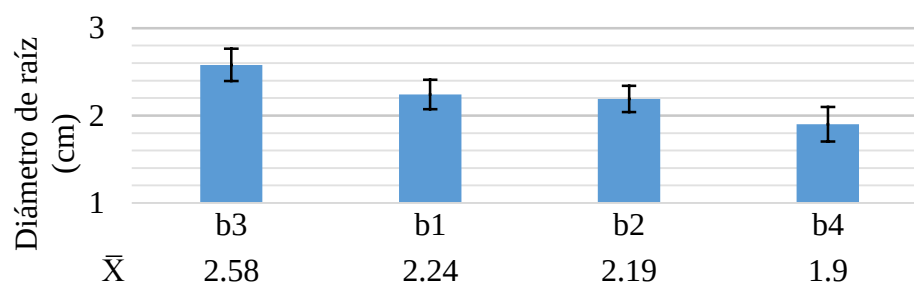


Gráfico 92. Niveles del Factor B para diámetro de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 137 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para diámetro de raíz a los 100 dds.

Cuadro 137. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para diámetro de raíz a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$ (cm)	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	2.73	a
T ₇	a ₂ b ₃	2.42	a b
T ₁	a ₁ b ₁	2.25	a b c
T ₅	a ₂ b ₁	2.22	b c
T ₂	a ₁ b ₂	2.21	b c
T ₆	a ₂ b ₂	2.16	b c
T ₄	a ₁ b ₄	2.00	b c
T ₈	a ₂ b ₄	1.79	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 93 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para diámetro de raíz de lechuga

Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale T₃, T₇ y T₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

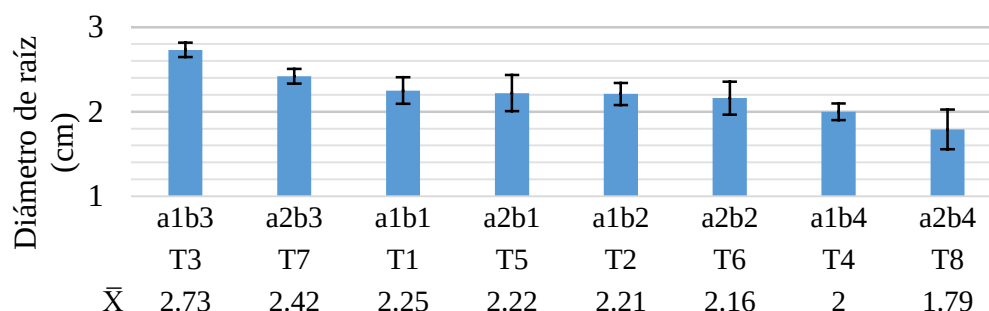


Gráfico 93. Tratamientos para diámetro de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.8. PESO FRESCO DE PARTE AÉREA

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XXIV-1; y las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas, en el Anexo XXIV-2.

En el Cuadro 138 se muestra el ANVA para peso fresco de parte aérea a los 100 dds.

Cuadro 138. Análisis de varianza para peso fresco de parte aérea a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	2345.9	1173.0	0.62	3.7389	0.05	0.5511	NS
TRAT⁽¹⁾	7	365551.0	52221.6	27.69	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	132.8	132.8	0.07	4.6001	0.05	0.7946	NS
B	3	351344.6	117114.9	62.11	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	14073.6	4691.2	2.49	3.3439	0.05	0.1031	NS
E	14	26399.7	1885.7					
TOTAL	23	394296.6		R²: 0.93			CV⁽²⁾: 5.96%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor B. R^2 , cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 139 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para peso fresco de parte aérea a los 100 dds.

Cuadro 139. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para peso fresco de parte aérea a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (g)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	897.39	a
b ₁	742.11	b
b ₂	721.36	b
b ₄	555.88	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es superior a los otros niveles. En el Gráfico 94 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para peso fresco de parte aérea de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale b₃; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los niveles.

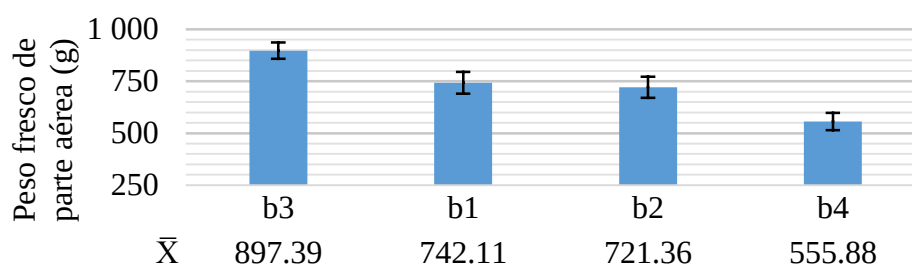


Gráfico 94. Niveles del Factor B para peso fresco de parte aérea de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 140 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para peso fresco de parte aérea a los 100 dds.

Cuadro 140. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para peso fresco de parte aérea a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (g)	SIG ⁽¹⁾
T ₇	918.46	a
T ₃	876.32	a b
T ₅	766.18	b c
T ₂	758.01	b c
T ₁	718.03	c
T ₆	684.71	c
T ₈	556.79	d
T ₄	554.96	d

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que: T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₇ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 95 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para peso fresco de parte aérea de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen T₇ y T₃; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos.

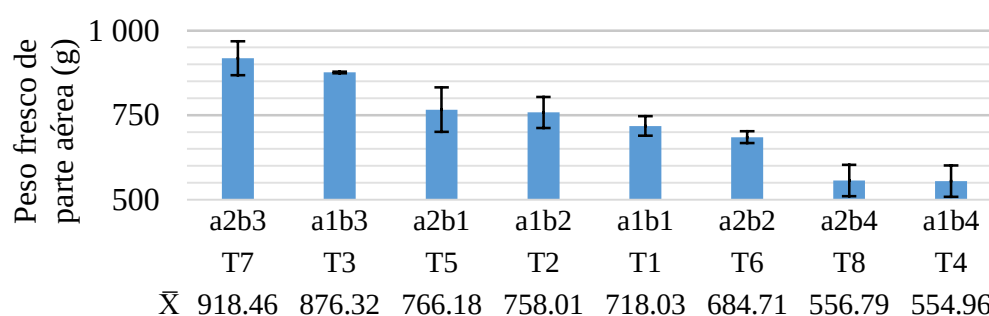


Gráfico 95. Tratamientos para peso fresco de parte aérea de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.9. PESO FRESCO DE COGOLLO COMERCIAL

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XXV-1. Las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas se presentan en el Anexo XXV-2.

En el Cuadro 141 se presenta el ANVA para peso fresco de cogollo comercial a los 100 dds.

Cuadro 141. Análisis de varianza para peso fresco de cogollo comercial a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	5295.7	2647.8	1.72	3.7389	0.05	0.2144	NS
TRAT⁽¹⁾	7	555741	79391.5	51.65	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	3942.4	3942.4	2.56	4.6001	0.05	0.1316	NS
B	3	550018	183339.2	119.27	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	1780.5	593.5	0.39	3.3439	0.05	0.7647	NS
E	14	21521.2	1537.2					
TOTAL	23	582557		R²: 0.96			CV⁽²⁾: 6.53%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor B; la interacción de factores A*B no presento significancia. R^2 , cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 142 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para peso fresco de cogollo comercial a los 100 dds.

Cuadro 142. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para peso fresco de cogollo comercial a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (g)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	805.71	a
b ₂	618.38	b
b ₁	598.90	b
b ₄	378.61	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es superior a los otros niveles. En el Gráfico 96 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para peso fresco de cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale b₃; se aprecia los intervalos de confianza para cada nivel.

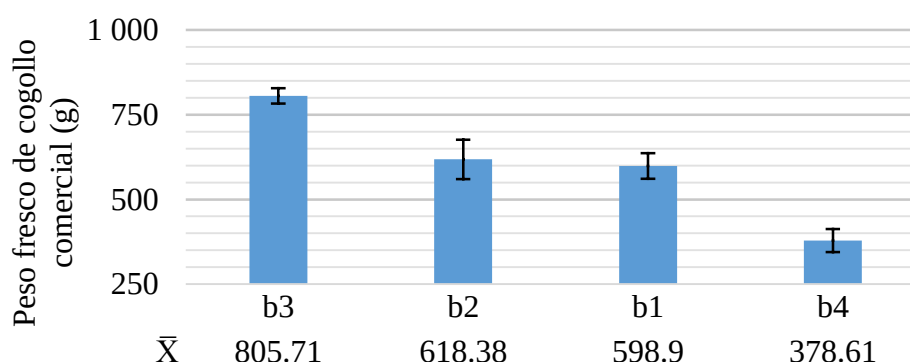


Gráfico 96. Niveles del Factor B para peso fresco de cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 143 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para peso fresco de cogollo comercial a los 100 dds.

Cuadro 143. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para peso fresco de cogollo comercial a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (g)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	813.90	a
T ₇ a ₂ b ₃	797.52	a
T ₂ a ₁ b ₂	645.84	b
T ₁ a ₁ b ₁	604.41	b
T ₅ a ₂ b ₁	593.39	b
T ₆ a ₂ b ₂	590.91	b
T ₄ a ₁ b ₄	388.71	c
T ₈ a ₂ b ₄	368.51	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales y superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 97 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para peso fresco de cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

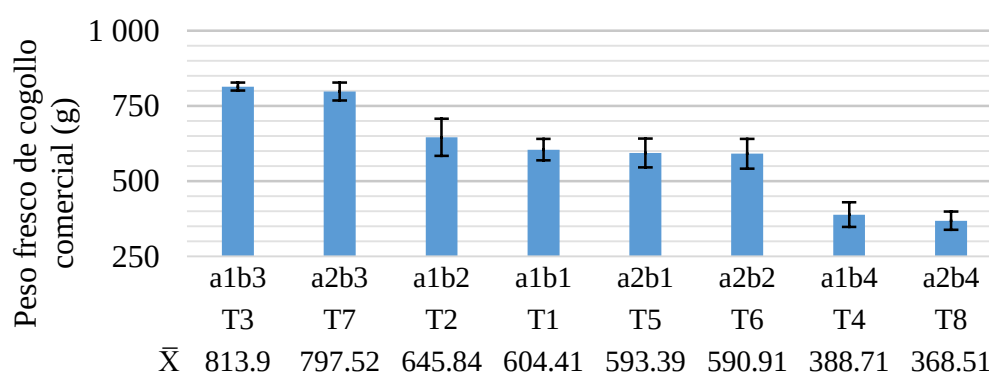


Gráfico 97. Tratamientos para peso fresco de cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.10. ÍNDICE DE COSECHA (IC)

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XXVI-1; y las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas, en el Anexo XXVI-2. Fotografías en relación a esta evaluación se presentan en el Anexo XXVI-3, donde se aprecia el peso fresco de parte aérea y peso fresco del cogollo comercial.

En el Cuadro 144 se presenta el ANVA para IC a los 100 dds.

Cuadro 144. Análisis de varianza para IC a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	26.550	13.275	1.80	3.7389	0.05	0.2014	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	950.673	135.810	18.42	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	50.286	50.286	6.82	4.6001	0.05	0.0205	*
B	3	853.397	284.466	38.59	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	46.990	15.663	2.12	3.3439	0.05	0.1429	NS
E	14	103.197	7.371					
TOTAL	23	1080.419			R ² : 0.90		CV ⁽²⁾ : 4.18%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos y efecto principal de los factores. R², cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos.

En el Cuadro 145 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para IC a los 100 dds.

Cuadro 145. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para IC a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
a ₁	83.03%	a
a ₂	79.23%	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa la diferencia significativa entre sus niveles: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 98 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para IC de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia los intervalos de confianza para cada nivel.

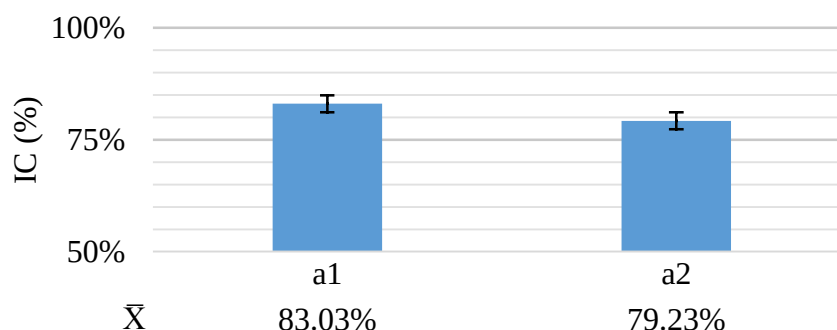


Gráfico 98. Niveles del Factor A para IC de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 146 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para IC a los 100 dds.

Cuadro 146. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para IC a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
b_3	89.89%	a
b_2	85.69%	a b
b_1	80.82%	b
b_4	68.12%	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b_3 y b_2 son estadísticamente iguales (aunque b_3 es algo mejor), y son superiores a los otros niveles. En el Gráfico 99 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para IC de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen b_3 y b_2 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

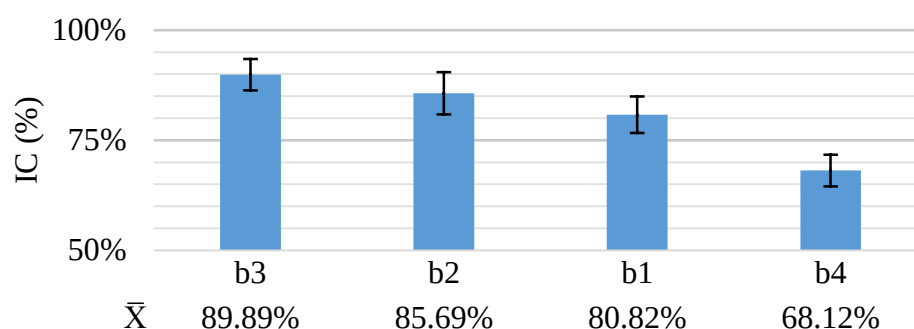


Gráfico 99. Niveles del Factor B para IC de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. capitata) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 147 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para IC a los 100 dds.

Cuadro 147. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para IC a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. capitata) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	92.88%	a
T ₆	a ₂ b ₂	86.30%	a b
T ₇	a ₂ b ₃	86.89%	a b
T ₂	a ₁ b ₂	85.08%	a b
T ₁	a ₁ b ₁	84.13%	b
T ₅	a ₂ b ₁	77.51%	b c
T ₄	a ₁ b ₄	70.04%	c
T ₈	a ₂ b ₄	66.20%	c

$\alpha = 0.05$

⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₆ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds) T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₂ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 100 se presenta de manera comparativa los resultados

de cada tratamiento para IC de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen T₃, T₆, T₇ y T₂; se aprecia los intervalos de confianza.

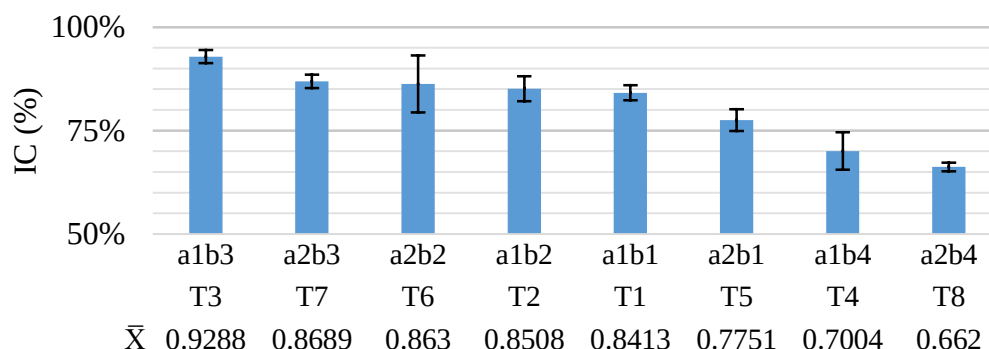


Gráfico 100. Tratamientos para IC de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.11. ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR (IAF)

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XXVII-1; y las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas, en el Anexo XXVII-2.

En el Cuadro 148 se presenta el ANVA para IAF a los 101 dds.

Cuadro 148. Análisis de varianza para IAF a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	0.2672	0.1336	2.57	3.7389	0.05	0.1117	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	7.7286	1.1041	21.27	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	0.0234	0.0234	0.45	4.6001	0.05	0.5125	NS
B	3	7.6224	2.5408	48.96	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	0.0827	0.0276	0.53	3.3439	0.05	0.6681	NS
E	14	0.7267	0.0519					
TOTAL	23	8.7225						
				R ² : 0.92		CV ⁽²⁾ : 6.24%		

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor B. R^2 , cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay datos homogéneos.

En el Cuadro 149 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para IAF a los 101 dds.

Cuadro 149. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para IAF a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
b ₃	4.52	a
b ₂	3.69	b
b ₁	3.43	b
b ₄	2.97	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es superior a los otros niveles. En el Gráfico 101 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 101 dds, donde sobresale b₃; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

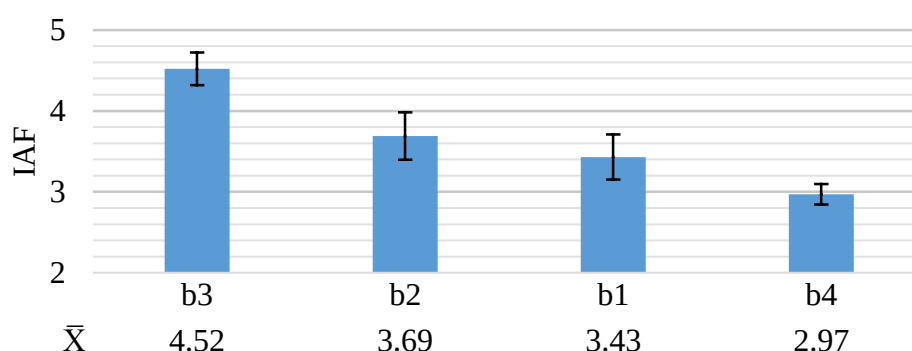


Gráfico 101. Niveles del Factor B para IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 150 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para IAF a los 101 dds.

Cuadro 150. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para IAF a los 101 dds.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	4.61	a
T ₇	a ₂ b ₃	4.43	a
T ₂	a ₁ b ₂	3.74	b
T ₆	a ₂ b ₂	3.63	b c
T ₅	a ₂ b ₁	3.49	b c d
T ₁	a ₁ b ₁	3.36	b c d
T ₄	a ₁ b ₄	3.01	c d
T ₈	a ₂ b ₄	2.93	d

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales y superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 102 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 101 dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos.

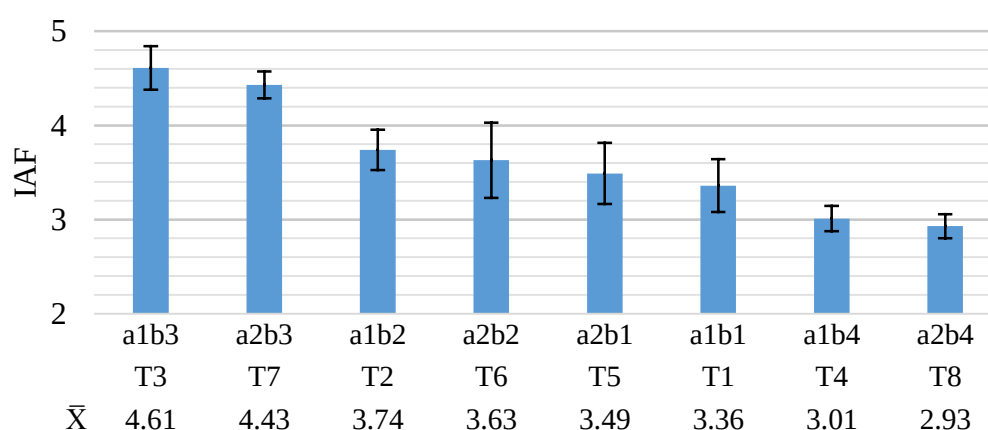


Gráfico 102. Tratamientos para IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 101 dds.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.12. MATERIA SECA

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XXVIII-1; y pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas, en el Anexo XXVIII-2.

En el Cuadro 151 se presenta el ANVA para materia seca a los 105 dds.

Cuadro 151. Análisis de varianza para materia seca a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	3.0579	1.5290	2.80	3.7389	0.05	0.0949	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	19.8138	2.8305	5.18	2.7642	0.05	0.0044	*
A	1	2.7608	2.7608	5.05	4.6001	0.05	0.0412	*
B	3	16.2511	5.4170	9.92	3.3439	0.05	0.0009	*
A*B	3	0.8019	0.2673	0.49	3.3439	0.05	0.6953	NS
E	14	7.6477	0.5463					
TOTAL	23	30.5195		R ² : 0.75			CV ⁽²⁾ : 4.90%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos y el efecto principal de los factores. R², cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos (datos homogéneos).

En el Cuadro 152 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor A para materia seca a los 105 dds.

Cuadro 152. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para materia seca a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
a ₁	7.11%	a
a ₂	6.51%	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 103 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para materia seca de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 105 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los niveles.

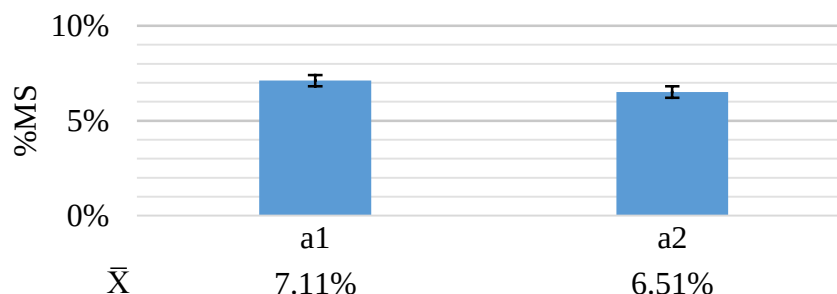


Gráfico 103. Niveles del Factor A para materia seca de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 153 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para materia seca a los 105 dds.

Cuadro 153. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para materia seca a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
b_3	7.95%	a
b_1	6.74%	b
b_2	6.64%	b
b_4	5.93%	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b_3 es superior a los otros niveles. En el Gráfico 104 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para materia seca de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 105 dds, donde sobresalen b_3 ; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

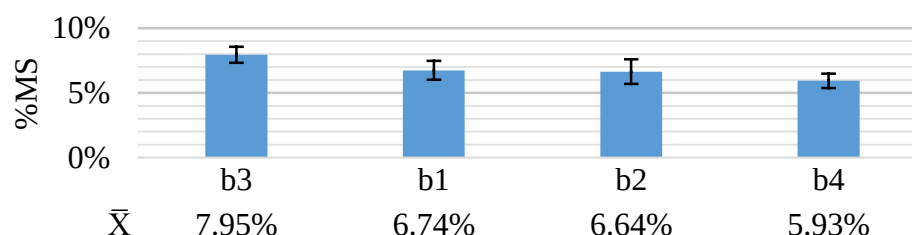


Gráfico 104. Niveles del Factor B para materia seca de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 154 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para materia seca a los 105 dds.

Cuadro 154. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para materia seca a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	8.26%	a
T ₇	a ₂ b ₃	7.64%	a b
T ₂	a ₁ b ₂	7.14%	a b
T ₁	a ₁ b ₁	7.06%	a b
T ₅	a ₂ b ₁	6.41%	a b
T ₆	a ₂ b ₂	6.14%	b
T ₄	a ₁ b ₄	5.99%	b
T ₈	a ₂ b ₄	5.86%	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observó que: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₂ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds), T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₅ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₃ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 105 se presenta de manera comparativa los resultados

de cada tratamiento para materia seca de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 105 dds, donde sobresalen T₃, T₇, T₂, T₁ y T₅; se aprecia los intervalos de confianza.

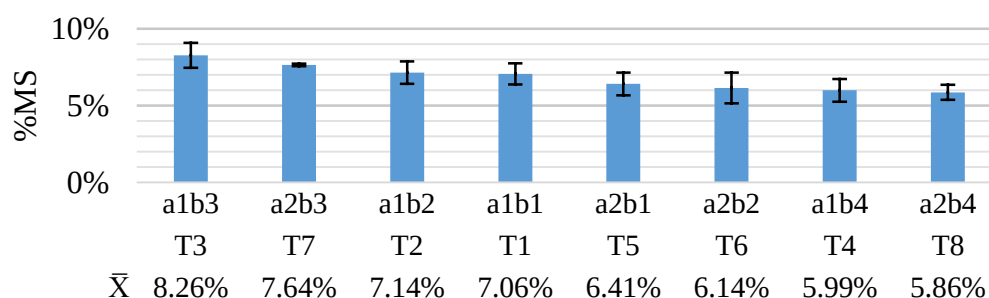


Gráfico 105. Tratamientos para materia seca de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.13. RENDIMIENTO

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XXIX-1; y las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas, en el Anexo XXIX-2.

4.13.1. RENDIMIENTO TOTAL

En el Cuadro 155 se presenta el ANVA para rendimiento total a los 100 dds.

Cuadro 155. Análisis de varianza para rendimiento total a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	4.2.E+07	2.1.E+07	1.72	3.7389	0.05	0.2144	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	4.4.E+09	6.3.E+08	51.64	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	3.1.E+07	3.1.E+07	2.56	4.6001	0.05	0.1316	NS
B	3	4.3.E+09	1.4.E+09	119.26	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	1.4.E+07	4.7.E+06	0.39	3.3439	0.05	0.7648	NS
E	14	1.7.E+08	1.2.E+07					
TOTAL	23	4.6.E+09		R^2 : 0.96			CV ⁽²⁾ : 6.53%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor B. R^2 , cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos.

En el Cuadro 156 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento total a los 100 dds.

Cuadro 156. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento total a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (kg/ha)	SIG ⁽¹⁾
b ₃	71 619.00	a
b ₂	54 966.34	b
b ₁	53 235.63	b
b ₄	33 654.25	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es superior a los otros niveles. En el Gráfico 106 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para rendimiento total de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale b₃; se aprecia los intervalos de confianza para cada nivel.

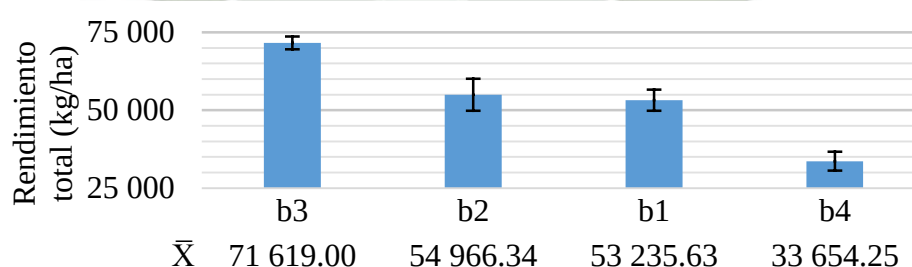


Gráfico 106. Niveles del Factor B para rendimiento total de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 157 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para rendimiento total a los 100 dds.

Cuadro 157. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para rendimiento total a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	$\bar{X}$ (kg/ha)	SIG ⁽¹⁾
T ₃ a ₁ b ₃	72 347.05	a
T ₇ a ₂ b ₃	70 890.94	a
T ₂ a ₁ b ₂	57 407.61	b
T ₁ a ₁ b ₁	53 725.42	b
T ₅ a ₂ b ₁	52 745.84	b
T ₆ a ₂ b ₂	52 525.07	b
T ₄ a ₁ b ₄	34 552.50	c
T ₈ a ₂ b ₄	32 756.00	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales y superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 107 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para rendimiento total de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

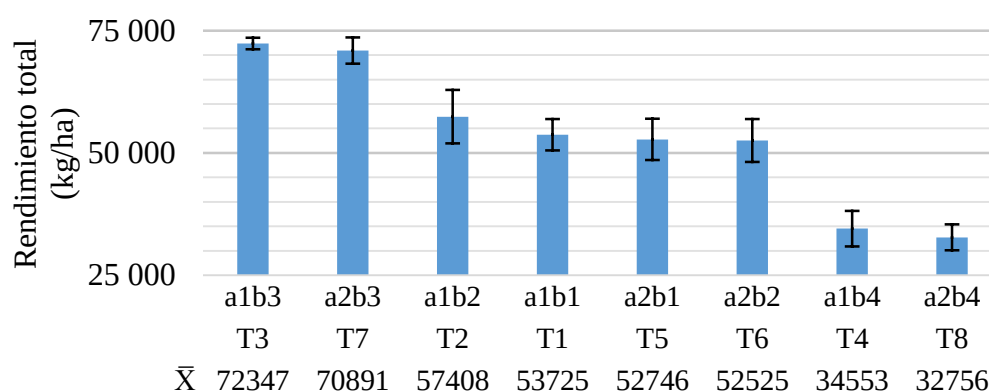


Gráfico 107. Tratamientos para rendimiento total de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.13.2. RENDIMIENTO CALIBRE EXTRA-GRANDE

En el Cuadro 158 se presenta el ANVA para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) a los 100 dds.

Cuadro 158. Análisis de varianza para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	2.4E+08	1.2E+08	7.52	3.7389	0.05	0.0061	*
TRAT ⁽¹⁾	7	1.1E+10	1.6E+09	98.16	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	1.6E+08	1.6E+08	10.07	4.6001	0.05	0.0068	*
B	3	1.1E+10	3.6E+09	225.04	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	3.1E+07	1.0E+07	0.65	3.3439	0.05	0.5975	NS
E	14	2.2E+08	1.6E+07					
TOTAL	23	1.1E+10		R ² : 0.98			CV ⁽²⁾ : 9.79%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos, el efecto principal de los factores y los bloques (mejoró significativamente la precisión del experimento). R², cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay datos homogéneos.

En el Cuadro 159 se presenta la prueba de DHS de Tukey del efecto principal del Factor A para rendimiento calibre extra-grande a los 100 dds.

Cuadro 159. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor A para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor A	$\bar{X}$ (kg/ha)	SIG ⁽¹⁾
a ₁	43 410.39	a
a ₂	38 231.67	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que: a_1 es estadísticamente superior a a_2 . En el Gráfico 108 se presenta de manera comparativa los resultados de cada nivel del Factor A para rendimiento calibre extra-grande de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale a_1 ; se aprecia los intervalos de confianza para cada nivel.

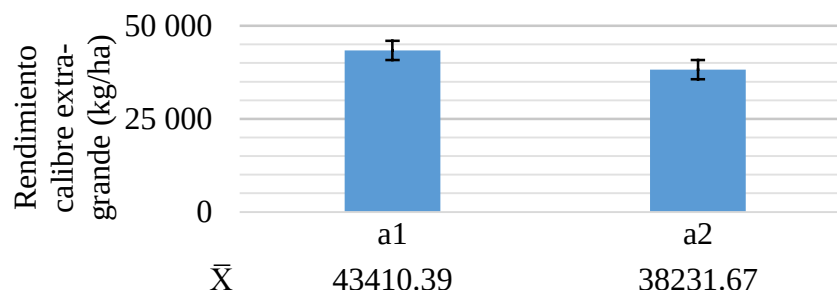


Gráfico 108. Niveles del Factor A para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 160 se presenta la prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento calibre extra-grande a los 100 dds.

Cuadro 160. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (kg/ha)	SIG ⁽¹⁾
b_3	68 285.75	a
b_2	44 890.61	b
b_1	41 319.58	b
b_4	8 788.18	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b_3 es superior a los otros niveles. En el Gráfico 109 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para rendimiento calibre extra-grande de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale b_3 ; se aprecia los intervalos de confianza.

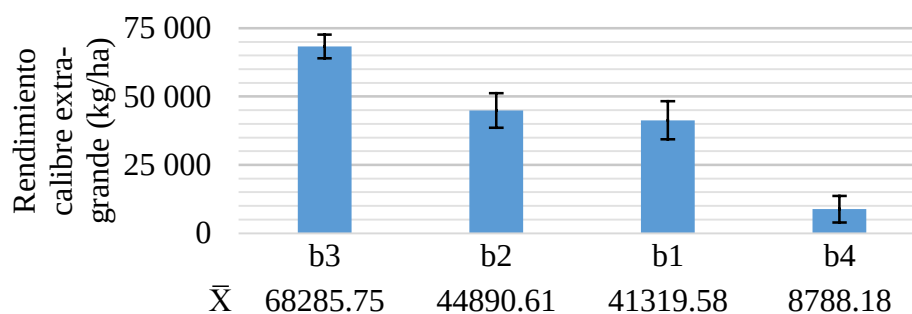


Gráfico 109. Niveles del Factor B para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 161 se presenta la prueba DSH de Tukey de los tratamientos para rendimiento calibre extra-grande a los 100 dds.

Cuadro 161. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$ (kg/ha)	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	69 863.11	a
T ₇	a ₂ b ₃	66 708.39	a
T ₂	a ₁ b ₂	49 396.09	b
T ₁	a ₁ b ₁	43 276.27	b
T ₆	a ₂ b ₂	40 385.13	b
T ₅	a ₂ b ₁	39 362.88	b
T ₄	a ₁ b ₄	11 106.08	c
T ₈	a ₂ b ₄	6 470.28	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales y superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 110 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para rendimiento

calibre extra-grande de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza de cada tratamiento.

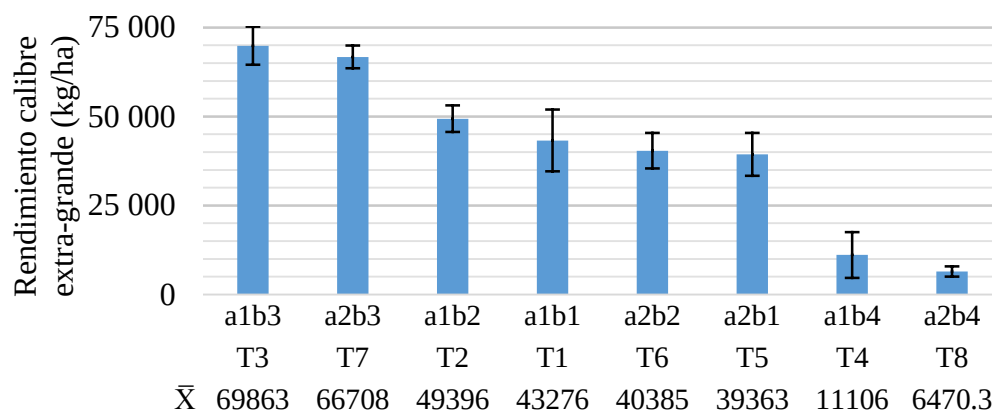


Gráfico 110. Tratamientos para rendimiento calibre extra-grande (> 500 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.13.3. RENDIMIENTO CALIBRE GRANDE

En el Cuadro 162 se presenta el ANVA para rendimiento calibre grande (420 – 500 g) a los 100 dds.

Cuadro 162. Análisis de varianza para rendimiento calibre grande (420 – 500 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	7.6E+07	3.8E+07	1.80	3.7389	0.05	0.2022	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	1.5E+08	2.2E+07	1.05	2.7642	0.05	0.4437	NS
A	1	4.6E+07	4.6E+07	2.20	4.6001	0.05	0.1601	NS
B	3	7.3E+07	2.4E+07	1.16	3.3439	0.05	0.3595	NS
A*B	3	3.5E+07	1.2E+07	0.55	3.3439	0.05	0.6580	NS
E	14	2.9E+08	2.1E+07					
TOTAL	23	5.2E+08		R ² : 0.44			CV ⁽²⁾ : 96.19%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que no existe significancia para ninguna fuente de variación. R^2 indica que parte de toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay alta dispersión (datos heterogéneos), debido a la propia naturaleza de la evaluación (tipo de variable respuesta y su escala de medición), algunas UE no presentaron rendimiento calibre grande, es decir 0 kg/ha, contrastando con el mayor rendimiento de este calibre: 16 355.56 kg/ha; no siempre un alto CV indica un mal manejo del experimento (López Bautista, 2008).

4.13.4. RENDIMIENTO CALIBRE MEDIANO

En el Cuadro 147 se presenta el ANVA para rendimiento calibre mediano (300 – 420 g) a los 100 dds.

Cuadro 163. Análisis de varianza para rendimiento calibre mediano (300 – 420 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	9.8E+06	4.9E+06	0.44	3.7389	0.05	0.6548	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	3.2E+08	4.6E+07	4.09	2.7642	0.05	0.0120	*
A	1	2.3E+05	2.3E+05	0.02	4.6001	0.05	0.8882	NS
B	3	2.8E+08	9.4E+07	8.40	3.3439	0.05	0.0019	*
A*B	3	3.8E+07	1.3E+07	1.14	3.3439	0.05	0.3675	NS
E	14	1.6E+08	1.1E+07					
TOTAL	23	4.9E+08		R^2 : 0.68			CV ⁽²⁾ : 64.46%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos, el efecto principal del Factor B; la interacción de factores A*B no presento significancia. R^2 indica que parte de toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay alta dispersión (datos heterogéneos), debido a la propia naturaleza de la evaluación (tipo de variable respuesta y su escala de medición), algunas UE no presentaron rendimiento calibre mediano, es decir 0 kg/ha, contrastando con el mayor rendimiento de este calibre: 16 411.02 kg/ha; no siempre un alto CV indica un mal manejo del experimento (López Bautista, 2008).

En el Cuadro 164 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento calibre mediano a los 100 dds.

Cuadro 164. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento calibre mediano (300 – 420 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (kg/ha)	SIG ⁽¹⁾
b ₄	10 187.97	a
b ₂	5 711.41	a b
b ₁	4 303.44	b
b ₃	592.51	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₄ y b₂ son estadísticamente iguales (aunque b₄ es algo mejor), y son superiores a los otros niveles. En el Gráfico 111 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para rendimiento calibre mediano de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen b₄ y b₂; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

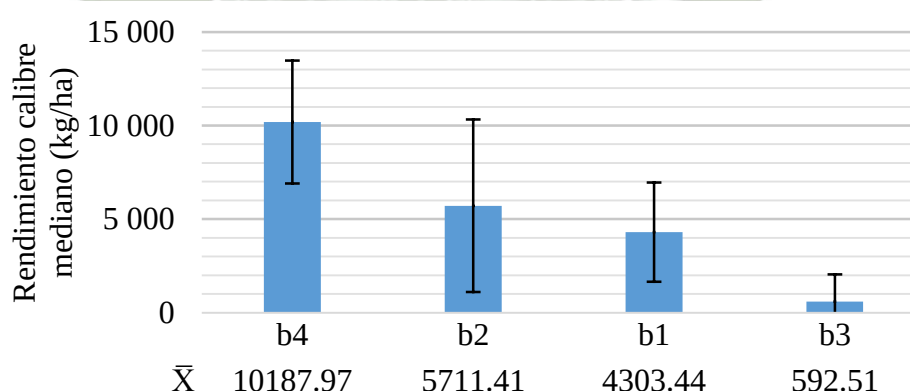


Gráfico 111. Niveles del Factor B para rendimiento calibre mediano (300 – 420 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 165 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para rendimiento calibre mediano a los 100 dds.

Cuadro 165. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para rendimiento calibre mediano (300 – 420 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$ (kg/ha)	SIG ⁽¹⁾
T ₄	a ₁ b ₄	12 131.67	a
T ₈	a ₂ b ₄	8 244.27	a b
T ₆	a ₂ b ₂	6 746.67	a b
T ₅	a ₂ b ₁	5 412.65	a b
T ₂	a ₁ b ₂	4 676.15	a b
T ₁	a ₁ b ₁	3 194.22	a b
T ₃	a ₁ b ₃	1 185.01	b
T ₇	a ₂ b ₃	0.00	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₄ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds), T₈ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds), T₆ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds), T₅ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T₂ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds) y T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) son estadísticamente iguales (aunque T₄ es algo mejor), y son superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 112 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para rendimiento calibre mediano de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen T₄, T₈, T₆, T₅, T₂ y T₁; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

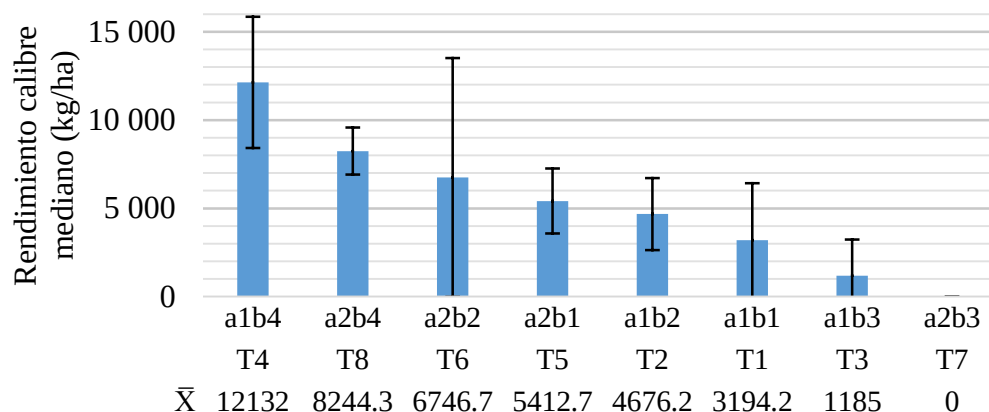


Gráfico 112. Tratamientos para rendimiento calibre mediano (300 – 420 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.13.5. RENDIMIENTO CALIBRE CHICO

En el Cuadro 166 se presenta el ANVA para rendimiento calibre chico (< 300 g) a los 100 dds.

Cuadro 166. Análisis de varianza para rendimiento calibre chico (< 300 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	2.3E+07	1.1E+07	7.75	3.7389	0.05	0.0054	*
TRAT ⁽¹⁾	7	2.9E+08	4.2E+07	28.86	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	6.0E+05	6.0E+05	0.41	4.6001	0.05	0.5313	NS
B	3	2.9E+08	9.8E+07	67.04	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	6.5E+05	2.2E+05	0.15	3.3439	0.05	0.9287	NS
E	14	2.0E+07	1.5E+06					
TOTAL	23	3.4E+08		R ² : 0.94			CV ⁽²⁾ : 46.87%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos, el efecto principal del Factor B y bloques; la interacción de factores A*B no presentó significancia. El efecto de los bloques ayudó a mejorar significativamente la precisión del experimento, permitiendo probar los tratamientos y factores en “diferentes condiciones”. R^2 indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay alta dispersión (datos heterogéneos), debido a la propia naturaleza de la evaluación (tipo de variable respuesta y su escala de medición), algunas UE no presentaron rendimiento calibre chico, es decir 0 kg/ha, contrastando con el mayor rendimiento de este calibre: 11 301.51 kg/ha; no siempre un alto CV indica un mal manejo del experimento (López Bautista, 2008).

En el Cuadro 167 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento calibre chico a los 100 dds.

Cuadro 167. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para rendimiento calibre chico (< 300 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$ (kg/ha)	SIG ⁽¹⁾
b ₄	8 603.96	a
b ₂	981.75	b
b ₁	725.48	b
b ₃	0.00	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₄ es estadísticamente superior a los otros niveles. En el Gráfico 113 se presentan los resultados de cada nivel del Factor B para rendimiento calibre chico de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale b₄; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

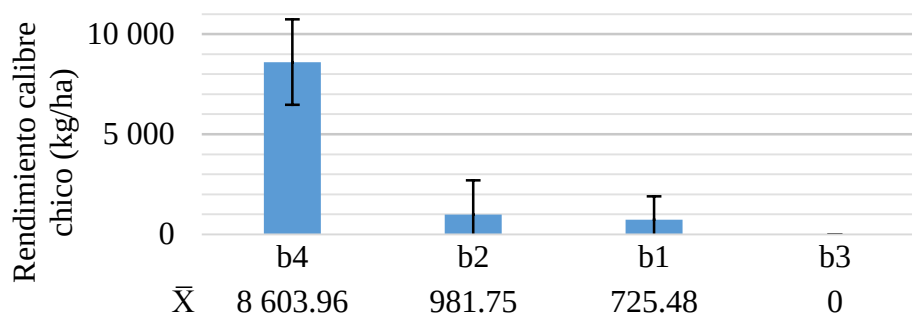


Gráfico 113. Niveles del Factor B para rendimiento calibre chico (< 300 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 168 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para rendimiento calibre chico a los 100 dds.

Cuadro 168. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para rendimiento calibre chico (< 300 g) a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$ (kg/ha)	SIG ⁽¹⁾
T ₈	a ₂ b ₄	8 649.48	a
T ₄	a ₁ b ₄	8 558.43	a
T ₆	a ₂ b ₂	1 406.13	b
T ₅	a ₂ b ₁	888.77	b
T ₁	a ₁ b ₁	562.19	b
T ₂	a ₁ b ₂	557.36	b
T ₃	a ₁ b ₃	0.00	b
T ₇	a ₂ b ₃	0.00	b

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que: T₈ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds) y T₄ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales y superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 114 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para rendimiento

calibre chico de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen T₄ y T₈; se aprecia los intervalos de confianza para cada tratamiento.

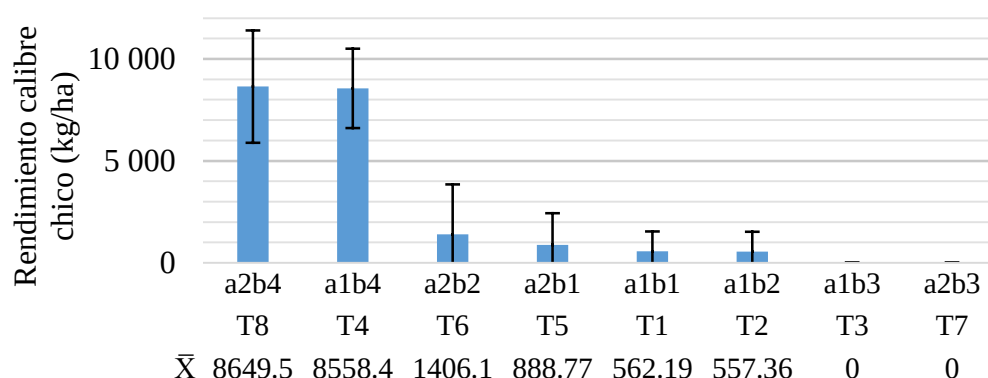


Gráfico 114. Tratamientos para rendimiento calibre chico (< 300 g) de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.13.6. RECOPIACIÓN DE RESULTADOS DE RENDIMIENTO

En el Cuadro 169 se presenta la recopilación de las significancias de las fuentes de variación del ANVA para rendimiento a los 100 dds.

Cuadro 169. Análisis de Varianza para rendimiento a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	TOTAL	EXTRA-GRANDE	GRANDE	MEDIANO	CHICO
BLO	NS	*	NS	NS	*
TRAT	*	*	NS	*	*
A	NS	*	NS	NS	NS
B	*	*	NS	*	*
A*B	NS	NS	NS	NS	NS

Fuente: Elaboración propia.

Se presentó significancia en los tratamientos y efecto principal del Factor B para el rendimiento total, calibre mediano y chico (este calibre también presentó significancia para los bloques); para el rendimiento calibre extra-

grande, además hubo significancia en el efecto principal del Factor A y bloques; en el rendimiento calibre grande ninguna FV presentó significancia.

En el Cuadro 170 se presenta la recopilación de los resultados promedio de los niveles del Factor A para rendimiento a los 100 dds.

Cuadro 170. Resultados promedio de niveles del Factor A para rendimiento a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	TOTAL	EXTRA-GRANDE	GRANDE	MEDIANO	CHICO
a ₁	54 508.15 a	43 410.39 a 80%	3 381.50 a 6%	5 296.76 a 10%	2 419.50 a 4%
a ₂	52 229.46 a	38 231.67 b 73%	6 160.80 a 12%	5 100.90 a 10%	2 736.10 a 5%

Unidad de medida: kg/ha

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que tanto en a₁ y a₂ predomina el calibre extra-grande (> 500 g). En el Gráfico 115 se aprecian las proporciones de calibres de rendimiento sobre el total de los niveles del Factor A a los 100 dds.

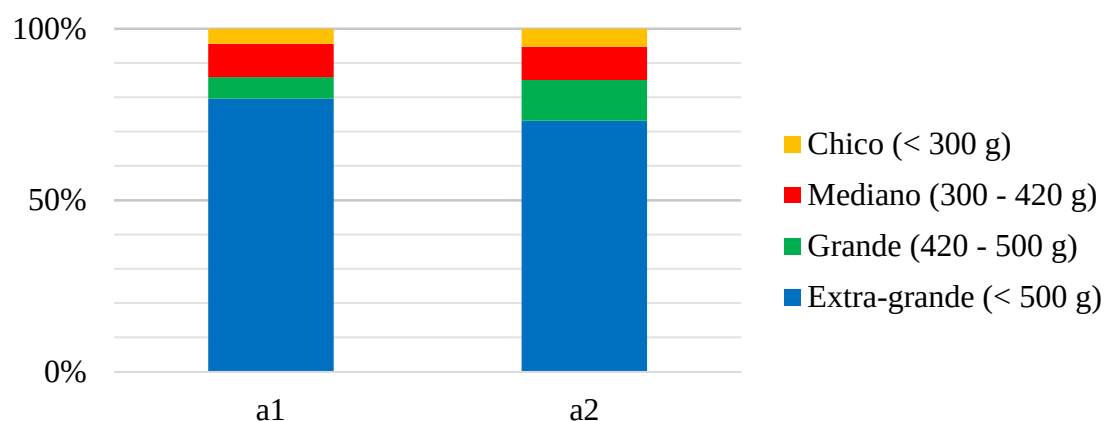


Gráfico 115. Proporción de calibres sobre el rendimiento total de los niveles del Factor A a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 171 se presenta la recopilación de los resultados promedio de los niveles del Factor B para rendimiento a los 100 dds.

Cuadro 171. Resultados promedio de niveles del Factor B para rendimiento a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	TOTAL	EXTRA-GRANDE	GRANDE	MEDIANO	CHICO
b₁	53 235.63 b	41 319.58 b 78%	6 887.14 a 13%	4 303.44 b 8%	725.48 b 1%
b₂	54 966.34 b	44 890.61 b 82%	3 382.58 a 6%	5 711.41 ab 10%	981.75 b 2%
b₃	71 619.00 a	68 285.75 a 95%	2 740.74 a 4%	592.51 b 1%	0.00 b 0%
b₄	33 654.25 c	8 788.18 c 26%	6 074.15 a 18%	10 187.97 a 30%	8 603.96 a 26%

Unidad de medida: kg/ha

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que tanto en b₁, b₂, y b₃ predomina el calibre extra-grande (> 500 g); y en b₄ no hay predominancia clara de ningún calibre. En el Gráfico 116 se aprecian las proporciones de calibres de rendimiento sobre el total de los niveles del Factor B a los 100 dds.

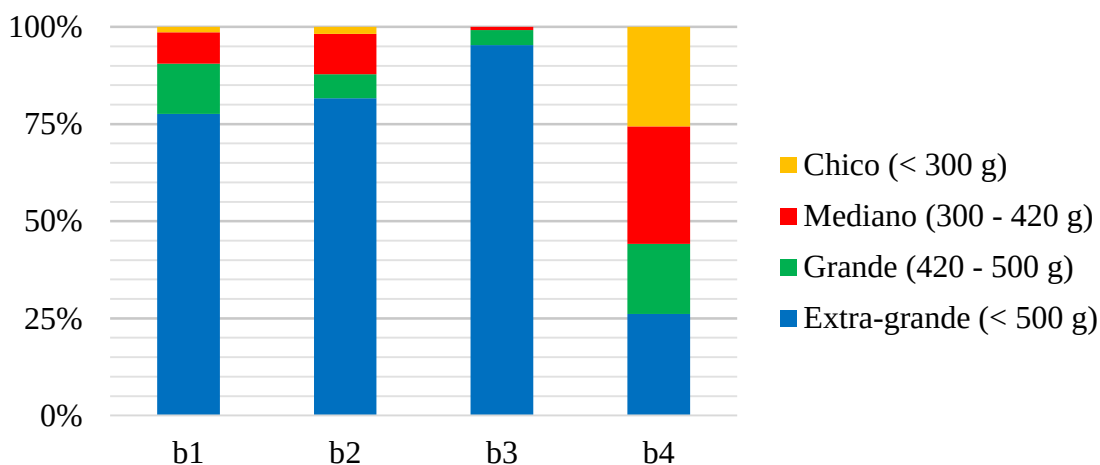


Gráfico 116. Proporción de calibres sobre el rendimiento total de los niveles del Factor B a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 172 se presenta la recopilación de los resultados promedio de los tratamientos para rendimiento a los 100 dds.

Cuadro 172. Resultados promedio de tratamientos para rendimiento a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	TOTAL	EXTRA-GRANDE	GRANDE	MEDIANO	CHICO
T ₁	53 725.42 b	43 276.27 b 81%	6 692.74 a 12%	3 194.22 ab 6%	562.19 b 1%
T ₂	57 407.61 b	49 396.09 b 86%	2 778.01 a 5%	4 676.15 ab 8%	557.36 b 1%
T ₃	72 347.05 a	69 863.11 a 96%	1 298.93 a 2%	1 185.01 b 2%	0.00 b 0%
T ₄	34 552.50 c	11 106.08 c 32%	2 756.33 a 8%	12 131.67 a 35%	8 558.43 a 25%
T ₅	52 745.84 b	39 362.88 b 75%	7 081.54 a 13%	5 412.65 ab 10%	888.77 b 2%
T ₆	52 525.07 b	40 385.13 b 77%	3 987.14 a 7%	6 746.67 ab 13%	1 406.13 b 3%
T ₇	70 890.94 a	66 708.39 a 94%	4 182.55 a 6%	0.00 b 0%	0.00 b 0%
T ₈	32 756.00 c	6 470.28 c 20%	9 391.97 a 29%	8 244.27 ab 25%	8 649.48 a 26%

Unidad de medida: kg/ha

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que en T₁, T₂, T₃, T₅, T₆ y T₇ predomina el calibre extra-grande (> 500 g); en T₄ y T₈, no hay predominancia clara de un calibre. En el Gráfico 117 se aprecian las proporciones de calibres de rendimiento sobre el total a los 100 dds.

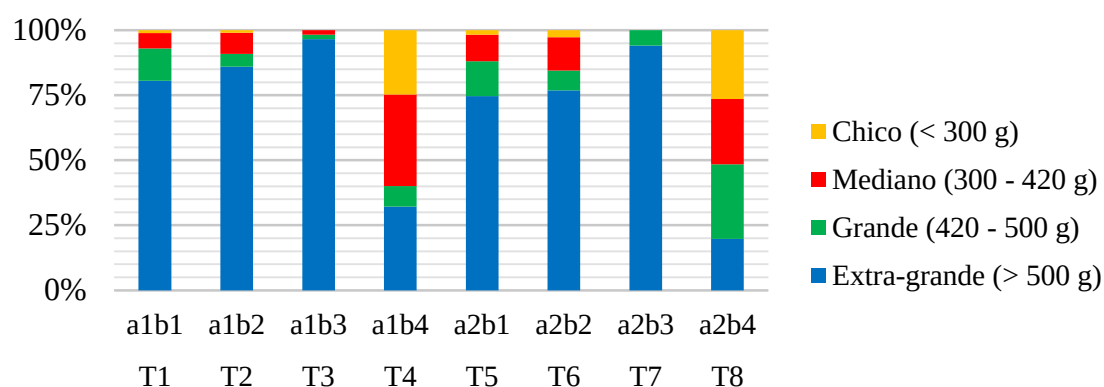


Gráfico 117. Proporción de calibres sobre el rendimiento total de los tratamientos a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.14. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO QUÍMICO

El informe de resultados del laboratorio privado para esta evaluación se muestra en el Anexo XXX.

En el Cuadro 173 se presenta la interpretación de los resultados del análisis bromatológico químico de productos de lechuga Iceberg cv. Salinas de cada tratamiento.

Cuadro 173. Resultados e interpretación para análisis bromatológico químico a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈
Agua (g)	96.00 Normal	96.10 Normal	96.11 Normal	95.99 Normal	96.36 Normal	96.37 Normal	95.84 Normal	96.08 Normal
Carbohidratos (g)	1.49 Bajo	1.65 Bajo	1.47 Bajo	1.60 Bajo	1.72 Bajo	1.51 Bajo	1.78 Bajo	1.15 Bajo
Fibra (g)	0.71 Bajo	0.83 Bajo	0.74 Bajo	0.82 Bajo	0.85 Bajo	0.76 Bajo	0.87 Bajo	0.70 Bajo
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈
Lípidos (g)	0.025 Bajo	0.021 Bajo	0.024 Bajo	0.024 Bajo	0.035 Bajo	0.023 Bajo	0.048 Bajo	0.024 Bajo
Proteínas (g)	1.80 Alto	1.47 Alto	1.73 Alto	1.77 Alto	1.32 Alto	1.44 Alto	1.58 Alto	2.05 Alto
Cenizas (g)	0.69 Alto	0.76 Alto	0.67 Alto	0.62 Alto	0.57 Alto	0.66 Alto	0.75 Alto	0.70 Alto
Energía (kcal)	13.39 Normal	12.67 Normal	13.02 Normal	13.70 Normal	12.48 Normal	12.01 Normal	13.87 Normal	13.02 Normal

Composición en 100 g de parte cruda comestible.

Fuente: Elaboración propia.

Todos los tratamientos presentaron rangos iguales para cada parámetro del análisis bromatológico químico. Agua y energía, presentaron un contenido normal, siendo los valores similares (ver Gráfico 118). En carbohidratos, fibra y lípidos, se presentó un contenido bajo; y en proteínas y cenizas, alto; en el Gráfico 119 se aprecia los valores similares.

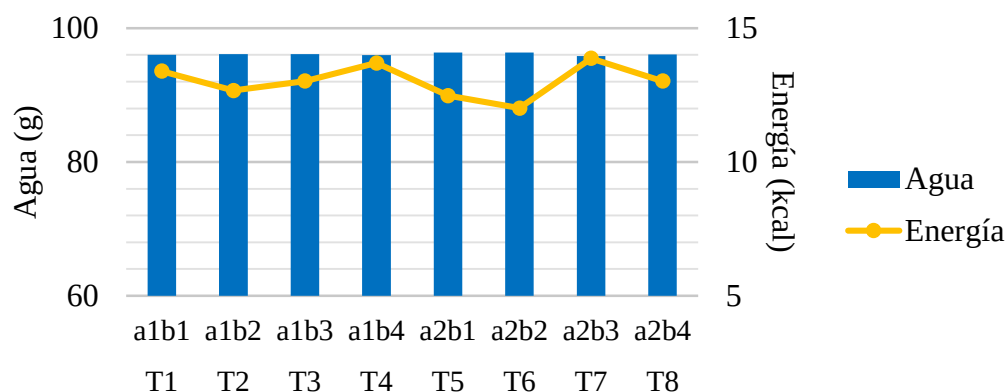


Grafico 118. Resultados de agua y energía por tratamientos para análisis bromatológico químico de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

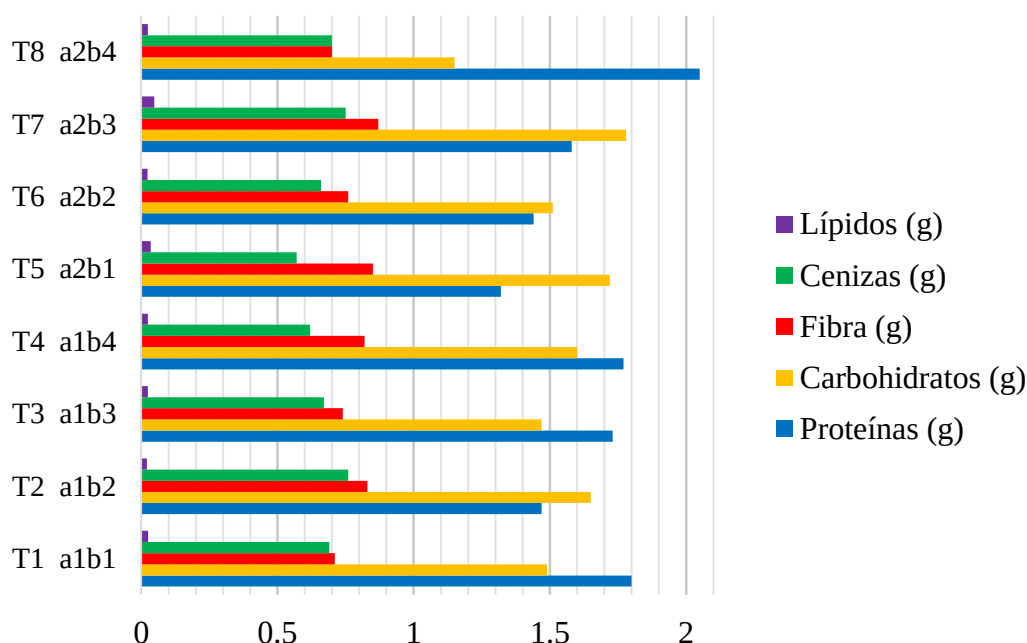


Grafico 119. Resultados de lípidos, cenizas, fibra, carbohidratos y proteínas por tratamientos para análisis bromatológico químico de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.15. ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUSTRATO.

Los informes de resultados del laboratorio privado para esta evaluación se muestran en el Anexo XXXI.

En el Cuadro 174 se presenta la recopilación de los resultados y su interpretación para los parámetros del análisis de caracterización de sustrato, para tratamientos con influencia de ATM y ANTM, a los -1 dds, 52 dds y 101 dds.

Cuadro 174. Recopilación de resultados e interpretación para análisis de caracterización de sustrato a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	pH		CEe (mS/cm)			
	ATM	ANTM	ATM	ANTM		
-1 dds	9.32 Fuertem. alcalino	9.05 Fuertem. alcalino	1.23 Moderadam. salino	1.04 Moderadam. salino		
52 dds	8.93 Fuertem. alcalino	9.05 Fuertem. alcalino	0.51 Débilm. salino	0.75 Débilm. salino		
101 dds	8.15 Moderadam. alcalino	8.32 Moderadam. alcalino	0.61 Débilm. salino	0.66 Débilm. salino		
	N (%)		P disponible (ppm)		K disponible (ppm)	
	ATM	ANTM	ATM	ANTM	ATM	ANTM
-1 dds	0.160 Normal	0.152 Normal	113.45 Excesivo	131.38 Excesivo	5 040 Alto	3 720 Alto
52 dds	0.219 Alto	0.191 Alto	237.09 Excesivo	248.87 Excesivo	3 120 Alto	4 440 Alto
101 dds	0.180 Alto	0.152 Normal	251.14 Excesivo	266.31 Excesivo	2 400 Alto	1 560 Alto
	Ca ⁺² (meq/100 g)		Mg ⁺² (meq/100 g)		K ⁺ (meq/100 g)	
	ATM	ANTM	ATM	ANTM	ATM	ANTM
-1 dds	3.77 Bajo	3.51 Bajo	0.72 Bajo	0.69 Bajo	4.05 Muy alto	3.65 Muy alto
52 dds	3.72 Bajo	3.63 Bajo	0.58 Bajo	0.50 Bajo	5.34 Muy alto	5.91 Muy alto
101 dds	3.44 Bajo	4.36 Bajo	0.68 Bajo	0.87 Bajo	4.09 Muy alto	3.32 Muy alto

Continúa...

	Na ⁺ (meq/100 g)		CIC (meq/100 g)	
	ATM	ANTM	ATM	ANTM
-1 dds	0.26 Bajo	0.35 Normal	8.8 Bajo	8.2 Bajo
52 dds	0.26 Bajo	0.26 Bajo	9.9 Bajo	10.3 Bajo
101 dds	0.69 Normal	1.05 Alto	8.9 Bajo	9.6 Bajo
	CO ₃ Ca (%)		PSI (%)	
	ATM	ANTM	ATM	ANTM
-1 dds	4.25 Alto	4.41 Alto	2.95 No sódico	4.27 No sódico
52 dds	5.95 Alto	5.16 Alto	2.63 No sódico	2.52 No sódico
101 dds	5.26 Alto	5.79 Alto	7.75 Ligeram. sódico	10.94 Ligeram. sódico

Fuente: Elaboración propia.

A los -1 dds, el sustrato de los tratamientos para esta evaluación sólo estuvo bajo la influencia del ATM o ANTM por 10 min. Este primer análisis se considera como inicial de las condiciones del sustrato. Prácticamente todos los parámetros presentaron los mismos rangos, a excepción del contenido de Na⁺, en el que se encontró mayor concentración en la muestra con sustrato con poca influencia del ANTM.

A los 52 dds, los parámetros tanto para sustrato con influencia de ATM y ANTM presentaron los mismos rangos, por lo que recibieron la misma interpretación.

A los 101 dds, los parámetros tanto para sustrato con influencia de ATM y ANTM presentaron los mismos rangos, por lo que recibieron la misma interpretación, a excepción del contenido de N y Na⁺.

En el caso del pH: con influencia de ATM se aprecia un descenso progresivo; con influencia de ANTM, se aprecia un descenso inconstante. La CEE: con influencia de ATM se aprecia descenso brusco con respecto a las condiciones iniciales, pero este no es progresivo; con influencia de ANTM, la disminución es menos brusca, y al parecer, continua. En el Gráfico 120 se aprecian los resultados del pH y CEE para análisis de caracterización de sustrato.

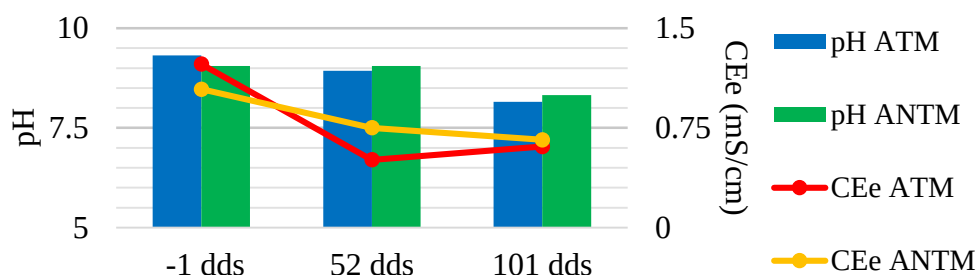


Gráfico 120. Resultados de pH y CEe para análisis de caracterización de sustrato a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de N: con influencia de ATM y ANTM, se apreciaron cantidades similares en cada evaluación; un aumento de -1 a 52 dds y luego una disminución hacia los 101 dds. La concentración de P disponible: con influencia de ATM y ANTM, se apreciaron cantidades similares en cada evaluación; se vio un aumento de -1 hacia 101 dds. Para la concentración de K disponible: con la influencia de ATM, se vio una disminución progresiva; con influencia de ANTM, se observó un aumento y luego un descenso de la concentración. En el Gráfico 121 se aprecian los resultados del N, P y K disponible para análisis de caracterización de sustrato.

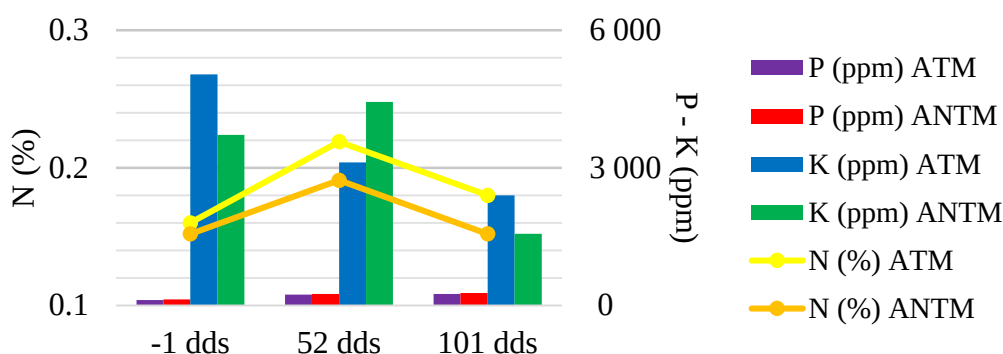


Gráfico 121. Resultados de N, P disponible y K disponible para análisis de caracterización de sustrato a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En caso de los cationes cambiables y CIC, con influencia de ATM, para Ca^{+2} y Mg^{+2} , sus concentraciones disminuyen en el tiempo; para Na^{+} , aumenta; para K^{+} y CIC, aumentan y luego disminuyen. Con influencia de ANTM, para Ca^{+2} y Na^{+} ,

sus concentraciones aumentan en el tiempo; para Mg^{+2} , disminuye y aumenta luego; para K^{+} y CIC, aumentan y luego disminuyen. En el Gráfico 122 se aprecian los resultados cationes cambiabiles y CIC para análisis de caracterización de sustrato.

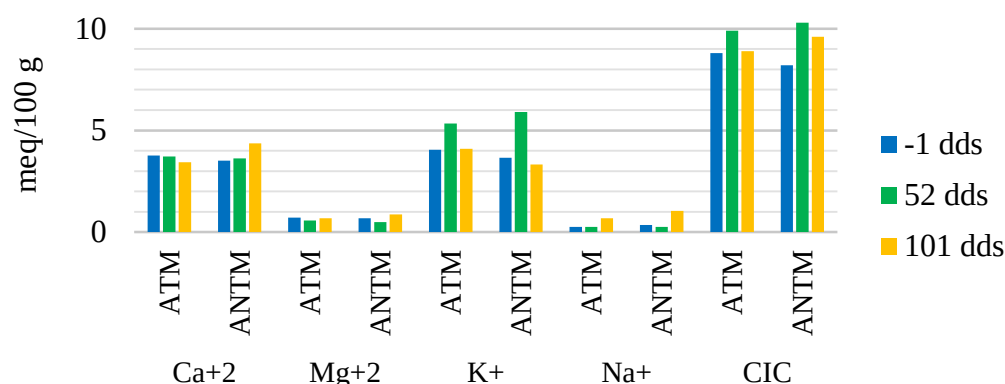


Gráfico 122. Resultados de Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} , Na^{+} y CIC para análisis de caracterización de sustrato a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de CO_3Ca : con influencia de ATM, su concentración sube y luego baja en el tiempo; con influencia de ANTM, se eleva progresivamente. Para PSI: con influencia de ATM y ANTM, su valor baja y luego sube considerablemente (es más marcado con ANTM). En el Gráfico 123 se aprecian los resultados de CO_3Ca y PSI para análisis de caracterización de sustrato.

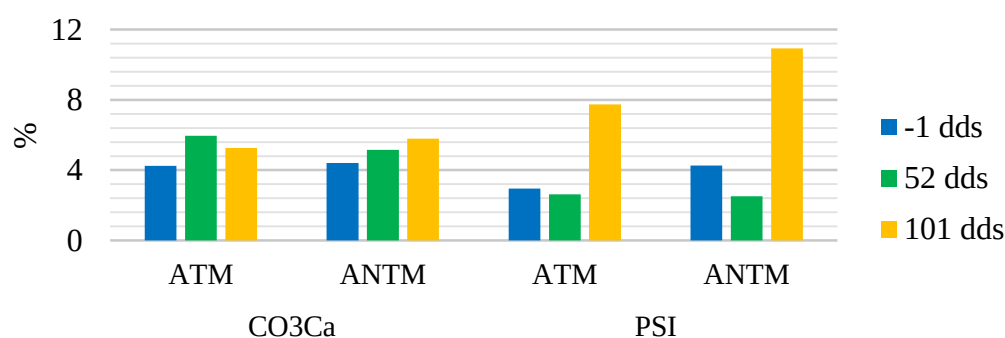


Gráfico 123. Resultados de CO_3Ca y PSI para análisis de caracterización de sustrato a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.16. ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE AGUA DE RIEGO

Los informes de resultados del laboratorio privado para esta evaluación se muestran en el Anexo XXXII. En todas las evaluaciones, se obtuvo una calidad de agua de riego C₂S₁: de salinidad media y baja en sodio.

En el Cuadro 175 se presenta la recopilación de los resultados y su interpretación del análisis fisicoquímico del agua de riego, de ATM y ANTM, a los -1 dds, 52 dds y 101 dds.

Cuadro 175. Recopilación de resultados e interpretación para análisis fisicoquímico de agua de riego a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	pH		CEw (mS/cm)		CO ₃ Ca (ppm)	
	ATM	ANTM	ATM	ANTM	ATM	ANTM
-1 dds	7.50 Básico	7.48 Adecuado	0.34 Salinidad baja	0.33 Salinidad baja	122.76 Blanda	122.76 Blanda
52 dds	7.81 Básico	7.80 Básico	0.43 Salinidad baja	0.43 Salinidad baja	127.88 Blanda	130.94 Blanda
101 dds	6.20 Adecuado	7.18 Adecuado	0.70 Salinidad baja	0.75 Salinidad moderada	194.40 Dureza media	153.50 Dureza media

Fuente: Elaboración propia.

A los -1 dds, los parámetros presentaron los mismos rangos, a excepción del pH, donde fue mayor en ATM.

A los 52 dds, todos los parámetros presentaron los mismos rangos.

A los 101 dds, los parámetros presentaron los mismos rangos, a excepción de CEw, en el que fue más alto en ANTM.

En el caso de pH y CEw, solo en la última evaluación se encontró un menor valor en ATM. En CO₃Ca, en la última evaluación presentó un valor mayor en ATM. En el Gráfico 124 se aprecian los resultados del pH, CEw y CO₃Ca para análisis fisicoquímico de agua de riego.

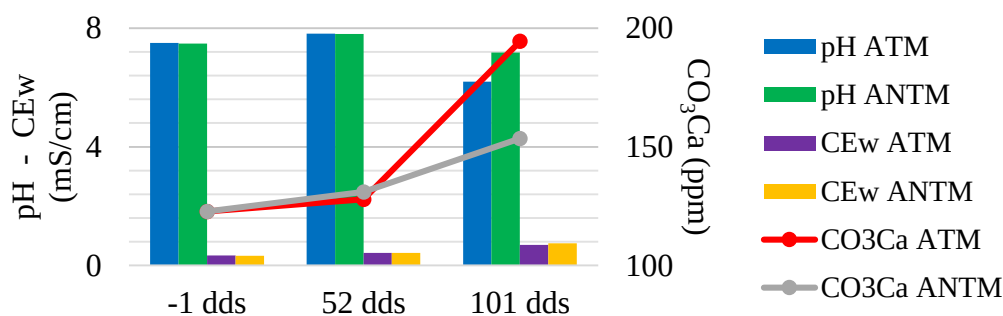


Gráfico 124. Resultados de pH, CEw y CO₃Ca para análisis fisicoquímico de agua de riego a los -1, 52 y 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.17. INGRESOS NETOS (IN)

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XXXIII-1. Las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas se presentan en el Anexo XXXIII-2.

El Costo de Producción Base, costos de los tratamientos magnéticos, CTP e IB para los tratamientos, estimados por ha, se presentan en el Cuadro 176.

Cuadro 176. CP base, costo de tratamiento, CTP e IB promedio de los tratamientos a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	CP BASE	COSTO DE TRATAMIENTO	CTP	IB
T ₁	S/. 38 367.92	S/. 725.62	S/. 39 093.54	S/. 49 886.66
T ₂	S/. 38 367.92	S/. 725.62	S/. 39 093.54	S/. 54 079.79
T ₃	S/. 38 367.92	S/. 1 433.94	S/. 39 801.86	S/. 71 424.12
T ₄	S/. 38 367.92	S/. 17.30	S/. 38 385.22	S/. 22 275.45
T ₅	S/. 38 367.92	S/. 708.32	S/. 39 076.24	S/. 47 563.54
T ₆	S/. 38 367.92	S/. 708.32	S/. 39 076.24	S/. 47 308.63
T ₇	S/. 38 367.92	S/. 1 416.64	S/. 39 784.56	S/. 69 636.17
T ₈	S/. 38 367.92	S/. 0.00	S/. 38 367.92	S/. 20 173.86

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 177 se presenta el ANVA para IN a los 100 dds.

Cuadro 177. Análisis de varianza para IN a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	7.4E+07	3.7E+07	2.63	3.7389	0.05	0.1072	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	7.1E+09	1.0E+09	71.73	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	6.3E+07	6.3E+07	4.44	4.6001	0.05	0.0535	NS
B	3	7.0E+09	2.3E+09	165.28	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	2.5E+07	8.4E+06	0.59	3.3439	0.05	0.6294	NS
E	14	2.0E+08	1.4E+07					
TOTAL	23	7.3E+09		R ² : 0.97			CV ⁽²⁾ : 43.1%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor B. R², cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay datos heterogéneos, debido a la propia naturaleza de la evaluación, algunas UE presentaron IN negativos (López Bautista, 2008).

En el Cuadro 178 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para IN a los 100 dds.

Cuadro 178. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para IN a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
b ₃	S/. 30 736.94	a
b ₂	S/. 11 609.32	b
b ₁	S/. 9 640.21	b
b ₄	S/. -17 151.92	c

$\alpha = 0.05$

⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b_3 es estadísticamente superior a los otros niveles. En el Gráfico 125 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para IN de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale b_3 ; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los niveles.

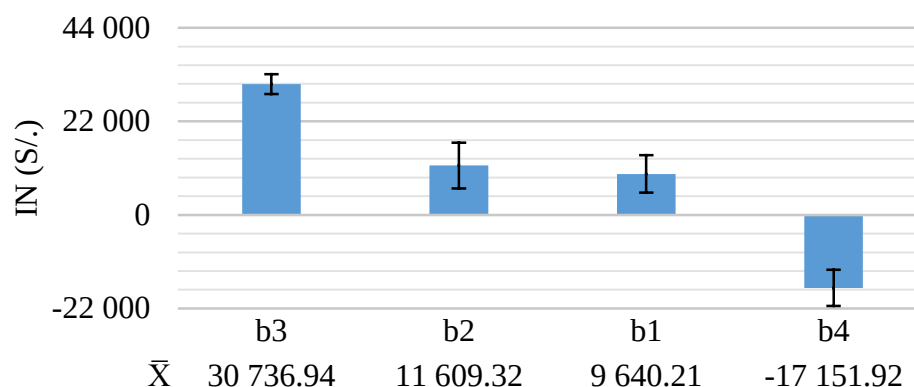


Gráfico 125. Niveles del Factor B para IN de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 179 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para IN a los 100 dds.

Cuadro 179. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para IN a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a_1b_3	S/. 31 622.26	a
T ₇	a_2b_3	S/. 29 851.61	a
T ₂	a_1b_2	S/. 14 986.25	b
T ₁	a_1b_1	S/. 10 793.12	b
T ₅	a_2b_1	S/. 8 487.30	b
T ₆	a_2b_2	S/. 8 232.39	b
T ₄	a_1b_4	S/. -16 109.77	c
T ₈	a_2b_4	S/. -18 194.06	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales y superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 126 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para IN de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia los intervalos de confianza para cada uno de los tratamientos.

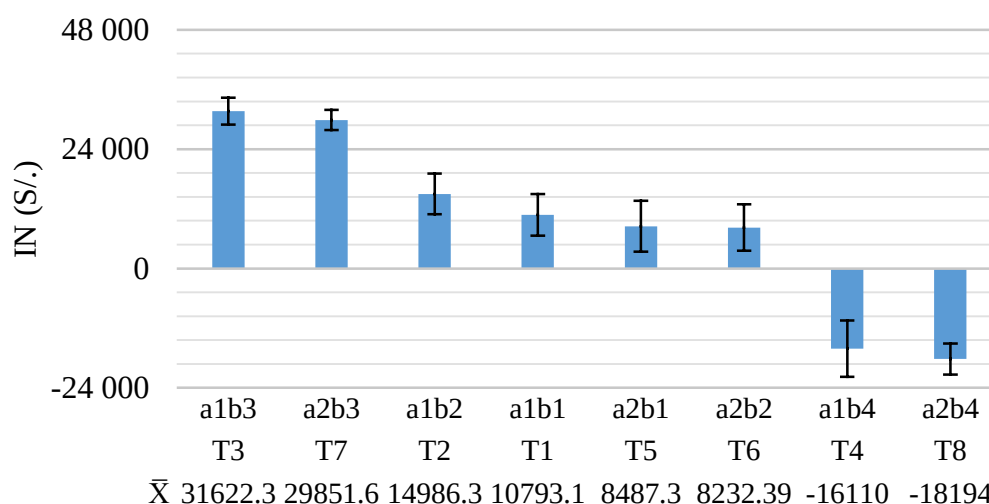


Gráfico 126. Tratamientos para IN de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.18. RENTABILIDAD

Los datos registrados para esta evaluación se muestran en el Anexo XXXIV-1. Las pruebas de normalidad y de homogeneidad de varianzas se presentan en el Anexo XXXIV-2.

4.18.1. RELACIÓN BENEFICIO/COSTO (B/C)

En el Cuadro 180 se presenta el ANVA para B/C a los 100 dds.

Cuadro 180. Análisis de varianza para B/C a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	0.0498	0.0249	2.74	3.7389	0.05	0.0992	NS
TRAT ⁽¹⁾	7	4.5958	0.6565	72.14	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	0.0408	0.0408	4.48	4.6001	0.05	0.0524	NS
B	3	4.5394	1.5131	166.27	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	0.0155	0.0052	0.57	3.3439	0.05	0.6438	NS
E	14	0.1272	0.0091					
TOTAL	23	4.7728		R ² : 0.97		CV ⁽²⁾ : 7.83%		

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que sólo existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor B. R², cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay baja dispersión de los datos.

En el Cuadro 181 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para B/C a los 100 dds.

Cuadro 181. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para B/C a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
b ₃	1.78	a
b ₂	1.30	b
b ₁	1.25	b
b ₄	0.56	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es estadísticamente superior a los otros niveles. En el Gráfico 127 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para B/C de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale b₃; se aprecia los intervalos de confianza para cada nivel.

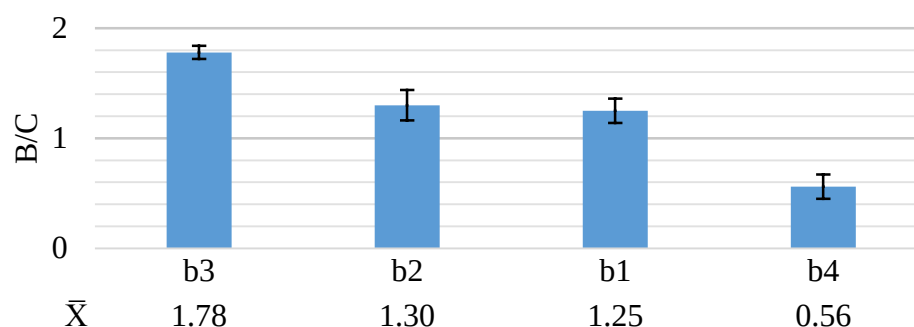


Gráfico 127. Niveles del Factor B para B/C de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 182 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para B/C a los 100 dds.

Cuadro 182. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para B/C a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	1.80	a
T ₇	a ₂ b ₃	1.75	a
T ₂	a ₁ b ₂	1.38	b
T ₁	a ₁ b ₁	1.28	b
T ₅	a ₂ b ₁	1.22	b
T ₆	a ₂ b ₂	1.21	b
T ₄	a ₁ b ₄	0.58	c
T ₈	a ₂ b ₄	0.53	c

$\alpha = 0.05$

⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) son estadísticamente iguales y superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 128 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para B/C de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen T₃ y T₇; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

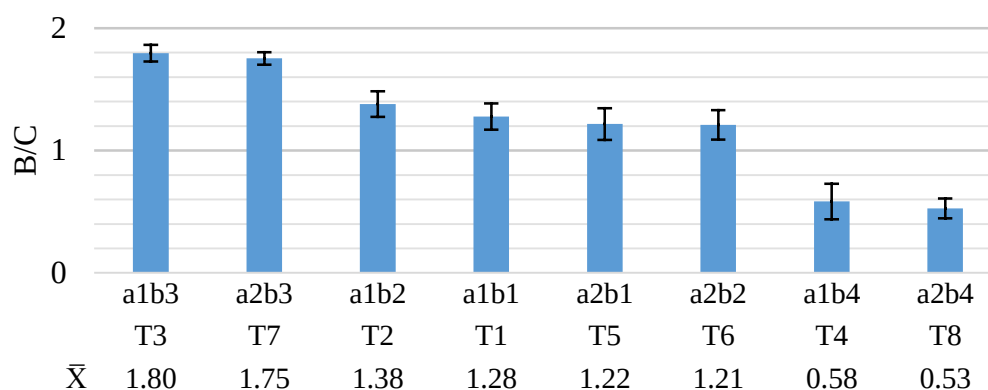


Gráfico 128. Tratamientos para B/C de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.18.2. ÍNDICE DE RENTABILIDAD (IR)

En el Cuadro 183 se presenta el ANVA para IR a los 100 dds.

Cuadro 183. Análisis de varianza para IR a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
BLO	2	256.40	128.20	2.92	3.7389	0.05	0.0871	NS
TRAT⁽¹⁾	7	19153.69	2736.24	62.34	2.7642	0.05	<.0001	*
A	1	3.43	3.43	0.08	4.6001	0.05	0.7840	NS
B	3	18723.42	6241.14	142.20	3.3439	0.05	<.0001	*
A*B	3	426.84	142.28	3.24	3.3439	0.05	0.0543	NS
E	14	614.46	43.89					
TOTAL	23	20024.56				R²: 0.97	CV⁽²⁾: 42%	

⁽¹⁾ Fuente de variación TRAT incluye las fuentes de variación A, B y A*B.

⁽²⁾ Bueno: < 13%. Aceptable: 13% – 20%. No aceptable: > 20%.

Fuente: Elaboración propia.

El ANVA indica que existe significancia para los tratamientos y el efecto principal del Factor B; la interacción de factores A*B no presento significancia. R^2 , cercano a 1, indica que casi toda la varianza se debe al modelo. CV indica que hay alta dispersión (datos heterogéneos), debido a la

propia naturaleza de la evaluación (tipo de variable respuesta y su escala de medición), algunas UE presentaron IR negativos; no siempre un alto CV indica un mal manejo del experimento (López Bautista, 2008).

En el Cuadro 184 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey del efecto principal del Factor B para IR a los 100 dds.

Cuadro 184. Prueba DSH de Tukey del efecto principal del Factor B para IR a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Factor B	$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
b ₃	43.53%	a
b ₂	22.15%	b
b ₁	19.25%	b
b ₄	-86.60%	c

$\alpha = 0.05$ ⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.
Fuente: Elaboración propia.

Se observa diferencia significativa entre sus niveles: b₃ es estadísticamente superior a los otros niveles. En el Gráfico 129 se presenta los resultados de cada nivel del Factor B para IR de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresale b₃; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los niveles.

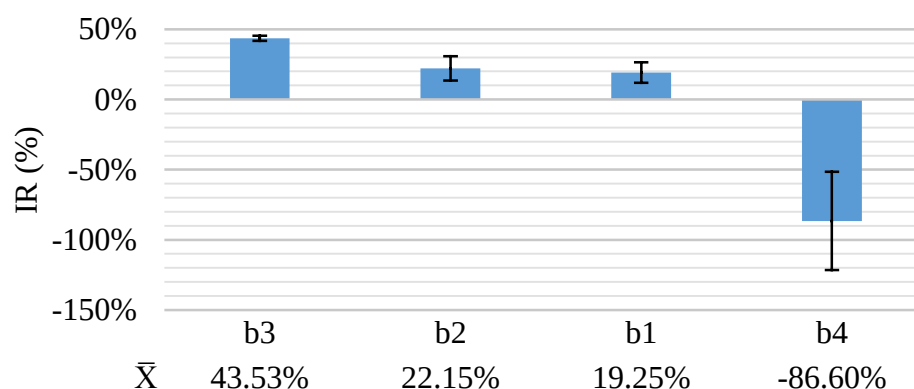


Gráfico 129. Niveles del Factor B para IR de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

En el Cuadro 185 se presenta la prueba de Diferencia Significativa Honesta de Tukey de los tratamientos para IR a los 100 dds.

Cuadro 185. Prueba DSH de Tukey de los tratamientos para IR a los 100 dds.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		$\bar{X}$	SIG ⁽¹⁾
T ₃	a ₁ b ₃	44.22%	a
T ₇	a ₂ b ₃	42.84%	a
T ₂	a ₁ b ₂	27.43%	a
T ₁	a ₁ b ₁	21.26%	a
T ₅	a ₂ b ₁	17.23%	a
T ₆	a ₂ b ₂	16.86%	a
T ₄	a ₂ b ₄	-80.14%	b
T ₈	a ₁ b ₄	-93.05%	b

$\alpha = 0.05$

⁽¹⁾ Letras diferentes indican diferencia significativa estadísticamente.

Fuente: Elaboración propia.

Se observaron diferencias significativas entre tratamientos: T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₂ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds), T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T₅ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₆ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds) son estadísticamente iguales y superiores a los demás tratamientos. En el Gráfico 130 se presenta de manera comparativa los resultados de cada tratamiento para IR de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, donde sobresalen T₃, T₇, T₂, T₁, T₅ y T₆; se aprecia las barras de error (intervalos de confianza) para cada uno de los tratamientos.

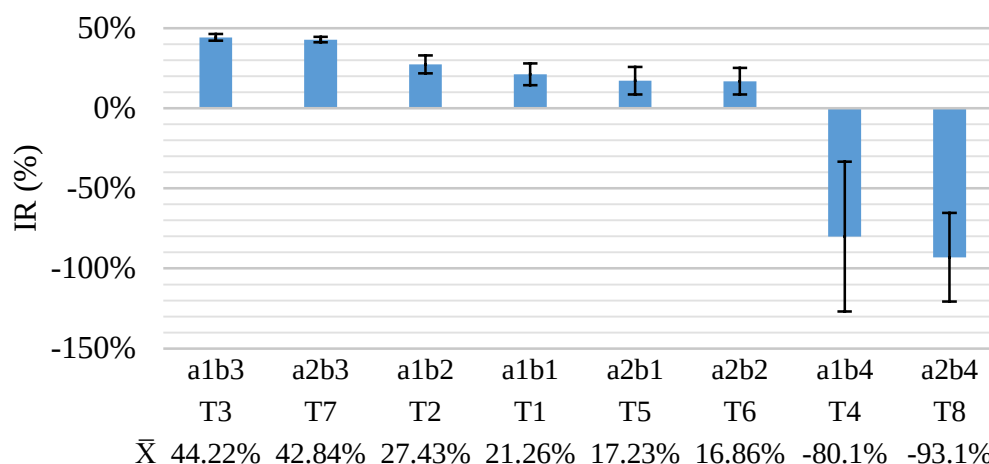


Gráfico 130. Tratamientos para IR de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.19. CORRELACIONES Y REGRESIONES ENTRE VARIABLES

En el Anexo XXXV se presentan todas las correlaciones entre las variables estudiadas; de estas se seleccionaron las más relevantes.

4.19.1. ALTURA DE PLANTA Y LONGITUD DE RAÍZ

En el Cuadro 186 se presenta los resultados del Test de Pearson, R^2 ajustado y Test de Durbin-Watson (independencia de residuos), para las variables en cuestión, siendo la variable dependiente altura de planta.

Cuadro 186. Pruebas de correlación entre altura de planta y longitud de raíz.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

R	R^2 AJUSTADO	DURBIN-WATSON
0.85	0.71	1.18

R: Coeficiente de correlación de Pearson. R^2 : Coeficiente de determinación.

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia una correlación entre las variables alta y positiva, del 85%, lo que indica una alta dependencia de la altura de planta en función de la longitud de raíz. El 71% de la variabilidad de la altura de planta se explica

por la influencia de la longitud de raíz. La prueba de independencia de residuos, cercano a 2, indica que se cumple el principio de que los residuos no están correlacionados entre sí.

En el Cuadro 187 se aprecia la significancia estadística del efecto de regresión entre las variables en estudio.

Cuadro 187. Análisis de regresión de altura de planta y longitud de raíz.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Regresión	1	87.098	87.098	57.165	4.301	0.05	0.000	*
Residual	22	33.519	1.524					
Total	23	120.617						

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el efecto de regresión de la longitud de raíz es significativo sobre la altura de planta. En el Gráfico 131 se representa la regresión con la curva de tendencia de mejor ajuste para las variables en estudio.

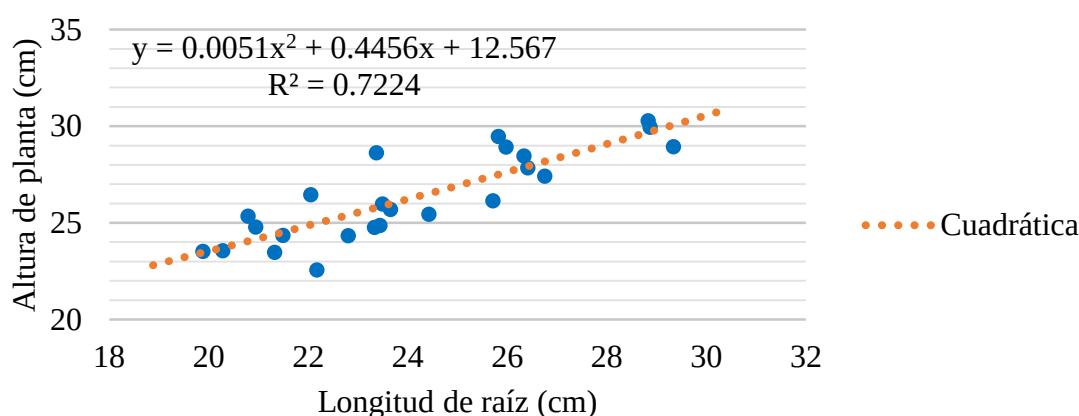


Gráfico 131. Dispersión para la regresión de altura de planta y longitud de raíz.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.19.2. DIÁMETRO DE COGOLLO Y LONGITUD DE RAÍZ

En el Cuadro 188 se presenta los resultados del Test de Pearson, R^2 ajustado y Test de Durbin-Watson, para las variables en cuestión, siendo la variable dependiente diámetro de cogollo.

Cuadro 188. Pruebas de correlación entre diámetro de cogollo y longitud de raíz.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

R	R^2 AJUSTADO	DURBIN-WATSON
0.78	0.59	1.53

R: Coeficiente de correlación de Pearson. R^2 : Coeficiente de determinación.

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia una correlación entre las variables alta y positiva, del 78%, lo que indica una alta dependencia del diámetro de cogollo en función de la longitud de raíz. El 59% de la variabilidad del diámetro de cogollo se explica por la influencia de la longitud de raíz. La prueba de independencia de residuos, cercano a 2, indica que se cumple el principio de que los residuos no están correlacionados entre sí.

En el Cuadro 189 se aprecia la significancia estadística del efecto de regresión entre las variables en estudio.

Cuadro 189. Análisis de regresión de diámetro de cogollo y longitud de raíz.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Regresión	1	36.734	36.734	33.671	4.301	0.05	0.000	*
Residual	22	24.001	1.091					
Total	23	60.735						

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el efecto de regresión de la longitud de raíz es significativo sobre el diámetro de cogollo. En el Gráfico 132 se representa la regresión con la curva de tendencia de mejor ajuste para las variables en estudio.

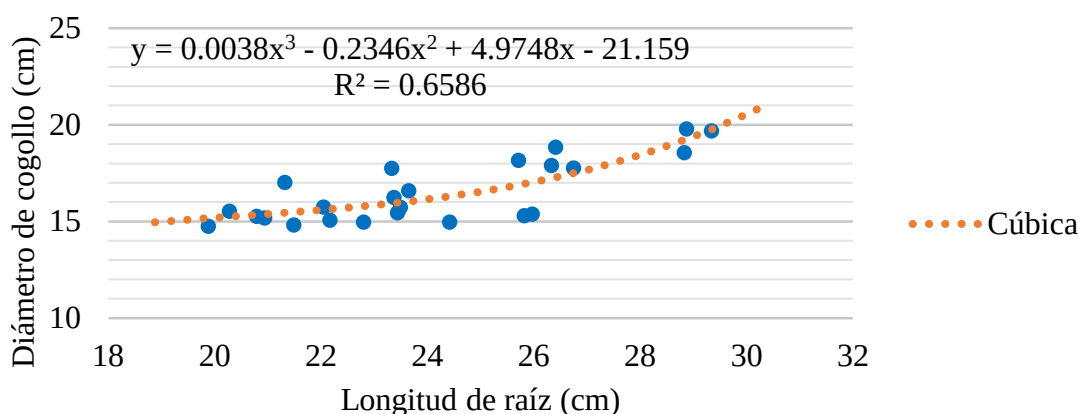


Gráfico 132. Dispersión para la regresión de diámetro de cogollo y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.19.3. PESO FRESCO DE COGOLLO COMERCIAL Y LONGITUD DE RAÍZ

En el Cuadro 190 se presenta los resultados del Test de Pearson, R^2 ajustado y Test de Durbin-Watson, para las variables en cuestión, siendo la variable dependiente peso fresco de cogollo comercial.

Cuadro 190. Pruebas de correlación entre peso fresco de cogollo comercial y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

R	R^2 AJUSTADO	DURBIN-WATSON
0.85	0.70	1.81

R: Coeficiente de correlación de Pearson. R^2 : Coeficiente de determinación.

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia una correlación entre las variables alta y positiva, del 85%, lo que indica una alta dependencia del peso fresco de cogollo comercial en función de la longitud de raíz. El 70% de la variabilidad del peso fresco de cogollo comercial se explica por la influencia de la longitud de raíz. La prueba de independencia de residuos, cercano a 2, indica que se cumple el principio de que los residuos no están correlacionados entre sí.

En el Cuadro 191 se aprecia la significancia estadística del efecto de regresión entre las variables en estudio.

Cuadro 191. Análisis de regresión de peso fresco de cogollo comercial y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Regresión	1	416191.151	416191.151	55.036	4.301	0.05	0.000	*
Residual	22	166366.265	7562.103					
Total	23	582557.416						

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el efecto de regresión de la longitud de raíz es significativo sobre el peso fresco de cogollo comercial. En el Gráfico 133 se representa la regresión con la curva de tendencia de mejor ajuste para las variables en estudio.

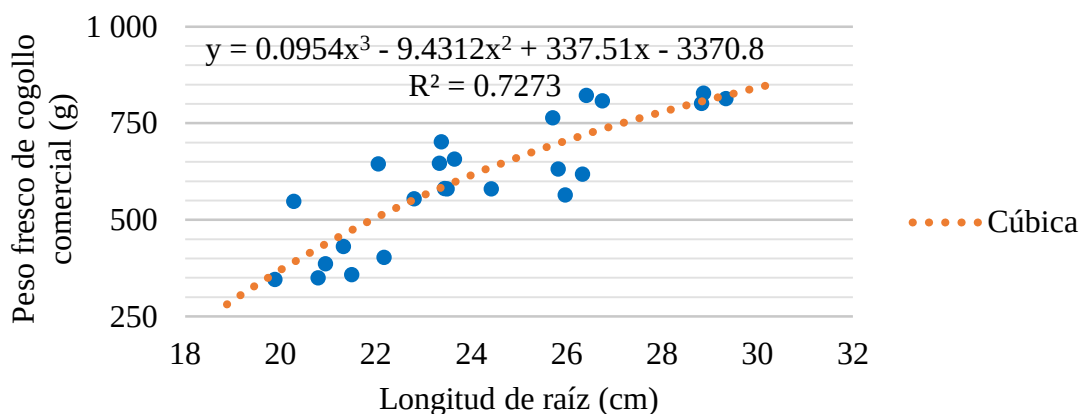


Gráfico 133. Dispersión para la regresión de peso fresco de cogollo comercial y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.19.4. IC E IAF

En el Cuadro 192 se presenta los resultados del Test de Pearson, R^2 ajustado y Test de Durbin-Watson, para las variables en cuestión, siendo la variable dependiente IC.

Cuadro 192. Pruebas de correlación entre IC e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

R	R^2 AJUSTADO	DURBIN-WATSON
0.83	0.68	2.45

R: Coeficiente de correlación de Pearson. R^2 : Coeficiente de determinación.

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia una correlación entre las variables alta y positiva, del 83%, lo que indica una alta dependencia del IC en función del IAF. El 68% de la variabilidad del IC se explica por la influencia del IAF. La prueba de independencia de residuos, cercano a 2, indica que se cumple el principio de que los residuos no están correlacionados entre sí.

En el Cuadro 193 se aprecia la significancia estadística del efecto de regresión entre las variables en estudio.

Cuadro 193. Análisis de regresión de IC e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Regresión	1	748.992	748.992	49.718	4.301	0.05	0.000	*
Residual	22	331.427	15.065					
Total	23	1080.419						

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el efecto de regresión del IAF es significativo sobre el IC. En el Gráfico 134 se representa la regresión con la curva de tendencia de mejor ajuste para las variables en estudio.

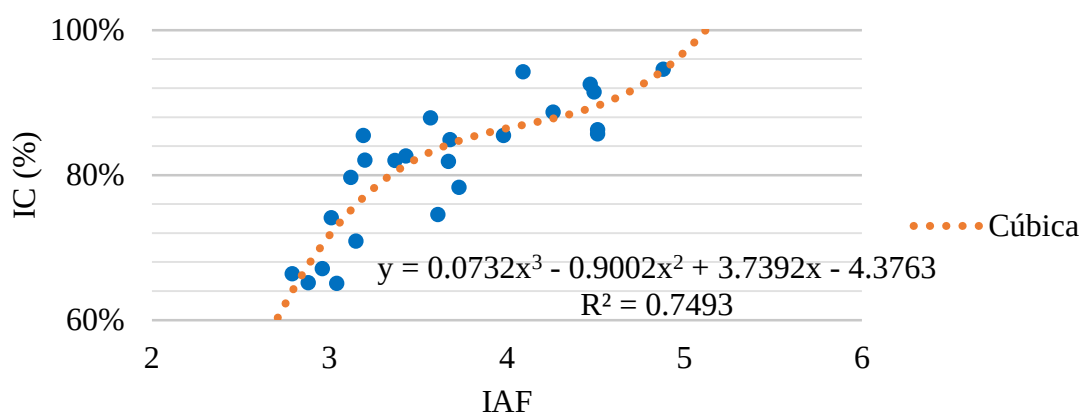


Gráfico 134. Dispersión para la regresión de IC e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.19.5. IAF Y LONGITUD DE RAÍZ

En el Cuadro 194 se presenta los resultados del Test de Pearson, R^2 ajustado y Test de Durbin-Watson, para las variables en cuestión, siendo la variable dependiente IAF.

Cuadro 194. Pruebas de correlación entre IAF y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

R	R^2 AJUSTADO	DURBIN-WATSON
0.77	0.58	1.76

R: Coeficiente de correlación de Pearson. R^2 : Coeficiente de determinación.

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia una correlación entre las variables alta y positiva, del 77%, lo que indica una alta dependencia del IAF en función de la longitud de raíz. El 58% de la variabilidad del IAF se explica por la influencia de la longitud de raíz. La prueba de independencia de residuos, cercano a 2, indica que se cumple el principio de que los residuos no están correlacionados entre sí.

En el Cuadro 195 se aprecia la significancia estadística del efecto de regresión entre las variables en estudio.

Cuadro 195. Análisis de regresión de IAF y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Regresión	1	5.213	5.213	32.680	4.301	0.05	0.000	*
Residual	22	3.509	0.160					
Total	23	8.722						

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el efecto de regresión de la longitud de raíz es significativo sobre el IAF. En el Gráfico 135 se representa la regresión con la curva de tendencia de mejor ajuste para las variables en estudio.

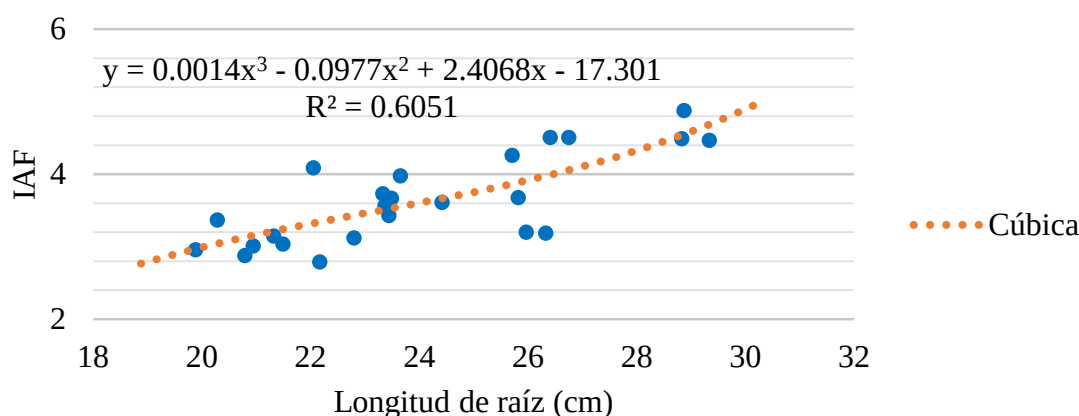


Gráfico 135. Dispersión para la regresión de IAF y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.19.6. MATERIA SECA Y LONGITUD DE RAÍZ

En el Cuadro 196 se presenta los resultados del Test de Pearson, R^2 ajustado y Test de Durbin-Watson, para las variables en cuestión, siendo la variable dependiente materia seca.

Cuadro 196. Pruebas de correlación entre materia seca y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

R	R^2 AJUSTADO	DURBIN-WATSON
0.80	0.63	2.15

R: Coeficiente de correlación de Pearson. R^2 : Coeficiente de determinación.

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia una correlación entre las variables alta y positiva, del 80%, lo que indica una alta dependencia de la materia seca en función de la longitud de raíz. El 63% de la variabilidad de la materia seca se explica por la influencia de la longitud de raíz. La prueba de independencia de residuos, cercano a 2, indica que se cumple el principio de que los residuos no están correlacionados entre sí.

En el Cuadro 197 se aprecia la significancia estadística del efecto de regresión entre las variables en estudio.

Cuadro 197. Análisis de regresión de materia seca y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Regresión	1	19.622	19.622	39.612	4.301	0.05	0.000	*
Residual	22	10.898	0.495					
Total	23	30.519						

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el efecto de regresión de la longitud de raíz es significativo sobre la materia seca. En el Gráfico 136 se representa la regresión con la curva de tendencia de mejor ajuste para las variables en estudio.

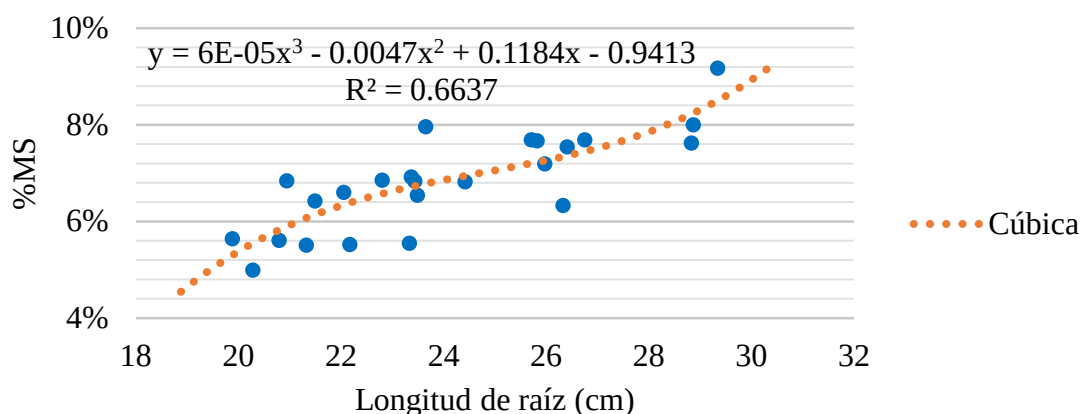


Gráfico 136. Dispersión para la regresión de materia seca y longitud de raíz.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.19.7. RENDIMIENTO TOTAL Y LONGITUD DE RAÍZ

En el Cuadro 198 se presenta los resultados del Test de Pearson, R^2 ajustado y Test de Durbin-Watson, para las variables en cuestión, siendo la variable dependiente rendimiento total.

Cuadro 198. Pruebas de correlación entre rendimiento total y longitud de raíz.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

R	R ² AJUSTADO	DURBIN-WATSON
0.85	0.70	1.81

R: Coeficiente de correlación de Pearson. R^2 : Coeficiente de determinación.

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia una correlación entre las variables alta y positiva, del 85%, lo que indica una alta dependencia del rendimiento total en función de la longitud de raíz. El 70% de la variabilidad del rendimiento total se explica por la influencia de la longitud de raíz. La prueba de independencia de residuos, cercano a 2, indica que se cumple el principio de que los residuos no están correlacionados entre sí.

En el Cuadro 199 se aprecia la significancia estadística del efecto de regresión entre las variables en estudio.

Cuadro 199. Análisis de regresión de rendimiento total y longitud de raíz.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Regresión	1	3288440471	3288440471	55.037	4.301	0.05	0.000	*
Residual	22	1314490894	59749586					
Total	23	4602931365						

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el efecto de regresión de la longitud de raíz es significativo sobre el rendimiento total. En el Gráfico 137 se representa la regresión con la curva de tendencia de mejor ajuste para las variables en estudio.

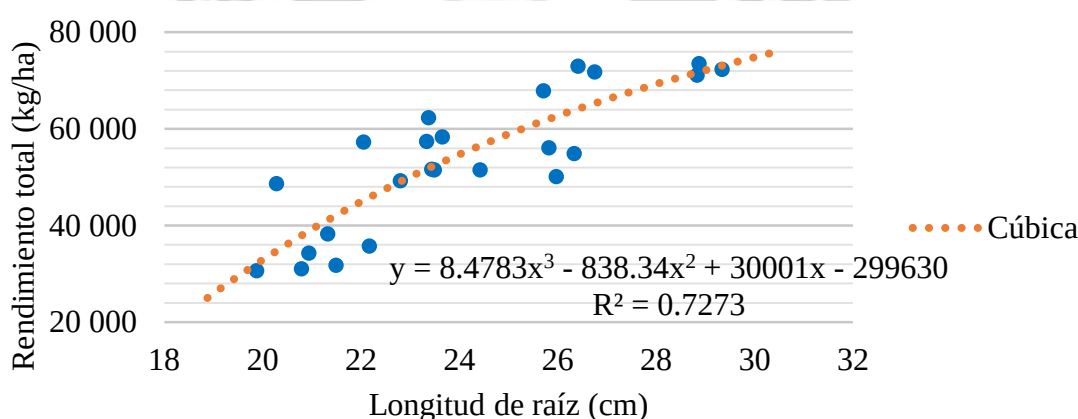


Gráfico 137. Dispersión para la regresión de rendimiento total y longitud de raíz.
“Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.19.8. IN Y LONGITUD DE RAÍZ

En el Cuadro 200 se presenta los resultados del Test de Pearson, R^2 ajustado y Test de Durbin-Watson, para las variables en cuestión, siendo la variable dependiente IN.

Cuadro 200. Pruebas de correlación entre IN y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

R	R^2 AJUSTADO	DURBIN-WATSON
0.84	0.70	1.82

R: Coeficiente de correlación de Pearson. R^2 : Coeficiente de determinación.

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia una correlación entre las variables alta y positiva, del 84%, lo que indica una alta dependencia de los IN en función de la longitud de raíz. El 70% de la variabilidad de los IN se explica por la influencia de la longitud de raíz. La prueba de independencia de residuos, cercano a 2, indica que se cumple el principio de que los residuos no están correlacionados entre sí.

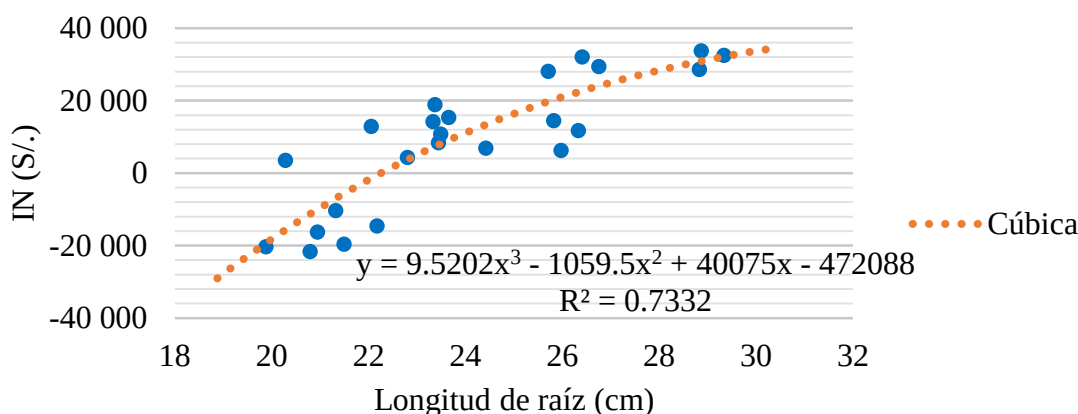
En el Cuadro 201 se aprecia la significancia estadística del efecto de regresión entre las variables en estudio.

Cuadro 201. Análisis de regresión de IN y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Regresión	1	5213943097	5213943097	53.990	4.301	0.05	0.000	*
Residual	22	2124580457	96571838					
Total	23	7338523554						

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el efecto de regresión de la longitud de raíz es significativo sobre los IN. En el Gráfico 138 se representa la regresión con la curva de tendencia de mejor ajuste para las variables en estudio.



4.19.9. B/C E IAF

En el Cuadro 202 se presenta los resultados del Test de Pearson, R^2 ajustado y Test de Durbin-Watson, para las variables en cuestión, siendo la variable dependiente B/C.

Cuadro 202. Pruebas de correlación entre B/C e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

R	R^2 AJUSTADO	DURBIN-WATSON
0.91	0.82	2.30

R: Coeficiente de correlación de Pearson. R^2 : Coeficiente de determinación.

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia una correlación entre las variables muy alta y positiva, del 91%, lo que indica una muy alta dependencia de la B/C en función del IAF. El 82% de la variabilidad de la B/C se explica por la influencia del IAF. La prueba de independencia de residuos, cercano a 2, indica que se cumple el principio de que los residuos no están correlacionados entre sí.

En el Cuadro 203 se aprecia la significancia estadística del efecto de regresión entre las variables en estudio.

Cuadro 203. Análisis de regresión de B/C e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Regresión	1	3.942	3.942	104.322	4.301	0.05	0.000	*
Residual	22	0.831	0.038					
Total	23	4.773						

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el efecto de regresión del IAF es significativo sobre la B/C. En el Gráfico 139 se representa la regresión con la curva de tendencia de mejor ajuste para las variables en estudio.

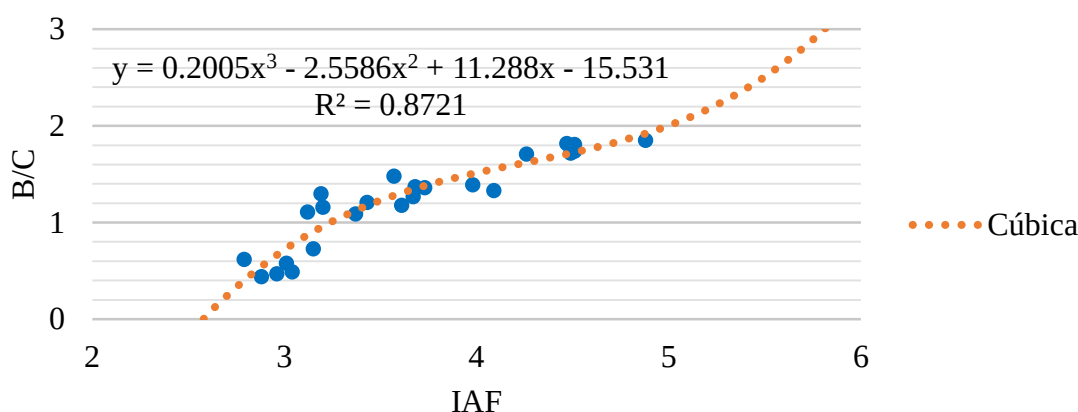


Gráfico 139. Dispersión para la regresión de B/C e IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.

4.19.10. IR Y LONGITUD DE RAÍZ

En el Cuadro 204 se presenta los resultados del Test de Pearson, R^2 ajustado y Test de Durbin-Watson, para las variables en cuestión, siendo la variable dependiente IR.

Cuadro 204. Pruebas de correlación entre IR y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

R	R^2 AJUSTADO	DURBIN-WATSON
0.72	0.50	1.84

R: Coeficiente de correlación de Pearson. R^2 : Coeficiente de determinación.

Fuente: Elaboración propia.

Se aprecia una correlación entre las variables alta y positiva, del 72%, lo que indica una alta dependencia del IR en función de la longitud de raíz. El 50% de la variabilidad del IR se explica por la influencia de la longitud de raíz. La prueba de independencia de residuos, cercano a 2, indica que se cumple el principio de que los residuos no están correlacionados entre sí.

En el Cuadro 205 se aprecia la significancia estadística del efecto de regresión entre las variables en estudio.

Cuadro 205. Análisis de regresión de IR y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	GL	SC	CM	Fc	Ft	α	Pr	SIG
Regresión	1	10471.387	10471.387	24.115	4.301	0.05	0.000	*
Residual	22	9553.169	434.235					
Total	23	20024.556						

Fuente: Elaboración propia.

Se observa que el efecto de regresión de la longitud de raíz es significativo sobre el IR. En el Gráfico 140 se representa la regresión con la curva de tendencia de mejor ajuste para las variables en estudio.

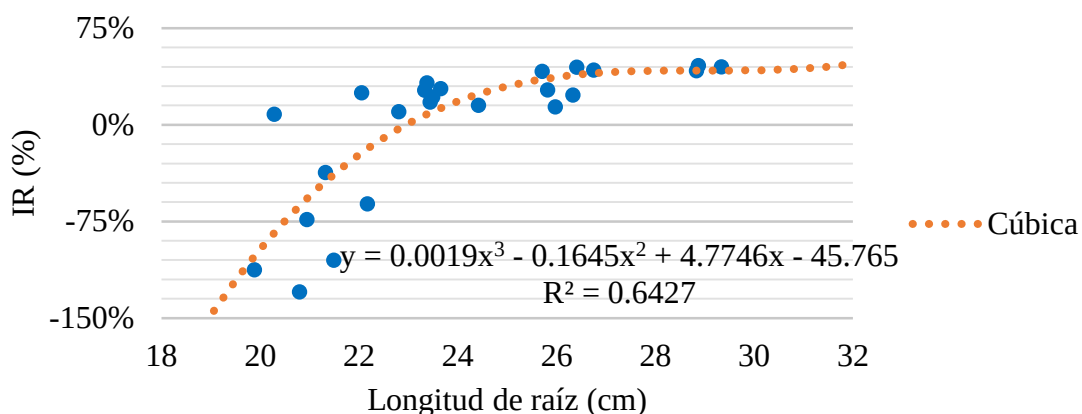


Gráfico 140. Dispersión para la regresión de IR y longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

Fuente: Elaboración propia.



CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

5.1. CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS

5.1.1. EMERGENCIA

Los resultados de %E a los 4 dds y 7 dds presentaron significancia en los tratamientos y efectos principales de los factores estudiados, mas no en la interacción de los mismos (efectos simples); a los 10 dds, ninguna FV presento significancia (ver Cuadro 32).

En el Cuadro 33 y Gráfico 7 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y comportamiento en el tiempo de los resultados de %E para el efecto principal del Factor A (Tratamiento magnético pre-siembra de semilla), donde destacó a_1 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra) sobre a_2 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra). A los 4 dds, a_1 fue proporcionalmente superior a a_2 en 275%; y a los 7 dds, en 15%. Si bien a_1 siempre obtuvo valores superiores a a_2 , a los 10 dds estadísticamente fueron iguales. Se aprecia la influencia positiva del tratamiento magnético pre-siembra de semillas sobre su emergencia.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Mousavizadeh *et al.* (2013), donde tanto para 125 y 250 mT aumento alrededor de 12% la emergencia de lechuga. Jiménez *et al.* (2013), quienes con una muy baja inducción magnética (60 mT), aumentaron el %E en ají entre 38 y 100% en las primeras evaluaciones hasta la mitad de las mismas; al final, no hubo significancia con respecto al testigo. Al igual que Mahajan y Pandey (2014), que observaron el aumento entre 32 a 67% de la emergencia de frijol loctao durante toda la evaluación, siendo mayor a los inicios, usando una inducción magnética de 750 mT. Domínguez Pacheco *et al.* (2010), indicaron que sólo con una inducción magnética de 560 mT por 30 min se obtuvo mayor %E de maíz sobre los demás tratamientos y el testigo al final de la prueba, siendo superior al testigo por 90%. Isaac A. *et al.* (2011), reportaron un incremento sólo de 3% en la emergencia de maíz con 6 mT de inducción magnética. Estos resultados indican que a mayor inducción magnética se ven mayores efectos en la germinación y emergencia, pero el factor tiempo del tratamiento también influye en los mismos.

Besnier Romero (1989), indica que la germinación se inicia cuando se activan los compuestos bioquímicos dentro de la semilla debido a la hidratación (por la capacidad de membranas y cuerpos proteicos de absorber agua), desencadenando los procesos metabólicos; la mayoría de reservas de la semilla de lechuga se encuentran en sus cotiledones, pero las que primero se movilizan son las del endospermo (siendo éste una capa delgada que rodea casi completamente al embrión), que contiene glucomanosa, concentradas también en su pared celular, al hidrolizarse se puede obtener manosa, glucosa y galactosa; la β -manosidasa se activa a las 12 h de la imbibición, y la endo- β -mananasa a las 15 h, iniciándose así la hidrólisis del endospermo hasta las 25 h, esta producción de manosa la controla el embrión, desconociendo el mecanismo exacto y las hormonas reguladoras; posteriormente se inicia la degradación de lípidos, proteínas y minerales de los cotiledones; a las 20 h se activa la fitasa, y a las 25 h comienza la hidrólisis de la fitina; a partir de las 30 h las proteinasas, lipasas y otras enzimas se activan para la posterior hidrólisis de proteínas y lípidos; la germinación termina con el inicio de la actividad fotosintética.

Según Pietruszewski (2011), los campos magnéticos sobre las semillas afectan la permeabilidad de su membrana celular, beneficiando la difusión de iones como Na^+ y K^+ , debido a: alteraciones de la velocidad y mecanismo de difusión y orientación biológica de macromoléculas con susceptibilidad magnética; o cambios en la probabilidad de interacciones mutuas en las reacciones bioquímicas por el efecto del campo magnético en las estructuras de electrones de las moléculas; las hipótesis son difíciles de validar experimentalmente debido a los variables niveles de intensidades aplicadas, periodos de aplicación del tratamiento magnético, características propias de las semillas, etc. Por otro lado, Mousavizadeh *et al.* (2013), sugieren que la actividad de peroxidasa aumenta con el aumento de la exposición al campo magnético, al igual que otras enzimas como la catalasa, los procesos fisiológicos como la peroxidación de lípidos y generación de tipos de oxígeno reactivos, cambios en los niveles intracelulares de Ca^{+2} y en otra densidad de corriente iónica a través de la membrana celular. Vashisth y Nagarajan (2010), mencionan que la exposición de las semillas a campos magnéticos mejora la integridad de la membrana que cubre la semilla y reduce la pérdida de fluidos celulares y la CE dentro de ellas, en semillas en germinación, las actividades enzimáticas de α -amilasa, deshidrogenasa y proteasa son significativamente mayor. Reina *et al.* (2001), recalcan que aumenta la tasa de germinación de las semillas por las variaciones inducidas por campos magnéticos en las corrientes iónicas a través de la membrana celular, originando cambios en la concentración iónica y, por lo tanto, en la presión osmótica que regula la entrada de agua a las semillas, también altera las relaciones de agua en las semillas. Mahajan y Pandey (2014), añaden que la absorción de agua de las semillas tratadas es más rápida en el inicio (antes de

que emerja la planta) que las no tratadas. Domínguez Pacheco *et al.* (2010), mencionan que la calidad fisiológica de la semilla puede mejorarse mediante la inducción magnética, bioestimulando el desempeño germinativo de la semilla a mayor inducción magnética y menor tiempo de exposición, relativos al estudio (560 mT por 30 min); es decir, el efecto depende de la intensidad de la inducción magnética y del tiempo de exposición. Estas afirmaciones nos indican que si bien no se conoce precisamente el efecto de los campos magnéticos sobre las semillas, si se evidencia una mejora en las tasa de germinación y, por ende, en el %E; principalmente se atribuyen a una mayor actividad de las enzimas que favorecen la germinación y posterior emergencia, y mayor estabilidad y permeabilidad de las membranas celulares; según ISTA (2010), el conteo de germinación de lechuga (plántula normal emergida con toda sus estructuras básicas) se realiza a los 7 y 10 dds, por lo que se espera que la influencia se diera a los 7 dds, debido a que a los 10 dds ya se esperaría una emergencia cercana al 100%.

En el Cuadro 34 y Gráfico 8 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y comportamiento en el tiempo de los resultados de %E para el efecto principal del Factor B (Periodo de riego con ATM), donde destacaron b_1 (Riego con ATM de los 0 a 50 dds) y b_3 (Riego con ATM de los 0 a 100 dds) sobre b_2 (Riego con ATM de los 50 a 100 dds) y b_4 (Riego con ANTM de los 0 a 100 dds). A los 4 dds, b_1 y b_3 fueron proporcionalmente superiores en 133 – 183% a b_2 y b_4 ; a los 7 dds, los superaban entre 14 – 25%. Si bien b_1 y b_3 siempre obtuvieron valores superiores a b_2 y b_4 , a los 10 dds estadísticamente fueron iguales. Se observa el beneficio sobre la emergencia del riego de las semillas con ATM.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por Cruz Flores (2010), que indica que el riego con ATM (inducción alrededor de 1 T) influye significativamente en el %E de semillas de palto, observándose una gran diferencia en las primeras evaluaciones en semillas regadas con ATM, superando entre 20 a 30% al tratamiento con ANTM. Ferrer Dubois *et al.* (2005), reportan que sólo hubo un aumento del 2% en el %E de pepinillo con ATM, bajo una baja inducción magnética de 40 a 80 mT. Estos otros resultados también indican que a mayor inducción magnética existe una mayor influencia sobre la emergencia de las semillas.

Besnier Romero (1989), explica que la primera fase de la germinación es la imbibición, relacionada con el potencial hídrico de la semilla y del sustrato húmedo; las proteínas son los principales componentes de las semillas encargadas de la absorción del agua. Rodríguez (1998), precisa que el suelo irrigado con ATM permanece más tiempo húmedo, condicionando tener mayor agua disponible.

Según Maheshwari y Grewal (2011), algunos de los efectos beneficiosos del tratamiento magnético podrían estar relacionados con la "interfase agua-burbuja de gas" y con mecanismos como interacciones intramoleculares e intra-iónicas, efectos de las fuerzas de Lorentz, disolución de los contaminantes y efectos interfaciales; los cambios en enlaces de hidrógeno y la mayor movilidad de Na^+ y Cl^- con la exposición del agua de riego a los campos magnéticos también pueden desempeñar algún papel en el crecimiento de las plantas y las semillas en germinación. Las afirmaciones precisan que el tratamiento magnético sobre el agua de riego beneficia la emergencia de las plántulas germinadas, sin embargo, no se conoce con exactitud los mecanismos precisos de cómo afecta el ATM en la germinación y emergencia de semillas.

En el Cuadro 35 y Gráfico 9 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y comportamiento en el tiempo de los resultados de %E para los tratamientos, donde destacan sobre los demás tratamientos T_3 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T_1 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), seguidos por T_7 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T_5 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds); sólo hubo diferencias significativas entre tratamientos a los 7 dds, donde T_3 , T_1 y T_7 superaron proporcionalmente a los demás tratamientos entre 3 – 31%, estando sus %E entre 90.48% a 100%. A los 4 dds y 10 dds no se presentaron diferencias significativas, aunque siempre T_3 y T_1 obtuvieron valores mayores al resto. Se aprecia que la combinación de los factores favorece aún más a la emergencia.

Los resultados se asemejan a los que presentaron Ahamed *et al.* (2013), que obtuvieron un aumento de 34% en la emergencia de pimiento aplicando tratamiento magnético a la semilla (60 mT), 36% con riego con ATM (60 mT), y 45% con el tratamiento magnético combinatorio sobre la semilla y agua de riego. Matwijczuk *et al.* (2012b), presentaron resultados de emergencia similares al testigo aplicando tratamiento magnético a la semilla de girasol (30 mT), superándolo sólo por 14%; con ATM, a 150 mT, tampoco se presentó diferencia, reduciéndose en 5% la emergencia; pero cuando se combinó el tratamiento magnético de semilla con ATM si hubo diferenciación, superando al tratamiento control por 25%. Estas evidencias corroboran el efecto positivo sobre el %E de la combinación del tratamiento magnético sobre la semilla y agua de riego; también se aprecia que a mayor inducción magnética se tiene generalmente una mayor estimulación de la emergencia de plántulas, sin embargo, el tiempo de aplicación, las características de la semilla y agua de riego, condiciones ambientales, son otros factores que llegan a afectarla.

Se puede decir que tanto el tratamiento magnético sobre las semillas en pre-siembra y agua de riego, favorecen a la emergencia de las plántulas de lechuga Iceberg cv. Salinas bajo las condiciones dadas en la investigación, tanto aplicándolos individualmente como combinados; al aplicarlos combinados se puede obtener mejores resultados.

5.1.2. VELOCIDAD DE EMERGENCIA (VE)

Los resultados de VE presentaron significancia sólo en los tratamientos y efectos principales de los factores, mas no en la interacción de los mismos (ver Cuadro 36).

En el Cuadro 37 y Gráfico 10 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de VE para el efecto principal del Factor A, donde destacó a_1 sobre a_2 , siendo inferior por casi 2%; es decir, a_1 logró ejercer su efecto sobre la emergencia de las plántulas, al hacer que estas emerjan en menor tiempo que a_2 .

Los resultados son similares a los que reportaron Mousavizadeh *et al.* (2013), que con un campo magnético de 125 mT sobre la semilla de lechuga, se redujo el tiempo de emergencia en 14%, y en 17% con 250 mT. Jedlička *et al.* (2014), encontraron que la emergencia de tomate se acelera en promedio, para 20, 40 y 60 mT, en 50%. Hernández Aguilar *et al.* (2007), reportaron un aumento de 30% de la VE en maíz bajo una inducción de 30 mT. Domínguez Pacheco *et al.* (2010), indican la aceleración de la VE de maíz de 38% con 160 mT por 60 min; y con 560 mT por 30 min, de 69%. Isaac A. *et al.* (2011), al probar bajos niveles de inducción magnética, concluyeron que se favorece la VE de maíz en 12% con 4 mT, y 18% con 6 mT; a una menor inducción, de 2 mT, no se presentaron diferencias con el testigo. Estas evidencias nos dan a conocer el efecto del tratamiento magnético en las semillas sobre su VE, siendo más rápida al someter a la semilla a mayor inducción magnética.

Según Mousavizadeh *et al.* (2013), los campos magnéticos sobre la semilla alteran la presión osmótica y cambios en la capacidad de los tejidos celulares para absorber agua, todo lo que desencadena la rápida germinación y el vigor temprano de la planta.

En el Cuadro 38 y Gráfico 11 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de VE para el efecto principal del Factor B, donde destacaron b_1 y b_3 sobre b_2 y b_4 . Los valores de b_1 y b_3 eran inferiores entre 4 a 6% con respecto a b_2 y b_4 , es decir, el riego con ATM fomento que la emergencia de plántulas se realizara con mayor velocidad.

Los resultados coinciden con los que obtuvieron Matwijczuk *et al.* (2012b), que reportaron un aumento del 90% en la VE del girasol cuando se le riego con ATM (150 mT). Se aprecia que el ATM influye en la VE, y también hay una alta influencia de las características y tipo de semilla.

Besnier Romero (1989), señala que al disminuir el contenido de agua en el sustrato, se retrasa la velocidad de la imbibición y de germinación. Rodríguez (1998), precisa que el suelo irrigado con ATM contiene mayor agua disponible.

Según Ríos *et al.* (2008), la absorción de ATM origina cambios metabólicos, permitiendo la difusión y flujo masivo de solutos, favorece la actividad enzimática que luego conlleva a un menor tiempo para completar el proceso de germinación y posterior emergencia y establecimiento de la plántula.

En el Cuadro 39 y Gráfico 12 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de VE para los tratamientos, donde destacaron T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₅ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), por presentaron valores inferiores a los otros tratamientos en 3 a 8%, es decir, esos tratamientos propiciaron de que la emergencia de plántulas se realizara en menor tiempo.

Los resultados son algo diferentes a los que obtuvieron Matwijczuk *et al.* (2012b), que reportaron un aumento en la VE de 25% con el tratamiento magnético en semillas de girasol (30 mT); 90% con ATM (150 mT), pero cuando se combinan los factores, la VE se aceleró sólo 12%. Estos resultados podrían estar sujetos a los bajos niveles del campo magnético a diferencia a los aplicados en la investigación, y las propias características de la semilla de girasol (oleaginosa).

Se puede decir que tanto el tratamiento magnético de semillas en pre-siembra y agua de riego, favorece la VE de las plántulas de lechuga Iceberg cv. Salinas bajo las condiciones dadas en la investigación, tanto aplicándolos individualmente como combinados, a pesar de la no significancia en sus interacciones (efectos simples); también se podría decir que a mayor inducción magnética se podría obtener una mayor aceleración de la emergencia de plántulas; no obstante, estaría sujeto las características de la semilla y agua de riego, principalmente.

5.1.3. ÍNDICE DE VELOCIDAD DE EMERGENCIA (IVE)

Los resultados de IVE presentaron significancia sólo en los tratamientos y efectos principales de los factores, mas no en la interacción de los mismos (ver Cuadro 40).

En el Cuadro 41 y Gráfico 13 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de IVE para el efecto principal del Factor A, donde destacó a_1 sobre a_2 , siendo superior por 16%; es decir, a_1 logró ejercer su efecto sobre la emergencia de las plántulas, al hacer que mayor cantidad de plántulas emerjan por día que a_2 .

No se encontraron estudios o antecedentes que corroboren directamente los resultados; sin embargo, el IVE, VE y %E están relacionados por ser calculados a partir del número de plántulas emergidas, por lo que se puede decir que el tratamiento magnético pre-siembra de semillas de lechuga Iceberg cv. Salinas incrementa el IVE, bajos las condiciones dadas en la investigación, al beneficiar el proceso de la germinación, debido a que favorece una mayor actividad enzimática, membranas más permeables y estables, transporte activo más eficiente, entre otros.

En el Cuadro 42 y Gráfico 14 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de IVE para el efecto principal del Factor B, donde destacaron b_1 y b_3 sobre b_2 y b_4 . Los valores de b_1 y b_3 fueron superiores entre 30 a 43% con respecto a b_2 y b_4 , es decir, el riego con ATM fomento que emerjan mayor número de plántulas por día.

No se encontraron estudios o antecedentes que corroboren directamente los resultados; sin embargo, por su relación con las anteriores evaluaciones, se puede decir que el riego con ATM de semillas de lechuga Iceberg cv. Salinas incrementa el IVE, bajos las condiciones dadas en la investigación, al beneficiar el proceso de la germinación, debido a que favorecen las tasas de absorción de agua por los tejidos de la semilla, efectos interfaciales en el agua e interacciones intramoleculares e intra-iónicas.

En el Cuadro 43 y Gráfico 15 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de IVE para los tratamientos, donde destacaron T_1 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T_3 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T_5 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T_7 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), que presentaron valores superiores a los otros tratamientos en

14 a 69%, es decir, esos tratamientos propiciaron que emerjan mayor número de plántulas por día.

Se puede decir que tanto el tratamiento magnético sobre la semilla y agua de riego fomentaron obtener mayores IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas en las condiciones dadas en la investigación, tanto aplicándolos individualmente como combinados; por la falta de antecedentes y estudios concretos sobre IVE, se plantea que se realicen otras investigaciones, en otras especies, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales.

5.1.4. ALTURA DE PLANTA

Los resultados de altura de planta a partir de los 49 dds empezaron a presentar significancia en los tratamientos y efectos principales de los factores estudiados, y la interacción de los mismos se acentuó en las dos últimas evaluaciones (91 dds y 98 dds); en las primeras evaluaciones, principalmente, se presentó significancia para el Factor B (ver Cuadro 93).

Los efectos simples indican que cada nivel de los factores influyen en los niveles del otro factor, mas no el Factor A en b_4 (ver Cuadro 82 y Cuadro 88). Para los efectos simples de B en A, tanto en a_1 y a_2 , sobresalen b_3 y b_1 principalmente entre 6 a 21% (ver Cuadro 83 y Gráfico 44, y Cuadro 89 y Gráfico 51), indicando que el ATM tiene efectos similares sobre la altura de planta, actuando solo o interactuando con el tratamiento magnético de semillas. Para los efectos simples de A en B, sólo en b_1 y b_3 , a_1 fue superior a a_2 entre 10 a 17% (ver Cuadro 83 y Gráfico 45, y Cuadro 89 y Gráfico 52), indicando la interacción entre el tratamiento magnético de semilla y agua riego para determinar una mayor altura de planta. Se puede decir que es algo más influyente en la altura de lechuga Iceberg cv. Salinas el riego con ATM que el tratamiento magnético de semillas; además, que se obtuvo mayor altura en la interacción a_1*b_3 , respaldando el efecto beneficioso del tratamiento magnético sobre el crecimiento de la planta.

Según Rincón Sánchez (2005), antes del acogollado las hojas de la lechuga Iceberg crecen longitudinalmente. Socorro y García (2012), indican un incremento del flujo de las concentraciones intracelulares de K^+ y Ca^{+2} , mientras que el Cl^- no presentó este comportamiento; también manifiestan una mayor susceptibilidad eléctrica de la membrana celular a los campos magnéticos, y que la variación de la presión osmótica celular, obtenido durante los primeros 30 s de exposición, podría explicar los efectos sobre la absorción de agua en las semillas tratadas con el campo magnético. Pietruszewski (2011), indica que el tratamiento de semillas determina un mayor crecimiento radicular; y Maheshwari y Grewal (2011), exponen que con ATM es más eficiente la entrada de agua y nutrientes a través de la raíz.

Por estas afirmaciones, podría deberse que haya mayor altura aplicando tratamiento magnético a la semilla y ATM en las primeras etapas, al asegurar un mayor desarrollo de la raíz, la cual tendría mayor volumen para extraer nutrientes para el crecimiento aéreo; además, se obtuvo una correlación alta y positiva entre la altura de planta y la longitud de raíz (ver Cuadro 186 y Gráfico 131).

En el Cuadro 94 y Gráfico 58 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y comportamiento en el tiempo de los resultados de altura de planta para el efecto principal del Factor A, donde destacó a_1 sobre a_2 , superándolo, desde los 49 dds hasta el final de la evaluación, por 5 a 10%. a_1 prácticamente siempre obtuvo valores superiores a a_2 , pero hasta los 42 dds estadísticamente fueron iguales. Se aprecia la influencia positiva del tratamiento magnético pre-siembra de semillas sobre la altura de planta, que se acentúa mientras transcurre el cultivo.

Estos resultados concuerdan con los obtenidos por García Fernández *et al.* (2005), que reportaron un incremento del 3 a 63% en la altura de lechuga, para campos magnéticos de 120 mT. Por otro lado, Jedlička *et al.* (2014), observaron un incremento en promedio de 21% con 20 mT, 55% con 40 mT, y 31% con 60 mT en tomate; y García Fernández *et al.* (2013), presentaron incrementos de 54% con 120 mT, y de 41% con 80 mT. Lo contrario hallaron Matwijczuk *et al.* (2012a), en donde la altura de plántulas de girasol no presentó diferencia significativa con el testigo, aplicándoles una inducción magnética de 30 mT. Se evidencia el efecto del magnetismo aplicado a la semilla en pre-siembra en la altura de planta, variando según la especie y magnitud del campo magnético.

Según Pietruszewski (2011), el tratamiento magnético origina mayor crecimiento radicular y mayores contenidos de clorofila en hojas, favorece el ingreso de agua y nutrientes. Por otro lado, García Fernández *et al.* (2013), indican que hay una mejor organización del tejido empalizado, una mejor disposición de los estomas y una capacidad superior en el mecanismo de apertura y cierre estomático, refleja una estimulación en la síntesis del ácido abscísico en la raíz, que es transportado vía xilema hasta las hojas, induciendo cambios en la permeabilidad de las membranas de las células protectoras, las que liberan solutos (K^+ , Ca^{+2}) hacia el citoplasma de las células acompañantes de los estomas, y con ello, disminuye el potencial de turgencia que hace que los estomas se cierren parcialmente, evitando las pérdidas de agua por transpiración, indicando una mayor capacidad de retención de agua por las plantas, lo que le confiere un mayor abastecimiento hídrico; además el crecimiento acelerado por efecto del tratamiento magnético, podría darse por el estrecho vínculo que existe entre el crecimiento y el régimen hídrico en las plantas. Las afirmaciones ratifican el efecto del magnetismo en semillas

sobre una mayor altura de planta, debido a un mejor crecimiento radicular para absorber más agua y nutrientes, aumentar el contenido de clorofila y tener mayor capacidad fotosintética, o poder tener un mejor abastecimiento hídrico interno, que conllevaría a tener mayores recursos para la obtención de energía y compuestos vitales para el crecimiento.

En el Cuadro 95 y Gráfico 59 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y comportamiento en el tiempo de los resultados de altura de planta para el efecto principal del Factor B, donde destacó b_3 , que fue superior en la mayoría de mediciones, seguido por b_1 y b_2 . b_3 supero entre 6 a 19% a los demás niveles en las últimas evaluaciones; b_4 presentó las menores alturas. Se aprecia el efecto positivo sobre el aumento continuo de la altura de planta al aplicar ATM durante todo el cultivo, y paulatinamente al aplicarla sólo al 50% del ciclo del cultivo.

Resultados parecidos obtuvieron Alarcón Méndez *et al.* (2005), los que indicaron que el ATM (con 150 mT) favoreció la altura de cebolla, observándose la diferencia significativa en las evaluaciones finales, aumentando un 10%. Al igual que Abdul Qados y Hozayn (2010), que observaron un incremento de 22% en la altura de lenteja con ATM, con respecto al testigo con ANTM. Cruz Flores (2010), precisa que el ATM estimula y acelera el crecimiento y desarrollo del palto, presenta mejor vigor y tallos más gruesos que las plantas regadas con agua normal, la altura aumentó 21% con ATM (1 T). Duarte D. *et al.* (2004) reportaron que existe diferenciación para la altura de tomate con el ATM, y que se acentúa al avanzar las evaluaciones, incrementándose alrededor del 20%; y Ríos *et al.* (2008), también en tomate e inducción magnética baja, encontraron un incremento del 50%. Resultados algo distintos obtuvo Vallejo Ortiz (2005), al encontrar un incremento entre 20 a 15% de la altura de papa con una inducción magnética de 1.12 T sobre el agua, obteniendo mayor diferencia a la mitad del crecimiento; Ferrer Dubois *et al.* (2005), con 40 a 80 mT, solo reportaron un aumento del 4% en la altura de pepinillo; mientras Matwijnczuk *et al.* (2012a), concluyeron que la altura de plántulas de girasol no presentaron diferencia significativa con el testigo, aunque en las primeras evaluaciones fue 7% mayor con ATM con 150 mT. Estas evidencias indican la gran variedad de respuestas de las plantas al campo magnético expresadas en su altura, sin embargo, se observa generalmente un aumento de la misma.

Según Ríos *et al.* (2008), el ATM juega un papel muy definido en el crecimiento y desarrollo de las plantas, la absorción del ATM origina cambios metabólicos, permitiendo la difusión y flujo masivo de solutos; al favorecer el desarrollo de la raíz y velocidad máxima de absorción de iones, conlleva a un mejor y mayor crecimiento de las plantas. Fung *et al.* (2007), indican que un sistema radicular bien desarrollado puede absorber grandes cantidades de

N, P, K, Ca, entre otros, sin sufrir ningún daño; y que la fijación de las raíces al sustrato permite sostener toda la parte aérea de la planta. Las afirmaciones precisan que el mejor crecimiento de las plantas se debe principalmente al mayor desarrollo radicular, profundo y profuso, dependiendo de la especie, que luego se traduce a una mejor y mayor absorción de agua y nutrientes para abastecer la demanda de la parte aérea.

En el Cuadro 96 y Gráfico 60 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y comportamiento en el tiempo de los resultados de altura de planta para los tratamientos, donde sobresalió T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), manteniéndose entre los tratamientos estadísticamente superiores desde los 35 dds hasta el final de la evaluación; otros tratamientos que destacaron fueron: T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T₂ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds); en las últimas mediciones, T₃ y T₁ sobresalieron sobre los demás tratamientos, a los que los superaron entre 5 a 27%. Estos resultados indican la influencia del campo magnético, en semilla y agua de riego, sobre la altura de planta; siendo mayor al aplicarle ATM durante todo el ciclo de cultivo.

Este resultado coincidió con el obtenido por Ahamed *et al.* (2013), quienes señalaron un aumento del 5% en la altura de pimiento con el tratamiento magnético de semilla, un 6% con ATM, y un 11% con la combinación de ambos, todo bajo un campo magnético de 60 mT. Los resultados se asemejan a los obtenidos en la investigación, pero la diferencia radicaría en la baja inducción magnética que usaron.

Se puede decir que tanto el tratamiento magnético de semillas y agua de riego benefician el parámetro de altura de la lechuga Iceberg cv. Salinas, tanto individual como combinados, bajo las condiciones de la investigación, a pesar de que el ATM parece ser más determinante; esto debido principalmente al crecimiento radicular que propicia una mayor absorción de nutrientes (correlación entre altura de planta y longitud de raíz); sin embargo, puede estar sujeto a la especie, inducción y periodo del tratamiento magnético, condiciones edáficas, entre otros.

5.1.5. DIÁMETRO DE COGOLLO

Los resultados de diámetro de cogollo a partir de los 70 dds empezaron a presentar sostenidamente significancia en los tratamientos y efectos principales de los factores estudiados, mas no en la interacción de los mismos (efectos simples) (ver Cuadro 124).

En el Cuadro 125 y Gráfico 81 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y comportamiento en el tiempo de los resultados de diámetro de cogollo para el efecto principal del Factor A, donde destacó a_1 sobre a_2 en prácticamente toda la evaluación, siendo superior desde los 70 a 98 dds entre 5 – 17%; en la última evaluación, a_1 superó por 5% a a_2 . a_1 siempre obtuvo valores superiores a a_2 , pero a los 63 dds estadísticamente fueron iguales. Se aprecia la influencia positiva del tratamiento magnético pre-siembra de semillas sobre el diámetro de cogollo, que se mantiene al transcurrir el ciclo del cultivo.

No se encontraron estudios o antecedentes que corroboren directamente los resultados; sin embargo, Rincón Sánchez (2005), indica que luego de un crecimiento de “roseta de hojas” de la lechuga Iceberg, sigue el acogollado, por lo que un buen crecimiento inicial está relacionado a la posterior formación del cogollo. Se puede decir que el tratamiento magnético pre-siembra de semillas de lechuga Iceberg cv. Salinas incrementa el diámetro de cogollo, al beneficiar el crecimiento de la parte aérea por propiciar un mayor crecimiento radicular, apoyado con la correlación alta y positiva entre el diámetro de cogollo y longitud de raíz (ver Cuadro 188 y Gráfico 132).

En el Cuadro 126 y Gráfico 82 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y comportamiento en el tiempo de los resultados de diámetro de cogollo para el efecto principal del Factor B, donde destacó b_3 sobre los demás niveles, siendo superior de los 56 a los 98 dds entre 13 – 132%. En la última medición b_3 fue superior entre 17 a 22% a los otros niveles. Si bien con b_1 y b_2 también se le aplica ATM al cultivo, el diámetro del cogollo no se incrementa significativamente. Se observa el beneficio sobre el diámetro del cogollo del riego continuo todo el cultivo con ATM.

No se encontraron estudios o antecedentes que corroboren directamente los resultados; sin embargo, por su relación con el crecimiento inicial de hojas, se puede decir que el riego con ATM de lechuga Iceberg cv. Salinas incrementa el diámetro de cogollo, siempre y cuando se aplique durante todo el cultivo; al beneficiar un mayor crecimiento radicular se aumenta el crecimiento de la parte aérea; si se aplica antes del acogollado, se beneficia sólo el crecimiento longitudinal de hojas; y si se aplica después, no se podrá obtener el crecimiento longitudinal inicial de la raíz.

Duarte *et al.* (2005), indican que el tratamiento magnético del agua en el riego sobre la planta, se explica concibiendo a la célula como una unidad funcional integral de acuerdo con tres efectos básicos: biológico primario o de magnetización, piezoeléctrico o biológico secundario y metabólico; los cuales se unifican y realizan alteraciones de la membrana asociadas a mecanismos de transporte de nutrientes, activación de los sistemas de respiración celular y estimulación de la reproducción celular. La conciliación de los efectos sobre el material biológico permite un mayor crecimiento y desarrollo de las plantas que sean regadas con ATM.

En el Cuadro 127 y Gráfico 83 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y comportamiento en el tiempo de los resultados de diámetro de cogollo para los tratamientos, donde destacaron T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), a lo largo de la evaluación, siendo superior entre 8 – 196%. En la última evaluación presentaron valores superiores a los otros tratamientos entre 13 a 30%, lo que nos indica que el riego con ATM durante todo el cultivo repercute en un mayor diámetro del cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas, siendo algo mejor si se combina con el tratamiento magnético de semilla.

Se puede decir que tanto el tratamiento magnético de semillas y agua de riego benefician el parámetro de diámetro de cogollo de la lechuga Iceberg cv. Salinas bajo las condiciones de la investigación, tanto individual como combinados, a pesar de que el ATM parece ser más determinante; esto debido principalmente al crecimiento radicular (correlación alta y positiva), que propicia una mayor absorción de nutrientes, mejor crecimiento inicial de la parte aérea para luego albergar al cogollo; por la falta de antecedentes y estudios concretos sobre diámetro de cogollo, se plantea que se realicen otras investigaciones, en otras especies que formen cogollo, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales.

5.1.6. LONGITUD DE RAÍZ

Los resultados de longitud de raíz presentaron significancia en los tratamientos, efectos principales de los factores, y en la interacción de los mismos (ver Cuadro 128).

Los efectos simples indican que cada nivel de los factores influyen en los niveles del otro factor, mas no el Factor A en b₄ (ver Cuadro 129). Para los efectos simples de B en A, tanto en a₁ y a₂, sobresale b₃ principalmente entre 11 – 38% (ver Cuadro 130 y Gráfico 84), indicando que el ATM tiene efectos similares sobre la longitud de raíz, actuando solo o interactuando con el

tratamiento magnético de semillas. Para los efectos simples de A en B, sólo en b_1 y b_3 , a_1 fue superior a a_2 entre 10 – 11% (ver Cuadro 130 y Gráfico 85), indicando la interacción entre el tratamiento magnético de semillas y agua riego (con ATM antes del acogollado) para determinar una mayor longitud de raíz. Se puede decir que es algo más influyente en la longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas el riego con ATM que el tratamiento magnético de semillas; además, se obtuvo mayor longitud de raíz en la interacción a_1*b_3 , respaldando el efecto beneficioso del tratamiento magnético sobre el crecimiento radicular.

Según Rincón Sánchez (2005), la lechuga Iceberg tiene una raíz pivotante, presentando ramificaciones finas y cortas. Mousavizadeh *et al.* (2013), expresan que estudios citoquímicos indican que en células de la raíz de plantas que fueron expuestas a un campo magnético hay sobre-saturación Ca^{+2} en todos los orgánulos y en su citoplasma, a diferencia del control. Cabe recalcar que el Ca promueve la división y alargamiento celular, participa en procesos metabólicos de absorción de otros nutrientes, y al ser absorbido pasivamente y moverse junto con el agua de la solución suelo hacia el xilema, al obtenerse mayores cantidades de Ca, quiere decir que se absorbieron cantidades equivalentes de agua.

En el Cuadro 131 y Gráfico 88 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de longitud de raíz para el efecto principal del Factor A, donde destacó a_1 sobre a_2 , siendo superior por 7%. Se observa la influencia positiva del tratamiento magnético pre-siembra de semillas sobre la longitud de raíz.

Resultados similares obtuvieron Mousavizadeh *et al.* (2013), que lograron un aumento del 12% de la longitud de raíces de lechuga tanto para un campo magnético de 125 y 250 mT. García Fernández *et al.* (2013), en tomate, evidenciaron un incremento de 18% de la longitud de raíz con una previa inducción magnética de 120 mT sobre la semilla, y de 16% con 80 mT. Al igual que Isaac A. *et al.* (2011), los que señalaron que la longitud de las raíces de maíz aumentó en 23%, con un bajo campo magnético de 6 mT. Jedlička *et al.* (2014), probaron bajas inducciones magnéticas sobre la semilla de tomate, resultando un incremento de 4.5% con 20 mT, pero no fue estadísticamente diferente al testigo; con 40 mT se incrementó en promedio un 73%; y con 60 mT, 27%. Estos otros resultados confirman el efecto positivo sobre la longitud de raíz, aunque se sigue viendo diferentes resultados a diferentes intensidades de campo magnético y especies.

Según Belyavskaya (2001), en las células meristemáticas de las raíces se observan peculiaridades ultra-estructurales como una acumulación notable de cuerpos lipídicos, desarrollo de un compartimento lítico (vacuolas y organismos paramurales), y la reducción de fitoferritina (liberándose Fe) en los plastidios; las mitocondrias son el orgánulo más sensible a la aplicación del campo magnético, su tamaño y relación de volumen aumenta en las células, su matriz se vuelve electro-transparente y sus crestas se reducen; la intensidad de la reacción citoquímica en células de la raíz después de la aplicación del campo magnético es fuerte, debido a la importante función de señalización de Ca en las respuestas de las plantas a diferentes factores ambientales; se observan depósitos de Ca^{+2} tanto en todos los orgánulos y en el citoplasma de las células; los efectos observados en ultra-estructuras de células de la raíz se darían debido a las interrupciones en diferentes sistemas metabólicos incluyendo efectos sobre la homeostasis (autorregulación) de Ca^{+2} . Esta afirmación podría responder la razón del mayor crecimiento de la raíz: confiere mayor estabilidad a las células, se libera Fe que interviene en el crecimiento y estabilidad, se “expanden” las mitocondrias relacionadas con la respiración y obtención de ATP (energía), las reacciones citoquímicas se intensifican por lo que la planta reacciona mejor a las condiciones ambientales, además de las mayores concentraciones de Ca, el cual interviene en la división y elongación celular.

En el Cuadro 132 y Gráfico 89 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de longitud de raíz para el efecto principal del Factor B, donde destaco b_3 sobre b_1 , b_2 y b_4 , siendo superior entre 12 a 31% a los otros niveles. Se observa el beneficio sobre la longitud de raíz del riego continuo todo el cultivo con ATM.

Otros estudios obtuvieron resultados similares: Cruz Flores (2010), obtuvo un aumento de la longitud de raíz de palto de un 50% con ATM (1 T); Quiala Pérez *et al.* (2011), señalaron respuestas significativas en los tratamientos con ATM (70 mT) con relación al testigo, incrementándose la longitud radicular de pepinillo entre 9% y 49%; Fung *et al.* (2007), reportaron el aumento la longitud de la raíz de romero en un 135% con ATM (60 mT). Estos estudios precisan el efecto del ATM sobre el crecimiento de la raíz.

Según Cruz Flores (2010), el sistema radicular de las plantas regadas con ATM crecen más y hay mayor proliferación de raíces secundarias, son más largas, permitiendo a la planta una mejor absorción de los nutrientes del suelo. Lo que ratifica los resultados.

En el Cuadro 133 y Gráfico 90 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de longitud de raíz para los tratamientos, donde destaco T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), que presento un valor superior a los otros tratamientos entre 10 a 38%, lo que nos indica que el riego con ATM durante todo el cultivo sobre una semilla tratada magnéticamente repercute en una mayor longitud de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas.

Se puede decir que tanto el tratamiento magnético de semillas y agua de riego favorecen la longitud de raíz de la lechuga Iceberg cv. Salinas bajo las condiciones de la investigación, tanto individual como combinados, a pesar de que el ATM parece ser más determinante si se aplica todo el cultivo; esto debido principalmente al beneficio sobre las membranas y pared celular, la mayor concentración de Ca en las células que fomentaría mayor elongación celular, la mayor liberación de Fe para que forme otros compuestos en los plastidios como la ferredoxina que interviene en la fotosíntesis o como cofactor enzimático en procesos de crecimiento, a una mayor actividad mitocondrial resultando mayor concentración de ATP, y la mejor reacción citotóxica de las células a estímulos ambientales.

5.1.7. DIÁMETRO DE RAÍZ

Los resultados de diámetro de raíz presentaron significancia en los tratamientos, efectos principales de los factores, mas no en la interacción de los mismos (ver Cuadro 134).

En el Cuadro 135 y Gráfico 91 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de diámetro de raíz para el efecto principal del Factor A, donde destacó a₁ sobre a₂, siendo superior por 7%. Se observa la influencia positiva del tratamiento magnético pre-siembra de semillas sobre el diámetro de raíz.

No se encontraron estudios o antecedentes que corroboren directamente los resultados; Salisbury y Ross (2000), señalan que el crecimiento radial de la raíz se inicia con el crecimiento secundario del cambium vascular, formándose cambium de felógeno en el periciclo, desprendiéndose la epidermis, corteza original y endodermis, quedando el xilema (en el centro), cambium vascular, floema, corteza secundaria, cambium de felógeno y células de corcho. Su cantidad aumenta a medida que crece el sistema radicular, incrementando así el diámetro de raíz. Se puede decir que el tratamiento magnético pre-siembra de semillas de lechuga Iceberg cv. Salinas incrementa el diámetro de raíz, al obtener un mayor crecimiento longitudinal radicular (correlación alta y positiva, ver Anexo XXXV).

En el Cuadro 136 y Gráfico 92 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de diámetro de raíz para el efecto principal del Factor B, donde destaco b_3 sobre los otros niveles, superándolos entre 15 a 36%. El riego continuo todo el cultivo con ATM fomento que el diámetro de raíz fuese mayor.

No se encontraron estudios o antecedentes que corroboren directamente los resultados; sin embargo, por su relación con la longitud de raíz, se puede decir que el riego con ATM sobre la lechuga Iceberg cv. Salinas incrementa el diámetro de raíz, bajos las condiciones dadas en la investigación, al beneficiar la expansión del sistema radicular, hacer el agua más asimilable y absorber más nutrientes, acelerando el desarrollo de la planta en sí.

En el Cuadro 137 y Gráfico 93 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de diámetro de raíz para los tratamientos, donde destacaron T_3 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T_7 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T_1 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) presentaron valores superiores a los otros tratamientos en 1 a 53%, es decir, esos tratamientos propiciaron de que se obtenga mayor diámetro de raíz, debido a que el ATM y/o tratamiento magnético pre-siembra de semillas propician un buen crecimiento primario de la raíz durante la primera mitad del cultivo.

Se puede decir que tanto el tratamiento magnético sobre la semilla y el agua de riego fomentaron obtener mayores diámetros de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas en las condiciones dadas en la investigación, tanto aplicándolos individualmente como combinados; correlacionado directamente con un buen crecimiento longitudinal de la raíz; por la falta de antecedentes y estudios concretos sobre diámetro de raíz, se plantea que se realicen otras investigaciones, en otras especies, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales.

5.1.8. PESO FRESCO DE PARTE AÉREA

Los resultados de peso fresco de parte aérea presentaron significancia en los tratamientos y el efecto principal del Factor B, mas no en el efecto principal del Factor A ni en la interacción de los factores (ver Cuadro 138).

En el Cuadro 139 y Gráfico 94 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de peso fresco de parte aérea para el efecto principal del Factor B, donde destaco b_3 sobre los otros niveles, superándolos entre 21 a 61%. El riego continuo todo el cultivo con ATM fomento que el peso fresco de parte aérea fuese mayor.

Resultados similares obtuvieron Abdul Qados y Hozayn (2010), que señalaron un aumento del 18% del peso de la parte aérea en lenteja regada con ATM; al igual que Sadeghipour y Aghaei (2013), que observaron en frijol castilla el aumento del 24% del peso de la parte aérea. Algo diferente reportaron Alarcón Méndez *et al.* (2005), indicando que en el peso de las hojas de cebolla se pudo apreciar un mayor desarrollo en plantas regadas con ATM, aunque desde el punto de vista estadístico no se mostraron diferencias, incrementándose en 10%.

La mayor absorción de agua y nutrientes, mayores contenidos de compuestos fotosintéticos, y su estrecha relación con la longitud de raíz, altura de planta y diámetro de cogollo (ver Anexo XXXV), podrían explicar el efecto del riego continuo de ATM en el peso fresco de parte aérea.

En el Cuadro 140 y Gráfico 95 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de peso fresco de parte aérea para los tratamientos, donde destacaron T_7 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T_3 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), que presentaron valores superiores a los otros tratamientos en 14 a 66%. Se prueba el efecto beneficioso sobre el peso fresco de parte aérea de lechuga Iceberg cv. Salinas del tratamiento magnético de agua de riego aplicándolo continuamente todo el cultivo, tanto en plantas provenientes de semillas tratadas y no tratadas magnéticamente.

Similares resultados obtuvieron Ahamed *et al.* (2013), sobre el peso de parte aérea en pimiento, donde con el tratamiento magnético de semilla (60 mT) se obtuvo un aumento de 14% en el peso; con ATM (60mT), de 16%; y con la combinación de factores, de 22%.

Se puede decir que el tratamiento magnético sobre el agua de riego fomenta obtener mayor peso fresco de parte aérea de lechuga Iceberg cv. Salinas en las condiciones dadas en la investigación; aparentemente el tratamiento magnético sobre la semilla no influye a mejorar este parámetro; presentando una gran correlación positiva con el crecimiento radicular y de la parte aérea; por la falta de antecedentes y estudios concretos sobre peso fresco de parte aérea, se plantea que se realicen otras investigaciones, en otras especies, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales.

5.1.9. PESO FRESCO DE COGOLLO COMERCIAL

Los resultados de peso fresco de cogollo comercial presentaron significancia en los tratamientos y el efecto principal del Factor B, mas no en el efecto principal del Factor A ni en la interacción de los factores (ver Cuadro 141).

En el Cuadro 142 y Gráfico 96 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de peso fresco de cogollo comercial para el efecto principal del Factor B, donde destaco b_3 sobre los otros niveles, superándolos entre 30 a 113%. El riego continuo todo el cultivo con ATM fomento que el peso fresco de cogollo comercial fuese mayor.

En investigaciones donde se evaluó el riego con ATM sobre el peso del producto comercial, los resultados concuerdan: Alarcón Méndez *et al.* (2005), indicaron que el ATM (150 mT) incrementó el crecimiento del bulbo de cebolla, observándose la diferencia significativa en las evaluaciones finales, originando en los mismos un mayor diámetro y peso lo que produce un incremento los rendimientos en 11%; Ferrer *et al.* (2007), señalaron el aumento de 11% en el peso de los frutos de tomate con ATM (120 mT). Se evidencia que el ATM aumento el peso de los productos comerciales.

Según Ferrer *et al.* (2007), el ATM es mejor asimilada por las células, favoreciendo la intensidad del flujo de agua hacia el interior de la planta de forma más rápida que en condiciones normales por los diferentes mecanismos de ósmosis y difusión, que facilitaría un aumento en la producción. Adicional a esta afirmación, se obtuvo que el peso fresco de cogollo comercial está altamente correlacionado a la longitud de raíz, la que al ser beneficiada por el ATM, repercute en el peso final del cogollo (ver Cuadro 190 y Gráfico 133).

En el Cuadro 143 y Gráfico 97 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de peso fresco de cogollo comercial para los tratamientos, donde destacaron T_3 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T_7 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de

los 0 – 100 dds), que presentaron valores superiores a los otros tratamientos ente 23 a 121%. Se prueba el efecto beneficioso del tratamiento magnético de agua de riego sobre el peso de cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas, aplicándolo continuamente todo el cultivo.

Se puede decir que el tratamiento magnético sobre el agua de riego fomenta obtener mayor peso fresco de cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas en las condiciones dadas en la investigación; aparentemente el tratamiento magnético sobre la semilla no influye a mejorar este parámetro; presentando correlación con el crecimiento radicular y de la parte aérea; por la falta de antecedentes y estudios concretos sobre peso fresco de parte aérea, se plantea que se realicen otras investigaciones, en otras especies, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales.

5.1.10. ÍNDICE DE COSECHA (IC)

Los resultados de IC presentaron significancia en los tratamientos y los efectos principales de los factores, mas no en la interacción de los mismos (ver Cuadro 144).

En el Cuadro 145 y Gráfico 98 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de IC para el efecto principal del Factor A, donde destacó a_1 sobre a_2 , siendo superior proporcionalmente por 5%. Se observa la influencia positiva del tratamiento magnético pre-siembra de semillas sobre el IC.

No se encontraron estudios o antecedentes que corroboren directamente los resultados; sin embargo, Rincón Sánchez (2005), indica que la biomasa producida depende del cultivar, las temperaturas y radiación solar en el ciclo del cultivo; también afirma que el IC de lechuga Iceberg se encuentra entre 55 a 60%, y los resultados obtenidos estuvieron alrededor del 80% de IC. Se puede decir que el tratamiento magnético pre-siembra de semillas de lechuga Iceberg cv. Salinas incrementa el IC, al beneficiar un mayor crecimiento radicular (ver Anexo XXXV).

En el Cuadro 146 y Gráfico 99 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de IC del efecto principal para el Factor B, donde destacaron b_3 , seguido de b_2 , siendo superiores proporcionalmente a los otros niveles entre 6 a 32%. El riego con ATM fomento que el IC fuese mayor, especialmente aplicados en la última mitad del ciclo de cultivo (al iniciarse el acogollado).

No se encontraron estudios o antecedentes que corroboren directamente los resultados; sin embargo, Rincón Sánchez (2005), indica que alrededor del 50 a 65% de la biomasa se acumula en la fase de acogollado; y por su relación con la longitud de raíz y crecimiento de la parte aérea (peso fresco y área foliar), se puede decir que el riego con ATM sobre la lechuga Iceberg cv. Salinas, enfatizándose en la fase de acogollado, incrementa el IC, bajo las condiciones dadas en la investigación, al beneficiar el desarrollo radicular, mayor absorción de nutrientes, acelerando el desarrollo de la planta en sí. En el Cuadro 198 y Gráfico 134 se aprecia la correlación alta y positiva del IC con el IAF (superficie de hojas fotosintetizantes sobre suelo ocupado), que indica que si se propicia el mayor crecimiento foliar, este albergaría luego un mayor cogollo comercial, estableciendo un buen valor de IC.

En el Cuadro 147 y Gráfico 100 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de IC para los tratamientos, donde destacaron T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T₆ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds), T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₂ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds), que presentaron valores proporcionalmente superiores a los otros tratamientos entre 1 a 40%. Vale la pena resaltar que T₃ superó el 90% de IC. Se prueba el efecto beneficioso sobre el IC de lechuga Iceberg cv. Salinas del tratamiento magnético de agua de riego, viéndose un efecto positivo aplicándolo al iniciarse el acogollado que anteriormente; también se puede ver que es más determinante aplicar ATM que el tratamiento magnético de semillas; sin embargo si desde el inicio del cultivo se combinan los factores, se llega a obtener el mayor IC.

Se puede decir que el tratamiento magnético sobre la semilla y agua de riego fomenta obtener mayor IC de lechuga Iceberg cv. Salinas en las condiciones dadas en la investigación; siendo más determinante para este parámetro el riego con ATM al iniciarse el acogollado; no obstante si se combinan los tratamientos desde un principio se obtienen resultados superlativos. Si se asegura un buen crecimiento del sistema radicular y parte aérea (IAF, ver Cuadro 192 y Gráfico 134), repercutiría en este parámetro. Por la falta de antecedentes y estudios concretos sobre IC, se plantea que se realicen otras investigaciones, en otras especies, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales.

5.1.11. ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR (IAF)

Los resultados de IAF presentaron significancia en los tratamientos y el efecto principal del Factor B, mas no en el efecto principal del Factor A ni en la interacción de los factores (ver Cuadro 148).

En el Cuadro 149 y Gráfico 101 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de IAF para el efecto principal del Factor B, donde destaco b_3 , superando a los otros niveles entre 22 a 52%. El riego continuo todo el cultivo con ATM fomento que el IAF fuese mayor.

Resultados relacionados fueron obtenidos por Sadeghipour y Aghaei (2013), que señalaron que hubo un incremento del 26% del área foliar en plantas de frijol castilla regadas con ATM. Fung *et al.* (2007), indicaron el aumento de 158% del área foliar con el ATM (60 mT) sobre romero. Por otro lado, Duarte *et al.* (2005), reportaron el incremento del largo de hojas de arecas con el ATM, entre 4% y 57%.

Según Rincón Sánchez (2005), el IAF varía según el cultivar y época de siembra; en todo el ciclo de cultivo, la lechuga Iceberg puede llegar a tener entre 15 a 20 hojas exteriores; indica que el IAF de hojas exteriores se encuentra alrededor de 3.5, y que se produce el mayor aumento un mes antes de la cosecha. Esta afirmación concordaría con los resultados: b_3 obtuvo casi 30% más IAF (4.52) que el determinado por la bibliografía; b_2 y b_1 obtuvieron valores cercanos a 3.5 (teniendo b_2 un valor mayor que b_1); mientras b_4 , un valor inferior de 18% (2.97); lo que recalca la importancia del riego con ATM sobre el IAF de la lechuga Iceberg cv. Salinas; además de que está altamente relacionado con la longitud de raíz (ver Cuadro 194 y Gráfico 135), y a los beneficios de un mayor crecimiento radicular.

Según Evans (1983), la respiración del cultivo se incrementa de forma asintótica al aumentar el IAF, con lo que la fotosíntesis neta tiene una amplia zona máxima en relación al IAF, en vez de un solo punto óptimo.

En el Cuadro 150 y Gráfico 102 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de IAF para los tratamientos, donde destacaron T_3 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T_7 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), que presentaron valores superiores a los otros tratamientos ente 18 a 57%. Se prueba el efecto beneficioso sobre el IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas del tratamiento magnético de agua de riego, viéndose un efecto positivo aplicándolo continuamente desde el inicio; también se puede ver que es más determinante aplicar ATM, y más influyente si se combina con en tratamiento magnético de semilla desde el inicio.

Algunos resultados parecidos reportaron Ahamed *et al.* (2013), los que observaron un incremento del 7% del área foliar de pimiento por el tratamiento magnético de semilla (60 mT), de 8% con ATM (60 mT), y 14% al combinar los tratamientos magnéticos. A diferencia de los resultados obtenidos por García Fernández *et al.* (2013), que encontraron significancia con el tratamiento magnético de semillas en el área foliar de tomate, el que se incrementó en 24% con 120 mT, y 21% con 80 mT. Estos otros resultados indican que el tratamiento magnético, tanto en semilla como en agua de riego, produciría un aumento del área foliar, y por ende, del IAF.

Se puede decir que el tratamiento magnético sobre el agua de riego fomenta obtener mayor IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas bajo las condiciones dadas en la investigación, fomentado también por los beneficios de un mayor crecimiento radicular (altamente correlacionados, ver Anexo XXXV); aparentemente el tratamiento magnético sobre la semilla no influye a mejorar este parámetro; por la falta de antecedentes y estudios concretos sobre IAF, se plantea que se realicen otras investigaciones, en otras especies, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales.

5.1.12. MATERIA SECA

Los resultados de %MS presentaron significancia en los tratamientos y los efectos principales de los factores, mas no en la interacción de los mismos (ver Cuadro 151).

En el Cuadro 152 y Gráfico 103 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de %MS para el efecto principal del Factor A, donde destacó a_1 sobre a_2 , siendo superior proporcionalmente por 9%. Se observa una influencia positiva del tratamiento magnético pre-siembra de semillas sobre el %MS.

Resultados similares obtuvieron Mousavizadeh *et al.* (2013), al reportar el aumento del 67% del %MS de lechuga con 125 mT, y 83% con 250 mT. Este resultado evidencia una mayor respuesta de la lechuga a campos magnéticos, al ser superior al testigo entre 1.67 y 1.83 veces, aun sí, se recalcó el efecto positivo del tratamiento magnético de semilla sobre el %MS.

Según Salisbury y Ross (2000), la materia seca expresa mejor el crecimiento de la planta, al eliminar el contenido variable de agua en los tejidos; esta es una expresión directa del aumento de volumen y peso, número de células, cantidad de protoplasma y complejidad (división, crecimiento y diferenciación celular).

Se obtuvo que el %MS depende altamente del crecimiento de la raíz (ver Cuadro 196 y Gráfico 136) y parte aérea (ver Anexo XXXV), por lo que los beneficios del tratamiento magnético de la semilla sobre el crecimiento de la planta repercute en un mayor %MS.

En el Cuadro 153 y Gráfico 104 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de %MS para el efecto principal del Factor B, donde destaco b_3 , siendo proporcionalmente superior a los otros niveles entre 18 a 34%. El riego continuo todo el cultivo con ATM fomento que el %MS fuese mayor.

Abdul Qados *et al.* (2010), reportaron resultados similares, aumentando 15% el %MS en lentejas con riego con ATM. Similar a lo observado por Duarte Díaz (2001), en ajo, bajo 130 mT, donde se incrementó 7% el %MS, a diferencia del tratamiento con ANTM. Sadeghipour y Aghaei (2013), señalaron que se incrementa 22% en frijol castilla el %MS con ATM. Maheshwari y Grewal (2009), encontraron muy poca diferencia entre los tratamientos con ATM (136 mT) y ANTM, en ho-lan-tao subió un 0.5%, y en arveja 1%; en apio no hubo aumento. En líneas generales se aprecia que el ATM influye en obtener mayores valores de %MS; no obstante, se sigue evidenciando que los factores de especie e intensidad de inducción magnética llegan a variar este parámetro.

No se encontraron fuentes teóricas que corroboren directamente los resultados; sin embargo, por su relación con el crecimiento de raíz y parte aérea, se puede decir que el riego continuo con ATM sobre la lechuga Iceberg cv. Salinas incrementa el %MS, bajos las condiciones dadas en la investigación, al beneficiar el desarrollo radicular, mayor absorción de nutrientes, acelerando el desarrollo de la planta.

En el Cuadro 154 y Gráfico 105 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de %MS para los tratamientos, donde destacaron T_3 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T_7 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), T_2 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds), T_1 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T_5 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), que presentaron valores proporcionalmente superiores a los otros tratamientos ente 4 a 41%. Se prueba el efecto beneficioso sobre el %MS de lechuga Iceberg cv. Salinas del tratamiento magnético de agua de riego y de semilla; también se puede ver que es algo más determinante aplicar ATM continuamente a semillas con tratamiento magnético.

Resultados opuestos reportaron Ahamed *et al.* (2013), los que observaron una reducción del 8% del %MS de pimiento, tanto para el tratamiento magnético de semilla, con ATM (60 mT), y al combinar los tratamientos magnéticos. A diferencia de los resultados obtenidos, estos otros resultados indican que el tratamiento magnético, tanto de semilla como de agua de riego, no produciría un aumento del %MS, posiblemente por el propio desarrollo del pimiento.

Se puede decir que el tratamiento magnético sobre la semilla y agua de riego fomenta obtener mayor %MS de lechuga Iceberg cv. Salinas en las condiciones dadas en la investigación; no obstante, si se combinan los tratamientos desde un principio se obtienen resultados superlativos; además, si se “asegura” en la primera parte del ciclo de cultivo un buen crecimiento radicular (por tratamiento magnético de semilla y/o agua de riego), o la influencia del ATM en la fase de acogollado sobre una planta proveniente de semilla tratada magnéticamente, el %MS tiende a aumentar; además de estar correlacionado con el crecimiento de la planta y sus beneficios que trae: mejor absorción de agua y nutrientes, mayor obtención de energía y compuestos metabólicos, etc. Por la falta de antecedentes y estudios concretos sobre %MS, se plantea que se realicen otras investigaciones, en otras especies, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales.

5.1.13. RENDIMIENTO

Los resultados de rendimiento total presentaron significancia en los tratamientos y el efecto principal del Factor B, mas no en el efecto principal del Factor A ni en la interacción de los factores. En los resultados de rendimiento por calibres: para extra-grande, presentaron significancia en los tratamientos y los efectos principales de los factores, mas no en la interacción de los mismos; para grande, ninguna FV presentó significancia; para mediano y chico, presentaron significancia en los tratamientos y el efecto principal del Factor B, mas no en el efecto principal del Factor A ni en la interacción de los factores (ver Cuadro 169).

En el Cuadro 170 y Gráfico 115 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y proporción de calibres de rendimiento para el efecto principal del Factor A, donde destacó a_1 sobre a_2 sólo en el calibre extra-grande (> 500 g), siendo superior por 14%. Para el rendimiento total y los otros calibres, los niveles del Factor A fueron estadísticamente iguales; aunque para el rendimiento total, determino un valor mayor a_1 . Según las proporciones, a_1 influye en obtener mayor calibre que a_2 . Se observa una influencia positiva del tratamiento magnético pre-siembra de semillas sobre el rendimiento, dirigido especialmente a obtener mayor calibre, tendiendo a influenciar el rendimiento total.

Resultados similares lograron obtener García Fernández *et al.* (2005), que señalaron el aumento del rendimiento de lechuga entre 11 a 81% por el tratamiento magnético de semilla con 120 a 160 mT, obteniendo los mejores resultados con 120 mT por un tiempo de inducción de 3 min. González *et al.* (2007), reportaron que se incrementa el rendimiento de pepinillo por el tratamiento magnético de semilla bajo diferentes inducciones: con 120 mT, 44%; con 160 mT, 60%; y con 200 mT, 72%; también se observó el aumento de valores de los componentes del rendimiento. Estos resultados evidencian el efecto del tratamiento magnético pre-siembra de semillas sobre el rendimiento del cultivo, aun viéndose variaciones por especie, tiempo e intensidad de inducción magnética.

Según Mousavizadeh *et al.* (2013), el alto vigor de la semilla tratada magnéticamente conduce a un alto rendimiento al acortar los días desde la siembra hasta completar la cobertura del suelo.

En el Cuadro 171 y Gráfico 116 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y proporción de calibres de rendimiento para el efecto principal del Factor B, donde destaco b_3 en el rendimiento total y calibre extra-grande (> 500 g), superando a los otros niveles entre 30 a 113% y 52 a 677%, respectivamente. Para el calibre grande (420 – 500 g) no se presentaron diferencias significativas entre los niveles (expresión fenotípica); para los calibres mediano (300 – 420 g) y chico (< 300 g), se distinguió b_4 . Tanto b_3 , b_2 y b_1 influyen para obtener mayor calibre, a diferencia de b_4 , donde prácticamente no pondero ningún calibre. El riego con ATM fomento que el rendimiento fuese mayor, especialmente si este es continuo todo el cultivo.

Resultados similares obtuvieron Duarte D. *et al.* (2004), al reportar un aumento del 45% del rendimiento de tomate, y también su influencia en los componentes de rendimiento del riego con ATM. Duarte Díaz (2001), señaló el incremento de un 15% en el rendimiento de ajo con riego con ATM (130 mT), al producir mayores resultados estadísticos de los componentes de rendimiento y mayores calibres. Abdul Qados y Hozayn (2010), también reportaron el incremento del rendimiento en lenteja por el ATM, a razón del 29%. Duarte y Sarmiento (2013), observaron incrementos en los rendimientos por encima de 14% en tomate, 15% en ajo y 11 % en cebolla con ATM (130 mT), con niveles óptimos de calidad y sin contaminación medio ambiental. Quiala Pérez *et al.* (2011), concluyeron que los mayores rendimientos se lograron en los tratamientos que recibieron riego con ATM (70 mT), aumentando entre 60% a 75% en pepinillo. Ríos *et al.* (2008), mostraron el incremento del 25% en el rendimiento de tomate bajo riego con ATM (50 – 70 mT). Por otro lado Vallejo Ortiz (2005), estudio el efecto del riego con ATM (1.12 T) sobre el rendimiento de semilla de papa, obteniendo que se incrementó un 17% en total; para primera categoría, 39%; para

segunda categoría, 7%; para tercera categoría, 30%; para cuarta categoría, 23%; y quinta categoría, 93%. Resultados algo distintos encontraron Maheshwari y Grewal (2009), al reportar que con tratamiento magnético de agua potable para regadío (136 mT), hubo un incremento en el rendimiento 8% en ho-lan-tao; en arveja y apio, el aumento sólo fue de menor del 1%. Estos otros estudios, en general, evidencian el efecto positivo sobre el rendimiento de cultivos olerícolas, incrementándolos entre 10 a 75%.

Según Quiala Pérez *et al.* (2011), los mayores rendimientos pueden deberse a una mejor nutrición de la planta, producto de la rápida asimilación de agua y nutrientes de forma equilibrada cuando está sometida a la inducción magnética, demostrando que se previene los desbalances iónicos dando solución a los problemas de nutrición del suelo, por lo que se produce un aumento en el crecimiento y rendimiento de la cosecha. Ríos *et al.* (2008), indican que al verse beneficiado el desarrollo radicular y la velocidad máxima de absorción de iones (nutrientes), conlleva a un mejor y mayor crecimiento de las plantas y por tanto un aumento de los rendimientos. Vallejo Ortiz (2005), el ATM favorece mayor absorción de N, P, Zn, Cu, Fe, Mn; ligeramente mayor de Ca, Mg; al parecer no interviene en la absorción de K, S, B; la cantidad de nutrientes aumenta con el ATM, pero aparentemente no se traslocan hacia órganos de reserva, es decir, se emplean inmediatamente para síntesis de enzimas, fitohormonas, proteínas, pigmentos, compuestos estructurales y funcionales, etc. Las afirmaciones concuerdan en el incremento de los rendimientos por el mayor crecimiento radicular que propicia el ATM, como las facilidades de absorción de agua e iones en ella.

En el Cuadro 172 y Gráfico 117 se observan los valores promedios, agrupamientos de Tukey y proporción de calibres de rendimiento para los tratamientos, donde destacaron T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) tanto en el rendimiento total y calibre extra-grande (> 500 g), que presentaron valores superiores a los otros tratamientos ente 23 a 121% y 35 a 980%, respectivamente, teniendo las mayores diferencias con los tratamientos T₄ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds) y T₈ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds). Para el calibre grande (420 – 500 g) no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos (expresión fenotípica propia del cv.); para los calibres mediano (300 – 420 g) y chico (< 300 g), se distinguieron T₄ y T₈. En cuestión de las proporciones de los calibres sobre el rendimiento total, T₃, T₇, T₂, T₁, T₆ y T₅, influyeron para obtener mayores calibres; tanto en T₄ y T₈, en si no ponderó ningún calibre. Se prueba el efecto beneficioso sobre el rendimiento de lechuga Iceberg cv. Salinas del tratamiento magnético de semillas y agua de riego; también se

puede ver que es algo más determinante aplicar ATM continuamente a plantas provenientes de semillas con tratamiento magnético.

Resultados parecidos encontraron Ahamed *et al.* (2013), al reportar el incremento de 9% sobre el rendimiento de pimiento procedente de semilla tratada magnéticamente (60 mT); de un 10% con ATM (60 mT); y de 15% al combinar los tratamientos magnéticos. Además, en el análisis de correlación y regresión, la longitud de raíz tuvo una influencia alta y positiva sobre el rendimiento total (ver Cuadro 198 y Gráfico 137). En el Anexo XXXV se aprecia la correlación de la longitud de raíz con los calibres: alta y positiva para el calibre extra-grande; prácticamente no influye en el calibre grande, debido a la expresión fenotípica propia del cv. Salinas, como lo exponen Alvarado Chávez *et al.* (2001); para el calibre mediano y chico, hubo una correlación alta y negativa, es decir, a menor longitud de raíz, mayor rendimiento de los calibres en cuestión.

Se puede decir que el tratamiento magnético sobre la semilla y agua de riego fomenta obtener mayor rendimiento de lechuga Iceberg cv. Salinas en las condiciones dadas en la investigación; no obstante, si se combinan los tratamientos desde un principio se obtienen resultados superiores; dado principalmente por sus efectos sobre el desarrollo radicular y mejor capacidad de absorción de agua y nutrientes.

5.2. VALOR NUTRICIONAL DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS

5.2.1. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO QUÍMICO

Los resultados del análisis bromatológico químico determinaron que todos los tratamientos presentaron rangos de interpretación iguales para cada parámetro evaluado (ver Cuadro 173). Se observó que ni el tratamiento magnético de semilla ni agua de riego favoreció a mejorar las concentraciones de los parámetros básicos del valor nutricional de lechuga Iceberg cv. Salinas.

En el Cuadro 173 y Gráfico 118 se observan los valores de agua del análisis bromatológico químico para los tratamientos; estando alrededor de 96% de humedad (96 g de agua/100 g de parte comestible). Este resultado es similar a lo establecido por ARS (2014) y CENAN (2009) para lechuga Iceberg, que establecen valores de 95.64 g y 96.6 g, respectivamente. Otros resultados relacionados, establecidos por Country Home (2014) para lechuga cv. Royal Green, y Ayllu Export (2014) para lechuga hidropónica, determinan valores de 95.42 g y 93.4 g, respectivamente, siendo estos inferiores a los obtenidos, considerados bajos. Según Abdul Qados y Hozayn (2010), el riego con ATM sobre lentejas incrementó 1.4% el contenido de agua en el producto.

En el Cuadro 173 y Gráfico 118 se observan los valores de energía del análisis bromatológico químico para los tratamientos; estando alrededor de 13 kcal. Este resultado es similar a lo establecido por ARS (2014) y CENAN (2009) para lechuga Iceberg, que establecen valores de 14 kcal y 11 kcal, respectivamente, dentro del rango normal. Otros resultados relacionados, establecidos por Country Home (2014) para lechuga cv. Royal Green, y Ayllu Export (2014) para lechuga hidropónica, determinan valores de 15 kcal y 19 kcal, respectivamente, siendo estos superiores a los obtenidos, considerados altos.

En el Cuadro 173 y Gráfico 119 se observan los valores de carbohidratos del análisis bromatológico químico para los tratamientos; estando alrededor de 1.5 a 1.7 g; si bien todos los valores de los tratamientos están en el mismo rango, T8 obtuvo la menor concentración de carbohidratos, siendo inferior alrededor del 39%. Este resultado contradice a lo establecido por ARS (2014) y CENAN (2009) para lechuga Iceberg, que establecen valores de 2.97 g y 2.4 g, respectivamente, considerados normales. Otros resultados relacionados, establecidos por Country Home (2014) para lechuga cv. Royal Green, y Ayllu Export (2014) para lechuga hidropónica, determinan valores de 2.79 g y 3.9 g, respectivamente, siendo estos superiores a los obtenidos, considerados altos.

En el Cuadro 173 y Gráfico 119 se observan los valores de fibra cruda del análisis bromatológico químico para los tratamientos; estando alrededor de 0.7 a 0.9 g. Este resultado contradice a lo establecido por ARS (2014) y CENAN (2009) para lechuga Iceberg, que establecen ambos valores de 1.2 g, considerados normales. Otros resultados relacionados, establecidos por Country Home (2014) para lechuga cv. Royal Green, y Ayllu Export (2014) para lechuga hidropónica, determinan valores de 1.3 g y 1.0 g, respectivamente, considerados entre alto y bajo.

En el Cuadro 173 y Gráfico 119 se observan los valores de lípidos del análisis bromatológico químico para los tratamientos; estando alrededor de 0.02 a 0.05 g. Este resultado contradice a lo establecido por ARS (2014) y CENAN (2009) para lechuga Iceberg, que establecen valores de 0.14 g y 0.1 g, respectivamente, considerados alto y normal. Otros resultados relacionados, establecidos por Country Home (2014) para lechuga cv. Royal Green, y Ayllu Export (2014) para lechuga hidropónica, determinan valores de 0.11 g y 0.2 g, respectivamente, siendo estos superiores a los obtenidos, considerados normal y alto.

En el Cuadro 173 y Gráfico 119 se observan los valores de proteínas del análisis bromatológico químico para los tratamientos; estando alrededor de 1.3 a 2.0 g. Este resultado contradice a lo establecido por ARS (2014) y CENAN (2009) para lechuga Iceberg, que establecen valores de 0.9 g y 0.6 g, respectivamente, considerados normales. Otros resultados relacionados, establecidos por Country Home (2014) para lechuga cv. Royal Green, y Ayllu Export (2014) para lechuga hidropónica, determinan valores de 1.36 g y 1.5 g, respectivamente, siendo estos similares a los obtenidos, considerados altos.

En el Cuadro 173 y Gráfico 119 se observan los valores de cenizas del análisis bromatológico químico para los tratamientos; estando alrededor de 0.6 a 0.75 g. Este resultado contradice a lo establecido por ARS (2014) y CENAN (2009) para lechuga Iceberg, que establecen valores de 0.36 g y 0.3 g, respectivamente, considerados alto y normal. Otros resultados relacionados, establecidos por Country Home (2014) para lechuga cv. Royal Green, y Ayllu Export (2014) para lechuga hidropónica, determinan valores de 0.32 g y 1.0 g, respectivamente, siendo estos inferior y superior a los obtenidos, considerados normal y alto. Según Maheshwari y Grewal (2009), con ATM (136 mT), se incrementa 2% el contenido de P en apio, y un 40% de Na en ho-lan-tao, analizados en las cenizas; Duarte y Sarmiento (2013), establecieron que todos los indicadores se incrementan con ATM (130 mT) en relación al testigo (con ANTM), se incrementó el contenido de K foliar de las plantas que recibieron el ATM en 37%, con tendencia al incremento y sin afectar el equilibrio iónico foliar y la calidad del cultivo hortícola, este macroelemento esencial desempeña un rol de extrema importancia en el régimen hídrico pues eleva la turgencia de las células, manteniendo la presión interna de los tejidos vegetales, por otro lado, el %MS, indicador de beneficio de la calidad, aumento con ATM 12 % en tomate, 7% en ajo y 12% en cebolla, influyendo en la calidad interna de la cosecha.

Se puede decir que el tratamiento magnético sobre la semilla y agua de riego no influyó obtener mayores concentraciones de parámetros básicos del valor nutricional de lechuga Iceberg cv. Salinas en las condiciones dadas en la investigación; no obstante, a pesar de los contenidos bajos de carbohidratos, fibra cruda y lípidos, el contenido proteico y de cenizas (minerales y vitaminas) se incrementó por las condiciones del cultivo. Debido a los efectos sobre el desarrollo radicular y mejor capacidad de absorción de agua y nutrientes del tratamiento magnético, y por la falta de antecedentes y estudios concretos sobre valor nutricional, se plantea que se realicen otras investigaciones, en otras especies, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales, hondando en el análisis de minerales y vitaminas principalmente.

5.3. CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DEL SUSTRATO Y AGUA

5.3.1. ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUSTRATO.

Los resultados del análisis de caracterización de sustrato determinaron que tanto con influencia de ATM como ANTM se presentaron rangos de interpretación iguales para cada parámetro evaluado, con la excepción del Na^+ , que fue, al inicio y final, más bajo con influencia del ATM (ver Cuadro 174). Se observó que el tratamiento magnético de agua de riego no favoreció a mejorar las condiciones cualitativas del sustrato para lechuga Iceberg cv. Salinas.

En el Cuadro 174 y Gráfico 120 se observan los valores de pH del análisis de caracterización de sustrato con influencia de ATM y ANTM, reduciéndose de fuerte a moderadamente alcalino; aunque se apreció una mayor reducción del pH con ATM, éste se mantuvo dentro del mismo rango que con ANTM. Según Quiala Pérez (2011), el pH se estabiliza, el agua es saturada en oxígeno, y es bien mineralizada por lo que se ven favorecidos los procesos metabólicos y fisiológicos de la planta, permitiendo que el crecimiento sea más rápido. Maheshwari y Grewal (2009), en evaluaciones luego de cosecha de ho-lan-tao, el pH disminuye muy poco, 0.5%, por influencia del ATM bajo 136 mT; luego de la cosecha de apio, el pH se redujo en 3%. Según Rincón Sánchez (2005), la lechuga Iceberg requiere un pH entre 6.8 – 7.4, próximo a la neutralidad, para un desarrollo normal, no tolera la acidez, si la alcalinidad, pero el problema de ésta es la fijación de nutrientes.

En el Cuadro 174 y Gráfico 120 se observan los valores de CEe del análisis de caracterización de sustrato con influencia de ATM y ANTM, reduciéndose de moderado a débilmente salino; aunque se apreció una mayor reducción de la CEe con ATM, éste estuvo dentro del mismo rango que con ANTM. Según Maheshwari y Grewal (2009), en evaluaciones luego de cosecha de ho-lan-tao, la CEe aumenta 7% con el ATM (136 mT); y de apio, disminuye 3%. Según Rincón Sánchez (2005), la lechuga Iceberg requiere una CEe inferior a 3.5 mS/cm para desarrollarse con normalidad, siendo muy tolerante a la salinidad.

En el Cuadro 174 y Gráfico 121 se observan los valores de N, P y K disponible del análisis de caracterización de sustrato con influencia de ATM y ANTM, manteniéndose los valores de N en normal, P en excesivo y K en alto. Según Maheshwari y Grewal (2009), en evaluaciones luego de cosecha de ho-lan-tao, el P disponible aumenta un 11%; en el sustrato de apio, disminuye en 1%; el tratamiento magnético de agua podría influir la desorción del P y K del suelo adsorbidos en el complejo coloidal, y por lo tanto el aumento de su disponibilidad para las plantas, y que resulta en un

mayor crecimiento de la planta y rendimiento; podría haber una relativa mayor acidificación del suelo debido a la liberación de ácidos orgánicos en la rizósfera de plantas regadas con ATM, los que pueden ser responsables de la desorción del P y K. Quiala Pérez *et al.* (2011), indican que la nutrición de la planta se hace más eficiente al lograrse una mejor dilución de los nutrientes en la solución del suelo, con un mejor aprovechamiento de la fertilización química. Según Rincón Sánchez (2005), la lechuga Iceberg requiere contenidos medios a altos de P y K asimilable.

En el Cuadro 174 y Gráfico 122 se observan los valores de Ca^{+2} , Mg^{+2} , K^{+} , Na^{+} y CIC del análisis de caracterización de sustrato con influencia de ATM y ANTM, manteniéndose en el mismo rango, a excepción del Na^{+} , siendo mayor bajo la influencia del ANTM; las concentraciones de Ca^{+2} , Mg^{+2} y CIC fueron bajas, y de K^{+} muy alto. Según Maheshwari y Grewal (2009), las diferentes concentraciones de N, P, K, Na^{+} , Ca^{+2} y Mg^{+2} en suelos regados con ATM se puede deber a que se afecta el movimiento de los minerales, probablemente debido al efecto de la aceleración de las cristalizaciones y los procesos de precipitación de los minerales del soluto. Duarte Díaz (2001), encontró mayores concentraciones de N, K y Ca en la planta, por su favorecimiento de movilidad en el suelo y selectividad por la planta que induce el ATM, estos elementos fueron mayormente absorbidos y concentrados en la hoja; en el caso del P y Mg no se vio la misma tendencia. Según Rincón Sánchez (2005), la lechuga Iceberg requiere contenidos bajos de Na^{+} y Cl^{-} para evitar toxicidad.

En el Cuadro 174 y Gráfico 123 se observan los valores de CO_3Ca del análisis de caracterización de sustrato con influencia de ATM y ANTM, manteniéndose en alto. Según Rincón Sánchez (2005), la lechuga Iceberg es tolerante a altos contenidos de CO_3Ca .

En el Cuadro 174 y Gráfico 123 se observan los valores de PSI del análisis de caracterización de sustrato con influencia de ATM y ANTM, pasando de no sódico a ligeramente sódico.

Se puede decir que el tratamiento magnético sobre el agua de riego no influyó obtener mejores condiciones de las características químicas del sustrato para lechuga Iceberg cv. Salinas en las condiciones dadas en la investigación; no obstante, se pudo apreciar una mayor tendencia a la disminución del pH y CEe, principalmente, por el efecto del ATM. Cabe destacar que las características químicas del agua de riego influyen en la del sustrato, ésta se clasificó como C_2S_1 (agua de salinidad media y baja en sodio), y con bajas concentraciones de iones; es decir, el agua de riego aportó iones y sales al sustrato. Debido a la falta de antecedentes y estudios concretos sobre las características químicas del sustrato, se plantea que se

realicen otras investigaciones, bajo la influencia de otras especies, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales, hondando en el análisis de macro y microelementos esenciales.

5.3.2. ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE AGUA DE RIEGO

Los resultados del análisis fisicoquímico de agua de riego determinaron que tanto para ATM como ANTM se presentaron rangos de interpretación iguales para los parámetros evaluados, con la excepción del CEw en la última evaluación, que fue menor bajo la influencia del ATM (ver Cuadro 175). Se observó que el tratamiento magnético de agua de riego no favoreció a mejorar sus condiciones cualitativas para lechuga Iceberg cv. Salinas.

En el Cuadro 175 y Gráfico 124 se observan los valores de pH del análisis fisicoquímico de ATM y ANTM, pasando de básico a adecuado en ambos, aunque en la última evaluación, en ATM fue inferior por 14%. Según Rodríguez *et al.* (1998), pudieron encontrar que no existen diferencias estadísticas en el pH, tanto para una inducción magnética de 30 y 130 mT. Sadeghipour y Aghaei (2013), en ATM se aumentó 1% el pH; el mismo resultado encontraron Maheshwari y Grewal (2009), con una inducción de 136 mT. Vallejo Ortiz (2005), señalo que no se presentó disminución significativa del pH, siendo diferentes por 1%, debido a que este depende de las concentraciones de H^+ en el agua, y el magnetismo produce un ordenamiento y orientación molecular (polarización).

En el Cuadro 175 y Gráfico 124 se observan los valores de CEw del análisis fisicoquímico de ATM y ANTM; manteniéndose bajo, generalmente; sólo en la última evaluación se clasificaron en rangos distintos, siendo en ANTM moderado, superando a ATM por 7%. Según Sadeghipour y Aghaei (2013), en ATM se reduce levemente la CEw en casi 2%. Díaz Ortiz *et al.* (2001), señalan que la CE del agua destilada aumenta cuando el agua es tratada magnéticamente, entre 5% a 25%; el incremento de la CEw tiene relación con el incremento del tiempo de circulación del agua en el equipo magnético de 125 mT. Maheshwari y Grewal (2009), con una inducción de 136 mT, encontraron que no existe una tendencia evidente para los valores de la CEw. Según Rincón Sánchez (2005), la lechuga Iceberg requiere una CEw inferior a 1.5 mS/cm, siendo el umbral para la reducción del rendimiento 0.9 mS/cm; también requiere contenidos bajos de Na^+ y Cl^- para evitar toxicidad, por debajo de 5 meq/L.

En el Cuadro 175 y Gráfico 124 se observan los valores de CO_3Ca del análisis fisicoquímico de ATM y ANTM; pasando de dureza blanda a moderada en ambos; a pesar que en la última evaluación fue superior por 26% en ATM. Según Cruz Flores (2010), al ser magnetizada el agua, fluye por las

líneas de riego transformando las macromoléculas de los minerales que se encuentran en el agua, a moléculas más pequeñas, lo cual hace que el Ca y Mg no se queden incrustados en los goteros y emisores, y que estos minerales pueden ser mejor aprovechados por las plantas; también polariza el agua evitando la calcificación, mantiene el pH más estable y por más tiempo; asimismo, disminuye la corrosión y mantenimiento del sistema de riego. Sadeghipour y Aghaei (2013), en ATM las concentraciones de iones en el agua prácticamente no sufrieron alteración, reduciéndose entre 7% a 14%; y la dureza expresada en CO_3Ca , se redujo en 5%.

Según Cai *et al.* (2009) y Toledo *et al.* (2000), otras propiedades fisicoquímicas de agua se cambian, se muestra una disminución de la tensión superficial y aumento de la viscosidad durante el tiempo de tratamiento magnético; el agua es más estable, con menos energía molecular y más energía de activación. Sobre el mismo tema, Ríos *et al.* (2008), sugieren que existen cambios en las características fisicoquímicas del ATM, que favorecen principalmente a la disolución y absorción de los nutrientes por las raíces; se refieren a variaciones en cuanto a la capacidad humectante, tensión superficial, capacidad de disolución, CEw y presión osmótica del agua.

Maheshwari y Grewal (2011), sugieren que el tratamiento magnético sobre el agua puede resultar en cambios en sus propiedades físicas y químicas, tales como enlaces de hidrógeno, polaridad, tensión superficial, conductividad, pH, índice de refracción y solubilidad de sales. No obstante, serían cambios potenciales, los que se darían durante y algún tiempo después del tratamiento magnético, por lo que si se quiere mantener alguna influencia del magnetismo sobre el agua de riego, el tratamiento debe ser constante.

Se puede decir que el tratamiento magnético sobre el agua de riego no influyó obtener mejores condiciones de sus características químicas para lechuga Iceberg cv. Salinas en las condiciones dadas en la investigación; no obstante, se pudo apreciar una posible tendencia a la disminución del pH y CEw, principalmente, por el efecto del tratamiento magnético, como un ligero aumento del CO_3Ca . El agua se clasificó como C_2S_1 (agua de salinidad media y baja en sodio), y con bajas concentraciones de iones; es decir, el agua de riego aportó iones y sales. Los resultados de iones en el agua determinaron prácticamente valores idénticos. Debido a pocos antecedentes y estudios concretos sobre las características químicas del agua de riego, se plantea que se realicen otras investigaciones, bajo la influencia de diferentes campos magnéticos y condiciones o tipos de agua, hondando en el análisis de macro y microelementos esenciales.

5.4. ANÁLISIS ECONÓMICO

5.4.1. INGRESOS NETOS (IN)

Los resultados de IN presentaron significancia en los tratamientos y el efecto principal del Factor B, mas no en el efecto principal del Factor A ni en la interacción de los factores (ver Cuadro 177).

En el Cuadro 178 y Gráfico 125 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de IN para el efecto principal del Factor B, donde destaco b_3 , superando a los otros niveles de 165 a 279%. El riego continuo todo el cultivo con ATM fomento que los IN fuesen mayor; a diferencia del riego continuo con ANTM (b_4), que impulso IN negativos.

Resultados similares obtuvieron Duarte y Sarmiento (2013), al reportar que el valor de IN se incrementa por el aumento de la producción al utilizar el ATM bajo 130 mT de inducción; se obtuvieron mayores IN para todos los cultivos regados con ATM, aumentando un 35% en tomate, 19% en ajo y 24% en cebolla.

En el Cuadro 179 y Gráfico 126 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de IN para los tratamientos, donde destacaron T_3 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T_7 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), que presentaron valores superiores a los otros tratamientos de 99 a 274%. Se prueba el efecto beneficioso sobre los IN de lechuga Iceberg cv. Salinas del tratamiento magnético de agua de riego, viéndose un efecto positivo aplicándolo continuamente desde el inicio; también se puede ver que las aplicaciones de ATM en una mitad del ciclo de cultivo induce IN positivos, siendo indiferentes al tratamiento magnético de semilla; y a su vez, se aprecia que la aplicación de ANTM repercute en IN negativos, aun aplicándose a plantas provenientes de semilla tratada magnéticamente.

Se puede decir que el tratamiento magnético sobre el agua de riego fomenta obtener mayores IN de lechuga Iceberg cv. Salinas bajo las condiciones dadas en la investigación; aparentemente el tratamiento magnético sobre la semilla no influye a mejorar este parámetro. Además presentó una alta relación con el desarrollo radicular (ver Cuadro 200 y Gráfico 138) y de la parte aérea (ver Anexo XXXV). Por la falta de antecedentes y estudios concretos sobre IN, se plantea que se realicen otras investigaciones, en otras especies, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales.

5.4.2. RENTABILIDAD

Los resultados de B/C presentaron significancia en los tratamientos y el efecto principal del Factor B, mas no en el efecto principal del Factor A ni en la interacción de los factores (ver Cuadro 180); al igual que los resultados de IR (ver Cuadro 183).

En el Cuadro 181 y Gráfico 127 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de B/C para el efecto principal del Factor B, donde destaco b_3 , superando a los otros niveles entre 37 y 218%. En el Cuadro 184 y Gráfico 129 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de IR para el efecto principal del Factor B, donde destaco b_3 , superando proporcionalmente a los otros niveles entre 97 a 150%. El riego continuo con ATM fomento que la rentabilidad fuese mayor; a diferencia del riego continuo con ANTM (b_4), que impulso la B/C inferior a 1 e IR negativos.

Resultados de Duarte y Sarmiento (2013), corroboran lo anteriormente expresado, los que señalaron que la B/C con el tratamiento magnético (130 mT) aumento 31% en tomate, 14% en ajo y 19% en cebolla; también obtuvieron IR superiores con el ATM, se aumentó un 9% en tomate, 4% en ajo y cebolla.

En el Cuadro 182 y Gráfico 128 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de B/C para los tratamientos, donde destacaron T_3 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T_7 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds), que presentaron valores superiores a los otros tratamientos ente 27 a 240%. En el Cuadro 185 y Gráfico 130 se observan los valores promedios y agrupamientos de Tukey de los resultados de IR para los tratamientos, donde destacaron T_3 , T_7 , T_2 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds), T_1 (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T_5 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T_6 (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds), que presentaron valores proporcionalmente superiores a los otros tratamientos ente 121 a 148%. Se prueba el efecto beneficioso sobre la rentabilidad de lechuga Iceberg cv. Salinas del tratamiento magnético de agua de riego, junto al de semilla, viéndose un efecto mucho más positivo aplicándolo continuamente desde el inicio; también se puede ver que las aplicaciones de ATM en una mitad del ciclo de cultivo induce B/C mayores a 1 e IR positivos; a diferencia de la aplicación continua de ANTM en plantas provenientes de

semilla tratada y no tratada magnéticamente, lo que propicio B/C inferior a 1 ($\cong 0.5$) e IR negativos.

Se puede decir que el tratamiento magnético sobre el agua de riego fomenta obtener mayor rentabilidad de lechuga Iceberg cv. Salinas bajo las condiciones dadas en la investigación; aparentemente el tratamiento magnético de semillas no influye en este parámetro; además de presentar una alta relación con el desarrollo radicular (ver Cuadro 204 y Gráfico 140) y de la parte aérea (ver Cuadro 202 y Gráfico 139), y los beneficios que estos acarrearán. Por la falta de antecedentes y estudios concretos sobre los efectos sobre la rentabilidad de cultivos, se plantea que se realicen otras investigaciones, en otras especies, diferentes campos magnéticos y condiciones ambientales.



CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en que se efectuó la investigación, los resultados obtenidos y objetivos planteados, se llega a las siguientes conclusiones:

- El tratamiento magnético pre-siembra de semillas y agua de riego aplicada en distintos periodos influyo en el crecimiento y rendimiento en el cultivo de lechuga Iceberg cv. Salinas. El efecto individual del tratamiento magnético pre-siembra de semilla favoreció a: %E por 15% (a los 7 dds), VE por 2%, IVE por 16%, altura de planta por 10%, diámetro de cogollo por 5%, longitud y diámetro de raíz por 7%, IC por 5%, %MS por 9%, rendimiento calidad extra-grande por 14% (no influyo en los otros calibres, pero determino un mayor rendimiento total). En el efecto individual del periodo de riego con ATM: el riego con ATM incremento el %E de 14 – 25% (a los 7 dds), VE de 4 – 6%, e IVE de 30 – 43%; el riego con ATM de los 0 a 100 dds (todo el cultivo) influyo en el aumento de la altura de planta de 6 – 18%, diámetro de cogollo de 17 – 22%, longitud de raíz de 12 – 31%, diámetro de raíz de 15 – 36%, peso fresco de parte aérea de 21 – 61%, peso fresco de cogollo comercial de 30 – 113%, IAF de 22 – 52%, %MS de 18 – 34%, rendimiento total de 30 – 113% y rendimiento calibre extra-grande de 52 – 677%; el riego con ATM todo el cultivo y de los 50 a 100 dds (del acogollado hasta el final del cultivo) influyo en el incremento del IC de 6 – 32%; tanto el riego con ATM todo el cultivo, y antes o después del acogollado, fomentaron obtener mayores calibres, y en cuanto a los rendimientos calibre mediano y chico fue determinante la aplicación de riego con ANTM todo el cultivo. En la interacción A*B, se presentó un efecto interactivo o multiplicativo sobre la altura de planta y longitud de raíz: en B en A, se vio favorecida la altura con el riego con ATM todo el cultivo y de los 0 a 50 dds (antes del acogollado) principalmente, tanto en plantas provenientes de semilla con y sin tratamiento magnético pre-siembra, favoreciéndola de 6 – 21%, determinando la mayor altura de planta a_1*b_3 (29.73 cm), y la longitud de raíz se vio más favorecida con el riego con ATM todo el cultivo, tanto en plantas provenientes de semilla con y sin tratamiento magnético pre-siembra, beneficiándola de 11 – 38%, determinando la mayor longitud de raíz a_1*b_3 (29.01 cm); en A en B, se vio favorecida la altura de planta y la longitud de raíz con el tratamiento magnético pre-siembra de semillas, regadas con ATM todo el cultivo y antes del acogollado, beneficiando de 10 – 17% la altura de planta, y de 10 – 11% la longitud de raíz; tanto para la altura de planta y longitud de raíz, la interacción del riego con ANTM todo el cultivo sobre plantas provenientes de semilla con y sin tratamiento magnético pre-siembra, o viceversa, derivo en los menores valores registrados. En los tratamientos: para %E y diámetro de raíz, T₁ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds), T₃ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) y T₇ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 100 dds) los incrementaron de 3 – 31% y 1 – 53%,

respectivamente; para VE e IVE, T₁, T₃, T₅ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 0 – 50 dds) y T₇ lograron favorecerlas entre 3 – 8% y 14 – 69%, respectivamente; para altura de planta, T₁ y T₃ la aumentaron de 7 – 27%; para diámetro de cogollo, peso fresco de parte aérea y de cogollo comercial, IAF y rendimiento total y de calibre extra-grande, T₃ y T₇ los incrementaron entre 13 – 30%, 14 – 66%, 23 – 121%, 18 – 57%, 23 – 121% y 35 – 980% respectivamente; para longitud de raíz, T₃ la favoreció de 10 – 38%; para IC, T₂ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds), T₃, T₆ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ATM de los 50 – 100 dds) y T₇ determinaron un aumento de 1 – 40%; para %MS, T₁, T₂, T₃, T₅ y T₇ influyen en incrementarlo de 4 – 41%; tanto T₁, T₂, T₃, T₅, T₆ y T₇ determinan mayores calibres, mientras que T₄ (Semilla con tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds) y T₈ (Semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, con riego con ANTM de los 0 – 100 dds) se distinguieron en los calibres mediano y chico; no se presentó diferencia significativa para el calibre grande, debido a la característica fenotípica de la lechuga Iceberg cv. Salinas.

- La aplicación combinada del tratamiento magnético pre-siembra de semillas y agua de riego aplicada en distintos periodos no mejoró las concentraciones del valor nutricional, siendo prácticamente igual al tratamiento no tratado magnéticamente (T₈), aunque este presentó una concentración inferior del 39% de carbohidratos en relación a los otros tratamientos.
- La aplicación del tratamiento magnético sobre el agua de riego y su posterior influencia en el sustrato, no mejoró determinadamente sus características químicas; aunque tendió a bajar más el pH y CE.
- La aplicación del tratamiento magnético pre-siembra de semilla no incidió en favorecer el análisis económico del cultivo de lechuga Iceberg cv. Salinas; a diferencia de la aplicación de ATM en distintos periodos, destacando el riego con ATM de los 0 a 100 dds (todo el cultivo), incidiendo en el aumento de: IN de 165 – 279%, B/C de 37 – 218% y IR de 97 – 150%; y en los tratamientos se apreció un efecto positivo del riego con ATM todo el cultivo, tanto para semilla con y sin tratamiento magnético pre-siembra (T₃ y T₇), sobre los IN y B/C, incrementándolos 99 – 274% y 27 – 240% respectivamente, y para el IR el riego con ATM todo o parte del cultivo sobre semilla con y sin tratamiento magnético pre-siembra fomentó su aumento de 121 – 148%. Los tratamientos con riego con ANTM todo el cultivo, T₄ y T₈, determinaron IN y valores de IR negativos, y un B/C menor a 1 ($\cong$ 0.5).

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

- Se plantea que se realicen otras investigaciones sobre el tratamiento magnético, en otras especies agrícolas, diferentes inducciones magnéticas y condiciones ambientales, en locaciones y tiempo diferentes.
- De acuerdo a las conclusiones mencionadas, se recomienda para el uso práctico de productores de lechuga Iceberg cv. Salinas, lechugas acogolladas y otras olerizas cultivadas bajo condiciones controladas o semi-controladas, la aplicación del tratamiento magnético pre-siembra de semillas y agua de riego, esta última preferentemente aplicada continuamente durante el cultivo, ya que favorecerían aumentar la longitud de raíz y altura de planta principalmente, acarreando luego los beneficios de mayor absorción de agua y nutrientes, capacidad fotosintética y respiración, para la obtención de mejores cosechas.
- Si bien los resultados de esta investigación bajo condiciones semi-controladas de casa sombra son interesantes, el potencial del tratamiento magnético de semillas y agua de riego para la producción agrícola tiene que ser probado aún en condiciones de campo para demostrar claramente sus efectos beneficiosos sobre el crecimiento y rendimiento.
- La tecnología del tratamiento magnético se podría emplear en semilleros y viveros debido a que se obtendrían las plántulas para trasplante en menos tiempo, estando listas para ser trasladadas a campo definitivo donde continuaran su crecimiento y desarrollo.
- Dado que el ATM es mejor aprovechada por las plantas, y en combinación con el tratamiento magnético de semillas, se observa una germinación, crecimiento y desarrollo más rápido (tanto de la parte aérea como de las raíces), en menor tiempo y a bajo costo, sería una alternativa para una agricultura amigable con el ambiente, por lo que este tratamiento magnético no produce contaminación ambiental, no implica riesgos de contaminación del agua y las plantas expuestas a sus efectos serán inocuas para el medio ambiente.

CAPÍTULO VIII

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abdul Qados, A. M. S., Hozayn, M. 2010. La tecnología del agua magnética, una nueva herramienta para aumentar el crecimiento, rendimiento y componentes químicos de lentejas (*Lens esculenta*) bajo condiciones de invernadero (En inglés). American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences 7(4): 457-462.
2. Aguilar, M. 2001. Bioelectromagnetismo: campos eléctricos y magnéticos y seres vivos. Madrid, ES, CSIC - CSIC Press. 256 p.
3. Ahamed, M. E. M., Elzaawely, A. A., Bayoumi, Y. A. 2013. Efecto del campo magnético en la germinación de semilla, crecimiento y rendimiento de pimiento (*Capsicum annuum* L.) (En inglés). Asian Journal of Crop Science 5(3): 286-294.
4. Alarcón Méndez, O., González Aguilera, J., Socorras, A., Fung, Y. 2005. Influencia del agua tratada magnéticamente en el crecimiento y desarrollo de la cebolla (*Allium cepa* L.) variedad Red Creole. Ciencia en su PC no. 3: (7p.)
5. Alvarado Chávez, D., Chávez Carranza, F., Anna Wilhelmina, K. 2001. Lechugas hidropónicas. Lima, PE, Universidad del Pacifico. p. 4-11.
6. Arbaiza Aguinaga, A. 2002. Guía práctica y manejo de plagas de 26 cultivos. Chiclayo, PE, Del Castillo. p. 156-701.
7. Arcos, B., Benavides, O., Rodríguez, M. 2011. Evaluación de dos sustratos y dos dosis de fertilización en condiciones hidropónicas bajo invernadero en lechuga *Lactuca sativa* L. Revista de Ciencias Agrícolas 28(2): 95-108.
8. ARS (Agricultural Research Service, US). 2009. Taxonomía de plantas en la Red de Información de Recursos de Germoplasma: *Lactuca sativa* L. Washington D.C., US. Consultado 28 feb. 2015. Disponible en <http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/taxon.pl?21360>
9. ARS (Agricultural Research Service, US). 2014. Base de datos nacional de nutrientes de referencia estándar: Lechuga Iceberg. Washington D.C., US. Consultado 1 mar. 2015. Disponible en <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/3037?fg=&man=&lfacet=&count=&max=&sort=&qlookup=&offset=&format=Full&new=&measureby=>
10. Ayllu Export, PE. 2014. Lechuga hidropónica (fotografía). Arequipa, PE. 2 fotografías.
11. Bastida Cañada, O.A. 2013. Diseños experimentales. Texcoco, MX, Universidad Autónoma Chapingo. 328 p.
12. Belyavskaya, N. A. 2001. Ultraestructuras y equilibrio del calcio en las células meristemáticas de las raíces de arveja expuesto a campos magnéticos extremadamente bajos. Advances in Space Research 28(4): 645-650.
13. Besnier Romero, F. 1989. Semillas, biología y tecnología: Fisiología de la germinación. Madrid, ES, Mundi-Prensa. 175-194.

14. Brunt, A.A., Crabtree, K., Dallwitz, M.J., Gibbs, A.J., Watson, L., Zurcher, E.J. eds. 1996. Virus de plantas en línea: descripciones y listas de la base de datos VIDE. (en línea). Cambera, AU, s.e. Consultado 28 feb. 2015. Disponible en <http://pvo.bio-mirror.cn/descr440.htm#Nomen>
15. Cai, R., Yang, H., He, J., Zhu, W. 2009. Los efectos de los campos magnéticos en los enlaces de hidrógeno molecular del agua (En inglés). *Journal of Molecular Structure* 938(1/3): 15-19.
16. CAMM (Comisión Administradora del Mercado Modelo, UY). 2003. Lechuga. Montevideo, UY. 3 p.
17. Carbonell Padrino, M.V., Martínez Ramírez, E., Flórez García, M. 2013. Tratamiento magnético como técnica estimulante de la germinación de semillas de soja. *Ingeniería de Recursos Naturales y del Ambiente* no. 12: 119-127.
18. Cardona, JM. 2002. Medición de áreas por medio de un escáner y software de procesamiento de imágenes. Medellín, CO, Universidad Nacional de Colombia. 5 p.
19. Casseres, E. 1966. Producción de hortalizas. Ciudad de México, MX, SIC. p.126-134.
20. CENAN (Centro Nacional de Alimentación y Nutrición, PE). 2009. Tablas peruanas de composición de alimentos. 8 ed. Lima, PE, Instituto Nacional de Salud. p. 20.
21. Coghill, R. 2001. El libro de la magnetoterapia. Málaga, ES, Sirio. p. 110-115.
22. Concepción Cid, M^a de la. 2003. Alimentos: valor nutritivo. *In* Astiasarán Anchia, I., Lasheras Aldaz, B., Ariño Plana, A.H., Martínez Hernández, J.A. eds. Alimentos y nutrición en la práctica sanitaria. Madrid, ES, Díaz de Santos. p. 1-12.
23. Country Home, PE. 2014. Lechuga Royal (fotografía). Lima, PE. 2 fotografías.
24. Crespo, R., Castaño, J., Capurro, J. 2007. Secado de forraje con el horno microondas: efecto sobre el análisis de calidad. *Agricultura Técnica (Chile)* 67(2): 210-218.
25. Cruz Flores, C. 2010. Riego con agua magnetizada y sus efectos en el cultivo del palto en vivero. *AgroInnova* 1(4): 20-23.
26. Chancafe Rodríguez, W. 2012. Diseño agronómico (diapositivas). Arequipa, PE, s.e. 22 diapositivas, muda, color.
27. Díaz Espino, L.F., Arévalo Valenzuela, A., García Leños, L., Bujanos Muñoz, R. 2011. Fertilización en el cultivo de lechuga en Guanajuato. Ciudad de México, MX, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. 32 p.
28. Díaz Ortiz, J. E., Carbonell Padrino, M. V., Martínez Ramírez, E. 2001. Cambios de la conductividad eléctrica asociados al tratamiento magnético del agua. *Ingeniería y competitividad* 3(2): 65-71.
29. Dirección de Educación Agraria, AR. s.f. Manual de vivero. Buenos Aires, AR. p. 14-15.
30. Domínguez Pacheco, A., Hernández Aguilar, C., Cruz Orea, A., Carballo, A., Zepeda Bautista, R., Martínez Ortiz, E. 2010. Semilla de maíz bajo la influencia de irradiación de campos electromagnéticos. *Revista Fitotecnia Mexicana* 33(2): 183-188.

31. Duarte D., C. E., Guevara, G., Méndez, M. 2004. Uso del agua activada y con tratamiento magnético del tomate en condiciones de organopónico. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias 13(3): 13-16.
32. Duarte Díaz, C. E. 2001. Respuesta de dos variedades de ajo al tratamiento magnético del agua de riego. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias 10(3): 73-76.
33. Duarte, C. E., Rodríguez, R., Rey, R., González, L., Guevara, G. 2005. Algunas consideraciones sobre el uso del agua tratada magnéticamente en especies ornamentales del Jardín Botánico Nacional. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias 14(1): 37-41.
34. Duarte, C. E., Sarmiento, O. 2013. Influencia de tratamiento alternativo del agua de riego en los requerimientos hídricos de algunas hortalizas para condiciones de deficiencias hídricas. Revista Ingeniería de los Recursos Naturales y del Ambiente no. 12: 91-99.
35. Escobar Rodríguez, R. 2007. Manual de viverización *Eucalyptus globulus* a raíz cubierta. Hualpén, CL, Instituto Forestal. p. 27-36.
36. Evans, L. T. 1983. Fisiología de los cultivos: Crecimiento foliar y desarrollo de la masa vegetal. Buenos Aires, AG, Hemisferio Sur. 18-19.
37. FAO (Food and Agriculture Organization, IT). 2006. Evapotranspiración del cultivo: guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Roma, IT. 298 p.
38. FAO (Food and Agriculture Organization, IT). 2010. Biopreparados para el manejo sostenible de plagas y enfermedades en la agricultura urbana y periurbana. Roma, IT. 93 p.
39. FAO (Food and Agriculture Organization, IT). s.f. Manejo integrado de malezas. Roma, IT. 22 p.
40. FAOSTAT (Food and Agriculture Organization Statistical, IT). 2015. Base de datos de producción de lechuga. (en línea). Roma, IT. Consultado 28 feb. 2015. Disponible en <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QC/E>
41. Ferrer Dubois, A. E., Fung Boix, Y., Isaac Alemán, E., Novoa Colás, I. 2005. Utilización de riego con tratamiento magnético en la germinación de semillas de pepino (*Cucumis sativus* L.). CNEA 1: 8.
42. Ferrer, A., Fung, Y., Isaac, E. 2007. Estudio de la acción del campo magnético en el rendimiento de plantas de *Lycopersicum esculentum* W. Con. Ven. Bot. 17: 653-656.
43. Fertiberia, ES. 2014. Cultivos al aire libre: Lechuga iceberg. (en línea). Huelva, ES. Consultado 28 feb. 2015. Disponible en <http://www.fertiberia.es/templates/cultivosDetalle.aspx?M=254&P=114&F=115&C=747&T=1&Tipo=53>
44. Fluid Force, ES. 2011. Catálogo 2010-2011. Málaga, ES. 20 p.
45. Fung, Y., Isaac, E., Ferrer, A. 2007. Estudio en el crecimiento de plantas de *Rosmarinus officinalis* regadas con agua tratada magnéticamente. Con. Ven. Bot. 17: 662-665.

46. García Fernández, D., Souza Torres, A. de, Sueiro Pelegrín, L. T. 2013. Efecto del tratamiento magnético de semillas de tomate sobre el régimen hídrico y el crecimiento de las plántulas. *Revista Granma Ciencia* 17(2): (9 p.)
47. García Fernández, D., Souza Torres, A. de, Sueiro Pelegrín, L., Porras León, E., Licea Castro, L. 2005. Incremento del rendimiento de la lechuga (Black Seeded Simpson) por tratamientos magnéticos presiembra en período tardío. *CNEA* 1: 9.
48. Gaviola, S. 1996. Factores de manejo que inciden sobre la calidad de las hortalizas. *Avances en Horticultura* 1(1): 1-15.
49. Gerencia Regional de Agricultura-Arequipa, PE. 2015. Base de datos de campañas agrícolas en Arequipa. (en línea). Arequipa, PE. Consultado 28 feb. 2015. Disponible en <http://www.agroarequipa.gob.pe>
50. Giaconi M., V., Escaff G., M. 1998. Cultivo de hortalizas. 15 ed. Santiago de Chile, CL, Universitaria. p. 216-221.
51. Gliessman, S.R. 2002. Agroecología: procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, CR, CATIE. p. 71.
52. González Arias, A. 2001. ¿Qué es el magnetismo?. Salamanca, ES, Universidad de Salamanca. p. 87-92.
53. González Arias, A., Horta Rangel, F.A. 2014. Agua magnetizada: aclarando conceptos. (en línea). La Habana, CU, Centro Nacional de Electromagnetismo Aplicado. Consultado 28 feb. 2015. Disponible en <https://magnetismocnea.wordpress.com/2014/01/08/agua-magnetizada-aclarando-conceptos/>
54. González, L. M., Sueiro, L., Souza, A. de, Ramírez, R. 2007. Efecto del tratamiento magnético de semillas en el rendimiento y la presencia del mildiu velludo en plantas de pepino. *Centro Agrícola* 34(2): 23-28.
55. Grupo Sakata Seed de México. 2014. Lechuga iceberg: Salinas 88 Supreme. Jalisco, MX. 2 p.
56. Guamán Zúñiga, R.E. 2010. Estudio bioagronómico de 10 cultivares de lechuga de cabeza (*Lactuca sativa*), utilizando dos tipos de fertilizantes orgánicos, en el cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo. Tesis Ing. Agrónomo. Riobamba, EC, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. 157 p.
57. Gutiérrez Queupil, J.G. 2011. Comportamiento de tres cultivares de lechuga (*Lactuca sativa* L.), evaluados al aire libre, en Valdivia. Tesis Ing. Agrónomo. Valdivia, CL, Universidad Austral de Chile. 76 p.
58. Hernández Aguilar, C., Carballo C., A., Cruz Orea, A., Domínguez Pacheco, A. 2007. Efectos producidos tratamiento magnético a la semilla de maíz pre-siembra. *CNEA* 2: 5.
59. INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática, PE). 2012. Perú: Consumo per cápita de los principales alimentos. Lima, PE. p 46.
60. INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática, PE). 2013. Base de datos del IV Censo Nacional Agropecuario 2012. (en línea). Lima, PE. Consultado 28 feb. 2015. Disponible en <http://censos.inei.gob.pe/Cenagro/redatam/#>
61. Isaac A., E., Hernández A., C., Domínguez P., A., Cruz O., A. 2011. Efecto pre-siembra del tratamiento electromagnético sobre la germinación de semillas y el

- crecimiento de plántulas de maíz (*Zea mays* L.). *Agronomía Colombiana* 29(2): 213-220.
62. ISTA (International Seed Testing Association, CH). 2010. Reglas propuestas para el Reglamento Internacional para análisis de semillas edición 2011 (En inglés). Bassersdorf, CH. p. 62.
 63. ITGA (Instituto Técnico y de Gestión Agrícola, ES). 2013. Guía del cultivo de lechuga en invernadero: Época invernal. Navarra, ES. 3 p.
 64. Jedlička, J., Paulen, O., Ailer, Š. 2014. Influencia del campo magnético en la germinación, crecimiento y producción de tomate (En inglés). *Potravinarstvo* 8(1): 150-154.
 65. Jiménez, C., Méndez, M., Daza, M. C., Zúñiga, O. 2013. Germinación de semillas de ají (*Capsicum sinense*) estimuladas electromagnéticamente. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas* 7(1): 46-54.
 66. León Velarde, C.U., Barrera, V.H. 2003. Métodos bio-matemáticos para el análisis de sistemas agropecuarios en el Ecuador. Quito, EC, INIAP y CIP. p. 119-133.
 67. López Bautista, E.A. 2008. Diseño y análisis de experimentos: fundamentos y aplicaciones en agronomía. Ciudad de Guatemala, GT, Universidad de San Carlos de Guatemala. 163 p.
 68. Luna Riquelme, M.C. 2012. Influencia de los factores pre y postcosecha en la calidad de la lechuga IV Gama. Tesis PhD. Murcia, ES, Universidad de Murcia. 277 p.
 69. Mahajan, T. S., Pandey, O. P. 2014. Modelo de tiempo magnético en germinación fuera de temporada (En inglés). *Internacional Agrophysics* 28: 57-62.
 70. Maheshwari, B., Grewal, H. 2011. Tratamiento magnético del agua de riego, efectos sobre los cultivos (En inglés). In Gliński, J., Horabik, J., Lipiec, J. eds. *Enciclopedia de agrofísica* (En inglés). Dordrecht, NL, Springer. p. 444-447.
 71. Maheshwari, B.L., Grewal, H.S. 2009. Tratamiento magnético del agua de riego: Sus efectos sobre el rendimiento del cultivo de hortalizas y productividad hídrica (En inglés). *Agricultural Water Management* 96(8): 1229–1236.
 72. Martínez Solís, J., Virgen Vargas, J., Peña Ortega, M.G., Romero, A.S. 2010. Índice de velocidad de emergencia en líneas de maíz. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 1(3): 289-304.
 73. Matwijczuk, A., Kornarzyński, K., Pietruszewski, S., Krupa, M. 2012a. Efecto del campo magnético y el agua tratada magnéticamente en algunas de las características morfológicas y composición química de plántulas de girasol (*Helianthus annuus* L.) (En polaco). *Acta Agrophysica* 19(3): 621-630.
 74. Matwijczuk, A., Kornarzyński, K., Pietruszewski, S. 2012b. Efecto del campo magnético sobre la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de girasol. *Internacional Agrophysics* 26: 271-278.
 75. Mesas, A.B., Oliver, A. 2010. Ensayo de variedades y ciclos de lechuga iceberg. s.n.t. 4 p.
 76. Millán, C. 2008. Las plantas una opción saludable para el control de plagas. Montevideo, UY, RAP-AL. 99 p.

77. MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego, PE). 2013. Producción hortofrutícola 2013. Lima, PE. p. 57-58.
78. Mousavizadeh, S.J., Sedaghatthoor, S., Rahimi, A., Mohammadi, H. 2013. Parámetros de germinación y actividad de la peroxidasa de semillas de lechuga bajo un campo magnético estacionario (En inglés). International Journal of Biosciences 3(4): 199-207.
79. Niño de Guevara Zegarra, M.R. 2013. Efecto del abonamiento orgánico en base a compost y biol en el rendimiento del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.) var. *capitata* en la Joya Antigua. Tesis Ing. Agrónomo. Arequipa, PE, Universidad Católica de Santa María. 97 p.
80. NRCS (Natural Resources Conservation Service, US). 2015. Base de datos de plantas: *Lactuca sativa* L. (En inglés). (en línea). Washington D.C., US. Consultado 28 feb. 2015. Disponible en <http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=LASA3>
81. Pece, M.G., Gaillard de Benítez, C., Acosta, M., Bruno, C., Saavedra, S., Buvenas, O. 2010. Germinación de *Tipuana tipu* (Benth.) O. Kuntze (tipa blanca) en condiciones de laboratorio. Revista de Ciencias Forestales – Quebracho 18(1,2): 5-15.
82. Pedroza, H., Dicoovskyi, L. 2007. Sistema de análisis con SPSS. Managua, NI, IICA e INTA. 167 p.
83. Pérez Ramírez, A. 2006. Fertilización orgánica del cultivo de lechuga (*Lactuca sativa* L.). Tesis Ing. Agrícola y Ambiental. Buenavista, MX, Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. 39 p.
84. Pietruszewski, S. 2011. Campos electromagnéticos, impacto en la germinación y crecimiento de las plantas (En inglés). In Gliński, J., Horabik, J., Lipiec, J. eds. Enciclopedia de agrofísica (En inglés). Dordrecht, NL, Springer. p. 267-269.
85. Prince de Gretagne, FR. 2013. Catalogo. Saint-Pol-de-Léon, FR. p. 30.
86. Quiala Pérez, R. de los A., Isaac Alemán, E., Simón Ricardo, F. A., Regueiferos Fernández, I., Montero Limonta, G. 2011. Efecto del agua tratada con campo magnético estático sobre *Meloidogyne* spp. en *Cucumis sativus* en condiciones de cultivo protegido. Centro Agrícola 38(4): 83-87.
87. Quinn, C.J., Molden, T.C., Sanderson, C.H. 1997. Tratamiento magnético del agua para evitar la acumulación de minerales (En inglés). Iron and Steel Engineer 74: 47-52.
88. Reina, F. G., Pascual, L. A., Fundora, I. A. 2001. Influencia de un campo magnético estacionario en las relaciones de agua en semillas de lechuga. Parte II: Los resultados experimentales (En inglés). Bioelectromagnetics 22: 596-602.
89. Rincón Sánchez, L. 2005. La Fertirrigación de la lechuga Iceberg. Murcia, ES, IMIDA. 183 p.
90. Ríos, M., Ferrer, A., Simón, F. 2008. Influencia del agua tratada con campos magnéticos estáticos en la incidencia del patógeno *Oidium* sp., en *Lycopersicon esculentum* Mill en condiciones de cultivo protegido. s.n.t. 5 p.
91. Rodríguez, B., Correa, M., Hurtado, A. 1998. Efectos del tratamiento magnético del agua y soluciones acuosas. Revista Cubana de Química 10(1/2): 68-75.

92. Rojas, M. s.f. Tratamiento magnético del agua en la agricultura y ganado (diapositivas). Ciudad de México, MX, s.e. 53 diapositivas, muda, color.
93. Román C., S.S. 2001. Libro azul: manual básico de fertirriego. 2 ed. Santiago, CL, SOQUIMICH. p. 67-114.
94. Sadeghipour, O., Aghaei, P. 2013. Mejorar el crecimiento de frijol castilla (*Vigna unguiculata* L. Walp.) por el agua magnetizada (En inglés). Journal of Biodiversity and Environmental Sciences 3(1): 37-43.
95. SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, MX). 2013. Carta tecnológica para el cultivo de lechuga. Ciudad de México, MX. 2 p.
96. Salazar, G.A. s.f. Análisis bromatológico (diapositivas). Cundinamarca, CO, s.e. 11 diapositivas, muda, color.
97. Salinas Olivares, J. s.f. Horticultura: 47 guías didácticas. Arequipa, PE, s.e. p. 93-99.
98. Salisbury, F. B., Ross, C. W. 2000. Fisiología de las plantas: Crecimiento y desarrollo. Madrid, ES, Paraninfo. 527-564.
99. Samanez Berlanga, D., Coaquira Rios, G., Barboza Corampa, L., Torres Vega, I., Zegarra F., J. 2013. Estudio de la fenología y determinación del periodo crítico de competencia de malezas en el cultivo de haba (*Vicia faba* L.) en el fundo Dolores – Arequipa. Centro de Investigación y Producción 11(11): 28-35.
100. Sánchez Velásquez, G.A. 2006. Manejo integrado de plagas en el Perú. Lima, PE, UNALM. p. 156-270.
101. SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, PE). 2014. Arequipa: base de datos de la estación meteorológica MAP La Pampilla. (en línea). Arequipa, PE. Consultado 1 set. 2014. Disponible en http://www.senamhi.gob.pe/include_mapas/_dat_esta_tipo.php?estaciones=000839.
102. SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, PE). 2015a. Arequipa: base de datos de la estación meteorológica MAP La Pampilla. (en línea). Arequipa, PE. Consultado 1 mar. 2015. Disponible en http://www.senamhi.gob.pe/include_mapas/_dat_esta_tipo.php?estaciones=000839.
103. SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología, PE). 2015b. Arequipa: base de datos de la estación meteorológica CO Huasacache. (en línea). Arequipa, PE. Consultado 1 mar. 2015. Disponible en http://www.senamhi.gob.pe/include_mapas/_dat_esta_tipo.php?estaciones=000799.
104. Socorro, A., García, F. 2012. Simulación del efecto del campo magnético en célula embrionaria de la semilla (En inglés). International Agrophysics 26: 167-173.
105. Soto Rodríguez, I. s.f. Diseños experimentales. Lima, PE, UNALM. 9 p.
106. Supermagnete, DE. 2014a. Ficha técnica del artículo FE-R-60-20-10. (en línea). Gottmadingen, DE. Consultado el 30 set. 2014. Disponible en http://www.supermagnete.es/data_sheet_FE-R-60-20-10.pdf.

107. Supermagnete, DE. 2014b. Ficha técnica del artículo Q-50-10-05-N. (en línea). Gottmadingen, DE. Consultado el 30 set. 2014. Disponible en http://www.supermagnete.es/data_sheet_Q-50-10-05-N.pdf.
108. Toledo, E. J. L., Ramalho, T. C., Magriotis, Z. M. 2008. Influencia del campo magnético en las propiedades físico-químicas del agua líquida: Perspectivas de los modelos experimentales y teóricos. *Diario de Estructura Molecular* 888(1/5): 409-415.
109. Torres, C., Díaz, J.E., Cabal, P.A. 2008. Efecto de campos magnéticos en la germinación de semillas de arroz (*Oryza sativa* L.) y tomate (*Solanum lycopersicum* L.). *Agronomía Colombiana*. 26(2): 177-185.
110. Ugás, R., Siura, S., Delgado, F., Casas, A., Toledo, J. 2000. Hortalizas: datos básicos. Lima, PE, UNALM. p. 57-59, 143-151.
111. Vallejo Cabrera, F.A., Estrada Salazar, E.I. 2004. Producción de hortalizas de clima cálido. Palmira, CO, Universidad Nacional de Colombia. p. 315-344.
112. Vallejo Ortiz, P.A. 2005. Evaluación del efecto de magnetizadores en el sistema de riego por goteo en la producción de tubérculo-semilla categoría pre-básica de la variedad INIAP-Fripapa 99. Tesis Ing. Agrónomo. Quito, EC, Universidad Central del Ecuador. 82 p.
113. Vashisth, A., Nagarajan, S. 2010. Efecto en las características de germinación y crecimiento temprano en girasol (*Helianthus annuus*) de semillas expuestas a campos magnéticos estáticos (En inglés). *Journal of Plant Physiology* 167(2): 149-156.
114. Zamiran, A., Reza S, V., Reza M, M. 2013. Realce de la germinación de semillas de zinnia (*Zinnia elegans*) utilizando un campo electromagnético (En inglés). *Journal of Ornamental Plants (Journal of Ornamental and Horticultural Plants)* 3(3): 203-214.
115. Zeballos Cáceres, O.J. 2013a. *Meloidogyne incognita* (diapositivas). Arequipa, PE, s.e. 25 diapositivas, muda, color.
116. Zeballos Cáceres, O.J. 2013b. Métodos de control (diapositivas). Arequipa, PE, s.e. 32 diapositivas, muda, color.
117. Zegarra Flores, J. 2010. Crecimiento y desarrollo. In *Fisiología vegetal experimental: prácticas de laboratorio*. Arequipa, PE, s.e. p. 61-78.
118. Zetina M., A., Zetina C., A. 2004. *Electrónica básica*. Ciudad de México, MX, Limusa. 671 p.

CAPÍTULO IX

ANEXOS



ANEXO I. FENOLOGÍA DE LA LECHUGA DE CABEZA (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*).

Cuadro 206. Fenología de la lechuga de cabeza (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*). “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

QUINCENA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ETAPAS DE DESARROLLO	Germinación y emergencia	Desarrollo de hojas y formación del cogollo					Elongación de tallo floral	Floración	Maduración de semilla			Semilla madura			
LABORES	Almacigo y trasplante / Siembra directa	Fertirriego, manejo de plagas					Cosecha	Fertirriego, manejo de plagas, tutorado					Cosecha de semilla		
PLAGAS	Gusanos de tierra, gusanos comedores de hojas, pulgones, trips, mosca blanca, mosca minadora; malezas; chupadera, podredumbre gris, mildiu, oidiosis, sclerotiniosis; nematodo del nudo														
CLIMA	10 – 18 °C, baja humedad relativa, fotoperiodo corto							20 – 25 °C, baja humedad relativa, fotoperiodo largo							

Fuente: Elaboración propia basada en SAGARPA (2013).

ANEXO II. REPORTE COMPLETO DE LOS COMPUESTOS NUTRICIONALES DE LA LECHUGA ICEBERG.

Cuadro 207. Reporte nutricional completo de la lechuga Iceberg. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

PROXIMALES	VALOR*	VITAMINAS	VALOR*
Agua	95.64 g	Vitamina C	2.80 mg
Energía	14.00 kcal	Tiamina	0.04 mg
Proteína	0.90 g	Riboflavina	0.03 mg
Lípidos	0.14 g	Niacina	0.12 mg
Ceniza	0.36 g	Ác. Pantoténico	0.09 mg
Carbohidratos	2.97 g	Vitamina B-6	0.04 mg
Fibra Dietética	1.20 g	Folato Total	29.00 mg
Azúcares	1.97 g	Ác. Fólico	0.00 mg
Sacarosa	0.05 g	Folato Asimilable	29.00 µg
Glucosa	0.91 g	Folato DFE	29.00 µg
Fructosa	1.00 g	Colina	6.70 mg
Lactosa	0.00 g	Betaina	0.10 mg
Maltosa	0.00 g	Vitamina B-12	0.00 µg
Galactosa	0.00 g	Vitamina A	25.00 µg
AMINOÁCIDOS	VALOR*	Retinol	0.00 µg
Triptófano	0.01 g	β-Caroteno	299.00 µg
Treonina	0.03 g	α-Caroteno	4.00 µg
Isoleucina	0.02 g	β-Criptoxantina	0.00 µg
Leucina	0.03 g	Licopeno	0.00 µg
Lisina	0.02 g	Luteína+Zeaxantina	277.00 µg
Metionina	0.01 g	Vitamina E	0.18 mg
Cistina	0.01 g	β-Tocoferol	0.00 mg
Fenilalanina	0.02 g	γ-Tocoferol	0.09 mg
Tirosina	0.01 g	δ-Tocoferol	0.00 mg
Valina	0.02 g	Vitamina D	0.00 µg
Arginina	0.02 g	Vitamina K	24.10 µg
Histidina	0.01 g	OTROS	VALOR*
Alanina	0.03 g	Alcohol Etílico	0.00 g
Ác. Aspártico	0.13 g	Cafeína	0.00 mg
Ác. Glutámico	0.19 g	Teobromina	0.00 mg
Glicina	0.02 g	Antocianidinas	
Prolina	0.01 g	Petunidina	0.00 mg
Serina	0.03 g	Delfinidina	0.00 mg

Continúa...

LÍPIDOS	VALOR*	OTROS	VALOR*
Ác. Grasos Saturados	0.02 g	Antocianidinas	
04:00	0.00 g	Malvidina	0.00 mg
06:00	0.00 g	Pelargonidina	0.00 mg
08:00	0.00 g	Peonidina	0.00 mg
10:00	0.00 g	Cianidina	0.00 mg
12:00	0.00 g	Flavan-3-oles	
14:00	0.00 g	Catequina	0.00 mg
16:00	0.02 g	Epigallocatequina	0.00 mg
18:00	0.00 g	Epicatequina	0.00 mg
Ác. Grasos Monoinsaturados	0.01 g	Epicatequina-3-galato	0.00 mg
18:1 indiferenciado	0.00 g	Epigallocatequin-3-galato	0.00 mg
20:01	0.00 g	Galocatequina	0.00 mg
22:1 indiferenciado	0.00 g	Flavanones	
Ác. Grasos Polinsaturados	0.07 g	Hesperetina	0.00 mg
18:2 indiferenciado	0.02 g	Naringenina	0.00 mg
18:3 indiferenciado	0.05 g	Flavones	
18:04	0.00 g	Apigenina	0.10 mg
20:4 indiferenciado	0.00 g	Luteolina	0.00 mg
20:5 n-3 (EPA)	0.00 g	Flavonoles	
22:5 n-3 (DPA)	0.00 g	Kaempferol	0.10 mg
22:6 n-3 (DHA)	0.00 g	Miricetina	0.00 mg
Colesterol	0.00 mg	Quercetina	1.40 mg
Fitoesteroles	10.00 mg	Isoflavones	
MINERALES	VALOR*	Daidzeina	0.00 mg
Calcio	18.00 mg	Genisteina	0.00 mg
Hierro	0.41 mg	Isoflavones Totales	0.00 mg
Magnesio	7.00 mg	Proantocianidinas	
Fósforo	20.00 mg	Monómeros Procianidólicos	0.00 mg
Potasio	141.00 mg	Dímeros Procianidólicos	0.00 mg
Sodio	10.00 mg	Trímeros Procianidólicos	0.00 mg
Zinc	0.15 mg	Proantocianidina 4-6meros	0.00 mg
Cobre	0.03 mg	Proantocianidina 7-10meros	0.00 mg
Manganeso	0.13 mg	Polímeros Procianidólicos	0.00 mg
Selenio	0.10 mg		

* Composición en 100 g de parte cruda comestible.

Fuente: Elaboración propia basada en ARS (2014).

ANEXO III. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL.



Fotografía 20. Fotografía satelital del área experimental.

Fuente: Google™ Earth 7.1.2.2041.

ANEXO IV-1. DATOS CLIMATOLÓGICOS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA LA PAMPILLA DE OCTUBRE-2014 A ENERO-2015.

Cuadro 208. Datos climatológicos de la estación meteorológica MAP La Pampilla de octubre-2014 a enero-2015. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

VARIABLE	OCT 2014	NOV 2014	DIC 2014	ENE 2015
Temperatura Máx. Media Mensual (°C)	23.64	23.48	23.12	23.88
Temperatura Mín. Media Mensual (°C)	9.26	8.12	9.35	10.54
Temperatura Media Mensual (°C)*	16.45	15.8	16.24	17.21
HR Media Mensual (%)	63.61	63.57	64.65	68.71
Precipitación pluvial Total Mensual (mm)	0	0	0	10

* Temperatura calculada.

Fuente: Elaboración propia en base a SENAMHI (2015a).

ANEXO IV-2. DATOS CLIMATOLÓGICOS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA HUASACACHE DE OCTUBRE-2014 A ENERO-2015.

Cuadro 209. Datos climatológicos de la estación meteorológica CO Huasacache de octubre-2014 a enero-2015. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

VARIABLE	OCT 2014	NOV 2014	DIC 2014	ENE 2015
Temperatura Máx. Media Mensual (°C)	23.60	23.45	23.43	23.73
Temperatura Mín. Media Mensual (°C)	9.08	8.23	9.22	10.62
Temperatura Media Mensual (°C)*	16.34	15.84	16.33	17.18
HR Media Mensual (%)	63.83	63.67	66.54	70.14
Precipitación pluvial Total Mensual (mm)	0	0	0	9.8

* Temperatura calculada.

Fuente: Elaboración propia en base a SENAMHI (2015b).

ANEXO V. CROQUIS DEL ÁREA EXPERIMENTAL.

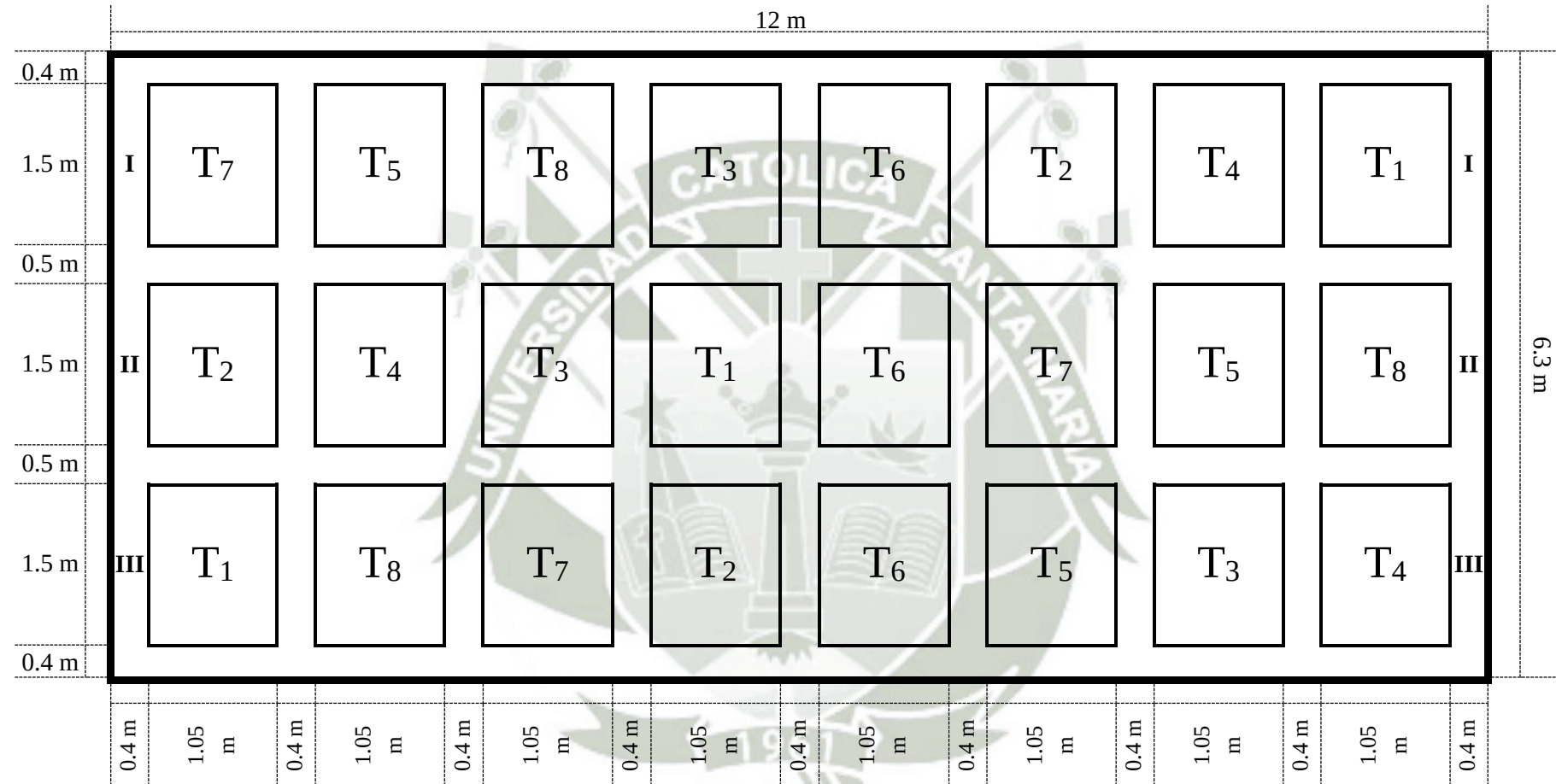
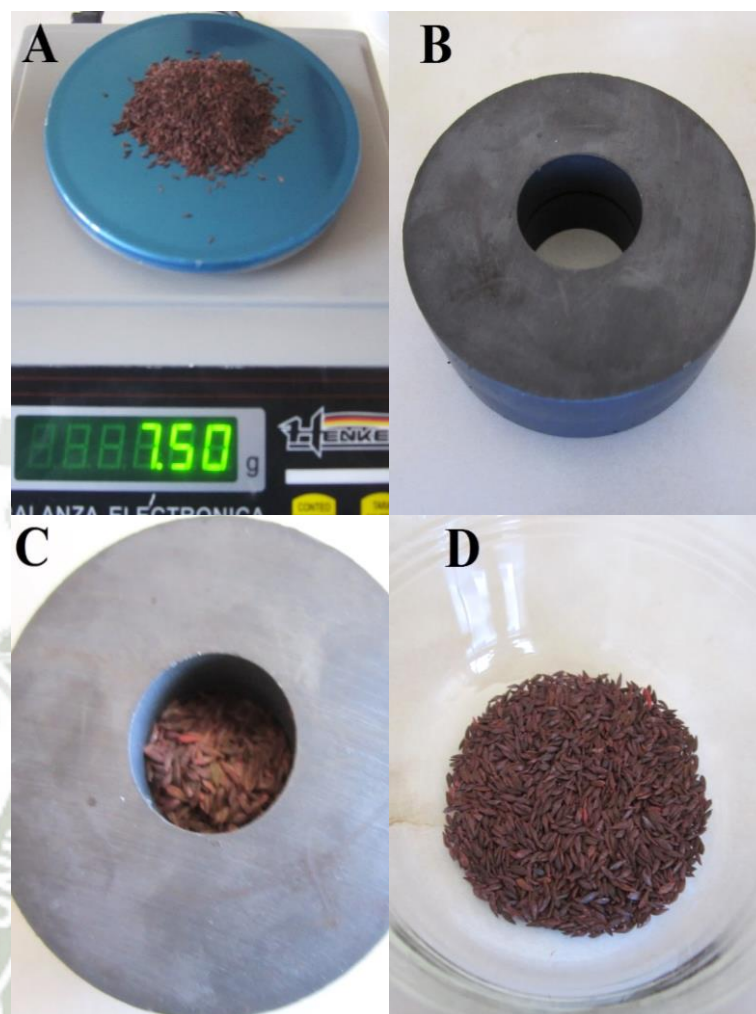


Figura 9. Croquis de distribución de los tratamientos en el área experimental.
Fuente: Elaboración propia.

ANEXO VI-1. METODOLOGÍA DEL TRATAMIENTO MAGNÉTICO PRE-SIEMBRA DE SEMILLAS DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS.



Fotografía 21. Metodología del tratamiento magnético pre-siembra.

A: Pesaje de 7.5 g de semillas de lechuga Iceberg cv. Salinas.

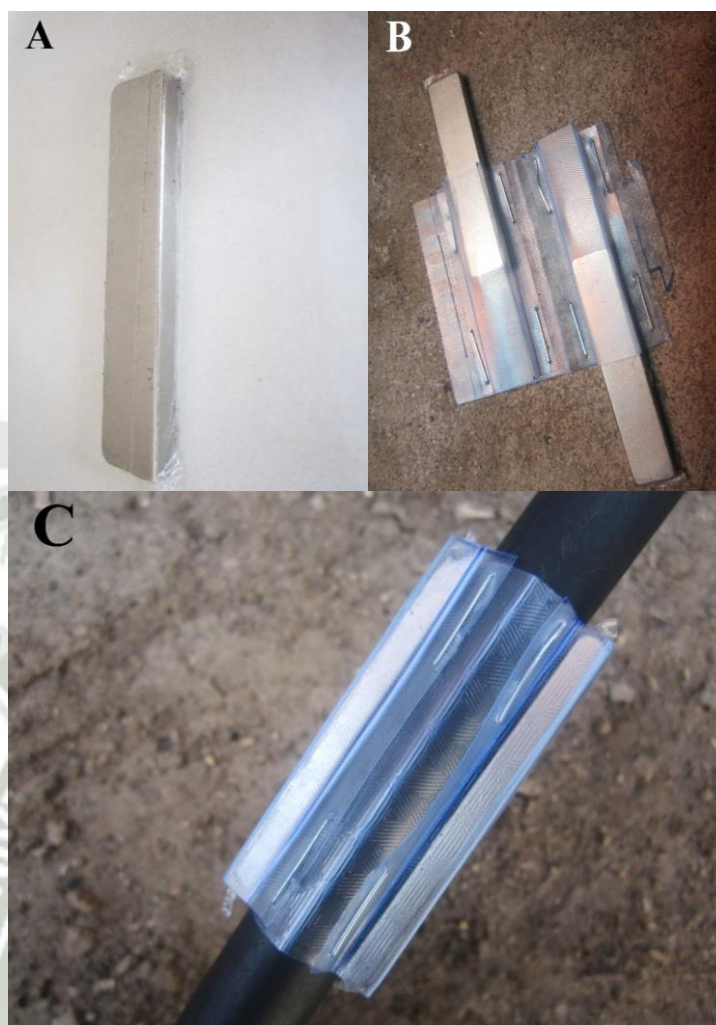
B: Acople de imanes de ferrita en forma de aro.

C: Tratamiento magnético de las semillas por 30 min.

D: Semillas tratadas magnéticamente listas para sembrar en los tratamientos correspondientes.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO VI-2. METODOLOGÍA DEL TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE AGUA DE RIEGO PARA LA LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS.



Fotografía 22. Metodología para el tratamiento magnético de agua de riego.

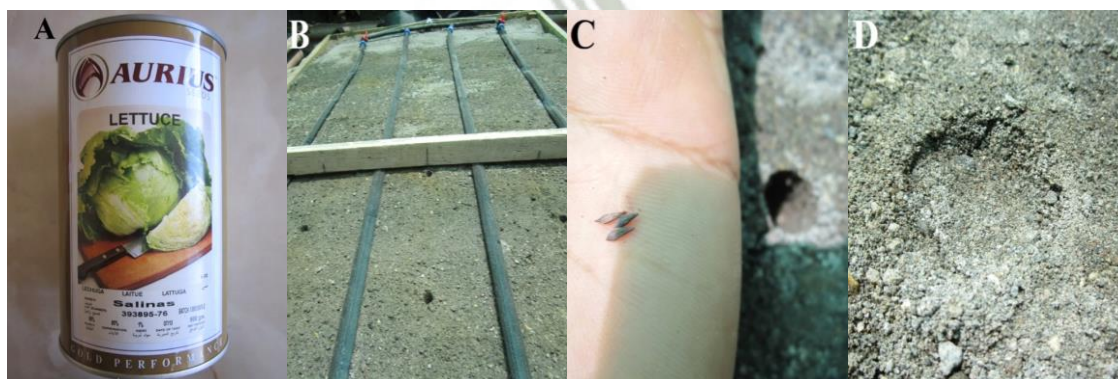
A: Imán de neodimio forrado con cinta de embalaje para prevenir oxidación por la humedad.

B: Armazón con par de imanes para que mantengan una posición paralela y se atraigan sus caras magnéticas axiales.

C: Línea de distribución correspondiente para tratamiento magnético de agua de riego.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO VII. METODOLOGÍA DE LA SIEMBRA DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS.



Fotografía 23. Metodología de la siembra de lechuga Iceberg cv. Salinas.

A: Envase de semillas de lechuga Iceberg cv. Salinas.

B: Ahoyado de golpes de siembra de 0.5 cm de profundidad.

C: Colocación de semillas 2 – 3 por golpe, valor cultural: 84.15%.

D: Tapado de golpes con el mismo sustrato.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO VIII-1. DATOS CLIMATOLÓGICOS DE LA ESTACIÓN METEOROLÓGICA LA PAMPILLA DE ENERO-2004 A ABRIL-2014.

Cuadro 210. Datos climatológicos históricos de la estación meteorológica MAP La Pampilla de enero del 2004 a abril del 2014. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

VARIABLE	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Temperatura Máx. Media Mensual (°C)	2004	21.36	21.88	22.71	22.12	22.78	22.89	20.9	21.84	22.41	22.78	22.62	22.47
	2005	21.85	22.6	22.08	23.2	22.42	22.02	22.64	22.88	22.61	22.56	22.3	21.38
	2006	21.79	21.58	21.35	21.92	22.53	22.22	22.96	23.09	22.82	22.98	22.64	22.99
	2007	22.99	21.49	22.28	22.31	22.27	22.51	21.44	22.18	23.2	22.66	23.03	21.78
	2008	20.41	20.57	21.42	21.97	21.96	22.37	22.27	22.4	23.18	23.07	22.98	21.84
	2009	22.23	21.56	22.18	22.74	22.39	22.84	22.78	23.5	24.29	24.12	23.82	23.29
	2010	23.67	24.21	23.92	23.73	22.91	22.67	22.17	23.16	22.83	22.73	21.9	21.39
	2011	21.07	20.1	21.42	21.86	23.17	22.47	22.06	22.73	23.36	22.31	22.92	22.19
	2012	21.02	19.58	22.34	21.65	22.87	22.49	23	23.89	24.06	23.46	23.37	22.28
	2013	23.33	22.34	22.85	23.69	22.91	23.47	22.97	23.16	23.9	23.83	22.83	22.75
	2014	22.06	22.93	22.25	23.51	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	21.98	21.71	22.25	22.61	22.62	22.6	22.32	22.88	23.27	23.05	22.84	22.24
Temperatura Mín. Media Mensual (°C)	2004	11.27	11.33	11.95	9.92	7.47	7.54	6.75	8.61	8.91	9.02	9.39	10.31
	2005	11.06	12.2	10.86	10.52	7.75	5.89	7.17	7.02	8.41	8.57	9.16	10.17
	2006	11.74	11.93	11.77	9.77	7.24	7.26	6.71	8.21	7.86	8.79	9.77	9.97
	2007	11.77	10.8	11.32	9.54	8.01	7.6	6.51	7.1	9.04	8.05	8.71	9.3
	2008	11.67	10.44	9.55	7.84	6	6	5.61	5.9	6.42	8.05	8.27	9.26
	2009	10.34	11.28	9.95	9.14	7.33	5.35	7.3	6.73	8.68	8.71	10.01	9.76
	2010	11.06	12.72	11.06	10.16	8.41	7.48	5.57	7.6	7.67	7.72	7.05	9.5
	2011	10.13	11.4	9.4	9.15	7.97	6.89	6.63	7.24	8.38	6.79	8.69	9.65
	2012	10.4	10.92	10.41	9.43	6.5	5.71	5.92	6.48	8.14	8.08	8.28	10.36
	2013	11.35	10.6	9.13	6.23	6.43	6.48	7.02	6.53	7.1	8.05	7.62	9.92
	2014	10.65	9.07	9.53	9.43	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	11.04	11.15	10.45	9.19	7.31	6.62	6.52	7.14	8.06	8.18	8.7	9.82

Continúa...

VARIABLE	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
HR Media Mensual (%)	2004	77	77	78	67	44	25	42	39	40	44	53	66
	2005	77	78	65	60	43	35	42	38	45	42	46	65
	2006	78	84	88	61	50	45	33	33	37	46	59	62
	2007	79	79	77	66	49	42	41	38	48	49	57	68
	2008	84	79	70	59	39	37	35	36	35	39	51	58
	2009	66	81	67	60	53	37	46	46	53	54	56	61
	2010	59	69	63	58	51	33	34	28	36	38	42	49
	2011	61	68	59	62	41	43	42	40	36	38	48	62
	2012	72	83	73	72	48	42	37	41	42	42	43	58
	2013	64	76	57	50	54	45	45	38	39	40	44	48
	2014	61	51	60	56	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	71	75	69	61	47	39	40	38	41	43	50	60
Velocidad de Viento Media Mensual (m/s)	2004	3.9	4.2	4.2	3.8	3.5	3.6	3.3	4.2	4.1	4.3	4.5	4.6
	2005	4.3	3.8	4.1	3.7	3.6	3.5	3.3	3.6	3.8	4.1	4.5	4.3
	2006	4.1	3.8	3.4	3.6	3.3	3.5	3.7	4.2	3.6	3.7	4.2	4.6
	2007	4.6	4.2	4	3.6	3.4	2.8	3.2	3.5	3.3	4.5	4.9	5
	2008	4.8	4.7	4.8	4.3	3.8	3.7	3.7	4.8	5.1	5.6	4.1	4
	2009	4	3.8	3.7	3.9	3.9	3.6	4	4.5	4.6	4.7	4.8	3.6
	2010	4.6	4.4	4.3	4.2	4.1	4	3.8	4.3	4.4	4.8	4.8	4.8
	2011	4.5	4.5	4.6	3.9	3.9	3.6	3.7	4.1	4.3	4.5	4.7	4.7
	2012	4.6	4	4.3	3.9	3.6	3.9	3.7	4.3	4.3	4.5	4.7	4.7
	2013	4.5	3.9	3.5	3.7	3	3.7	3.4	4.3	4.3	4.6	4.7	4.3
	2014	4.8	4.7	4.8	4.3	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	4.4	4.2	4.2	3.9	3.6	3.6	3.6	4.2	4.2	4.5	4.6	4.5

Continúa...

VARIABLE	AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Horas Sol Media Mensual (h)	2004	7.24	8.44	8.22	9.56	10.28	10.17	9.26	9.44	10.69	10.89	11.38	9.60
	2005	7.61	6.28	7.92	9.41	10.17	10.18	10.19	10.66	9.94	10.86	10.74	8.80
	2006	5.71	6.43	4.67	9.38	10.22	9.97	10.22	10.46	10.57	10.81	10.52	10.55
	2007	8.27	6.25	6.11	9.11	9.38	9.78	9.74	10.47	10.50	10.25	10.12	9.65
	2008	4.71	5.93	7.33	9.97	9.95	10.03	10.21	10.16	10.63	10.90	11.03	8.61
	2009	8.39	4.72	7.51	9.10	10.05	10.04	9.38	10.57	10.29	10.72	9.70	9.65
	2010	8.12	7.09	9.23	9.00	9.61	9.89	10.19	10.34	10.26	10.35	11.31	8.30
	2011	6.94	4.54	7.81	8.79	9.86	9.76	9.49	10.45	10.61	10.33	10.81	7.41
	2012	6.76	3.70	7.14	7.40	10.07	9.73	9.78	10.41	9.66	9.99	10.98	7.02
	2013	7.07	6.43	7.74	10.08	8.81	8.63	8.94	8.90	9.94	9.82	11.21	8.46
	2014	7.03	7.93	6.66	8.14	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	7.08	6.16	7.30	9.09	9.84	9.82	9.74	10.19	10.31	10.49	10.78	8.81
Precipitación Pluvial Total Mensual (mm)	2004	23.5	22.2	0.4	0.0	0.0	0.0	5.6	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
	2005	6.6	9.2	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	9.6
	2006	17.0	34.6	33.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0
	2007	10.7	27.9	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6
	2008	106.4	23.7	2.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	0.3
	2009	4.9	35.6	13.4	1.4	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2010	1.9	12.1	1.2	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.9
	2011	39.7	74.4	1.0	5.3	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	17.1
	2012	98.2	153.8	31.3	19.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	2.1
	2013	32.8	190.2	26.7	0.0	2.8	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	3.1
	2014	33.3	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
	$\bar{X}$	34.1	53.1	11.7	2.9	0.3	0.1	0.6	0.1	0.1	0.1	0.0	3.6

-: Valor no mencionado.

Fuente: Elaboración propia en base a SENAMHI (2014).

ANEXO VIII-2. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS PARA EL RIEGO DE LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS.

Cuadro 211. Resultados de los cálculos para el riego de lechuga Iceberg cv. Salinas. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

FECHA	dds	ETAPA	ET _R (mm)	Nn (mm)	Nt (mm)	MÓDULO DE RIEGO (L/s/ha)	TR (min)
24-oct	0 dds	Inicial	4.5	4	4.2	0.52	11
25-oct	1 dds	Inicial	4.5	4	4.2	0.52	11
26-oct	2 dds	Inicial	4.5	4	4.2	0.52	11
27-oct	3 dds	Inicial	4.5	4	4.2	0.52	11
28-oct	4 dds	Inicial	4.5	4	4.2	0.52	11
29-oct	5 dds	Inicial	4.5	4	4.2	0.52	11
30-oct	6 dds	Inicial	4.5	4	4.2	0.52	11
31-oct	7 dds	Inicial	4.5	4	4.2	0.52	11
01-nov	8 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
02-nov	9 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
03-nov	10 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
04-nov	11 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
05-nov	12 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
06-nov	13 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
07-nov	14 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
08-nov	15 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
09-nov	16 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
10-nov	17 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
11-nov	18 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
12-nov	19 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
13-nov	20 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
14-nov	21 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
15-nov	22 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
16-nov	23 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
17-nov	24 dds	Inicial	4.4	4	4.2	0.51	11
18-nov	25 dds	Desarrollo	4.4	4	4.2	0.51	11
19-nov	26 dds	Desarrollo	4.4	4	4.2	0.51	11
20-nov	27 dds	Desarrollo	4.4	4	4.2	0.51	11
21-nov	28 dds	Desarrollo	4.9	4.4	4.6	0.56	12
22-nov	29 dds	Desarrollo	4.9	4.4	4.6	0.56	12
23-nov	30 dds	Desarrollo	4.9	4.4	4.6	0.56	12
24-nov	31 dds	Desarrollo	4.9	4.4	4.6	0.56	12
25-nov	32 dds	Desarrollo	4.9	4.4	4.6	0.56	12
26-nov	33 dds	Desarrollo	4.9	4.4	4.6	0.56	12
27-nov	34 dds	Desarrollo	4.9	4.4	4.6	0.56	12
28-nov	35 dds	Desarrollo	4.9	4.4	4.6	0.56	12
29-nov	36 dds	Desarrollo	4.9	4.4	4.6	0.56	12
30-nov	37 dds	Desarrollo	4.9	4.4	4.6	0.56	12
01-dic	38 dds	Desarrollo	5.4	4.8	5	0.62	13
02-dic	39 dds	Desarrollo	5.4	4.8	5	0.62	13
03-dic	40 dds	Desarrollo	5.4	4.8	5	0.62	13
04-dic	41 dds	Desarrollo	5.4	4.8	5	0.62	13
05-dic	42 dds	Desarrollo	5.4	4.8	5	0.62	13
06-dic	43 dds	Desarrollo	5.4	4.8	5	0.62	13
07-dic	44 dds	Desarrollo	5.4	4.8	5	0.62	13
08-dic	45 dds	Desarrollo	5.4	4.8	5	0.62	13
09-dic	46 dds	Desarrollo	5.4	4.8	5	0.62	13

Continúa...

FECHA	dds	ETAPA	ET _R (mm)	Nn (mm)	Nt (mm)	MÓDULO DE RIEGO (L/s/ha)	TR (min)
10-dic	47 dds	Desarrollo	5.4	4.8	5	0.62	13
11-dic	48 dds	Desarrollo	5.6	5	5.2	0.64	13
12-dic	49 dds	Desarrollo	5.6	5	5.2	0.64	13
13-dic	50 dds	Media	5.6	5	5.2	0.64	13
14-dic	51 dds	Media	5.6	5	5.2	0.64	13
15-dic	52 dds	Media	5.6	5	5.2	0.64	13
16-dic	53 dds	Media	5.6	5	5.2	0.64	13
17-dic	54 dds	Media	5.6	5	5.2	0.64	13
18-dic	55 dds	Media	5.6	5	5.2	0.64	13
19-dic	56 dds	Media	5.6	5	5.2	0.64	13
20-dic	57 dds	Media	5.6	5	5.2	0.64	13
21-dic	58 dds	Media	5.3	4.7	4.9	0.61	13
22-dic	59 dds	Media	5.3	4.7	4.9	0.61	13
23-dic	60 dds	Media	5.3	4.7	4.9	0.61	13
24-dic	61 dds	Media	5.3	4.7	4.9	0.61	13
25-dic	62 dds	Media	5.3	4.7	4.9	0.61	13
26-dic	63 dds	Media	5.3	4.7	4.9	0.61	13
27-dic	64 dds	Media	5.3	4.7	4.9	0.61	13
28-dic	65 dds	Media	5.3	4.7	4.9	0.61	13
29-dic	66 dds	Media	5.3	4.7	4.9	0.61	13
30-dic	67 dds	Media	5.3	4.7	4.9	0.61	13
31-dic	68 dds	Media	5.3	4.7	4.9	0.61	13
01-ene	69 dds	Media	5	4.5	4.7	0.58	12
02-ene	70 dds	Media	5	4.5	4.7	0.58	12
03-ene	71 dds	Media	5	4.5	4.7	0.58	12
04-ene	72 dds	Media	5	4.5	4.7	0.58	12
05-ene	73 dds	Media	5	4.5	4.7	0.58	12
06-ene	74 dds	Media	5	4.5	4.7	0.58	12
07-ene	75 dds	Media	5	4.5	4.7	0.58	12
08-ene	76 dds	Media	5	4.5	4.7	0.58	12
09-ene	77 dds	Media	5	4.5	4.7	0.58	12
10-ene	78 dds	Media	5	4.5	4.7	0.58	12
11-ene	79 dds	Media	4.7	4.2	4.4	0.54	11
12-ene	80 dds	Media	4.7	4.2	4.4	0.54	11
13-ene	81 dds	Media	4.7	4.2	4.4	0.54	11
14-ene	82 dds	Media	4.7	4.2	4.4	0.54	11
15-ene	83 dds	Media	4.7	4.2	4.4	0.54	11
16-ene	84 dds	Media	4.7	4.2	4.4	0.54	11
17-ene	85 dds	Media	4.7	4.2	4.4	0.54	11
18-ene	86 dds	Media	4.7	4.2	4.4	0.54	11
19-ene	87 dds	Media	4.7	4.2	4.4	0.54	11
20-ene	88 dds	Media	4.7	4.2	4.4	0.54	11
21-ene	89 dds	Media	4.4	3.9	4.1	0.5	11
22-ene	90 dds	Final	4.4	3.9	4.1	0.5	11
23-ene	91 dds	Final	4.4	3.9	4.1	0.5	11
24-ene	92 dds	Final	4.4	3.9	4.1	0.5	11
25-ene	93 dds	Final	4.4	3.9	4.1	0.5	11
26-ene	94 dds	Final	4.4	3.9	4.1	0.5	11
27-ene	95 dds	Final	4.4	3.9	4.1	0.5	11
28-ene	96 dds	Final	4.4	3.9	4.1	0.5	11
29-ene	97 dds	Final	4.4	3.9	4.1	0.5	11
30-ene	98 dds	Final	4.4	3.9	4.1	0.5	11
31-ene	99 dds	Final	4.4	3.9	4.1	0.5	11
01-feb	100 dds	Cosecha	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

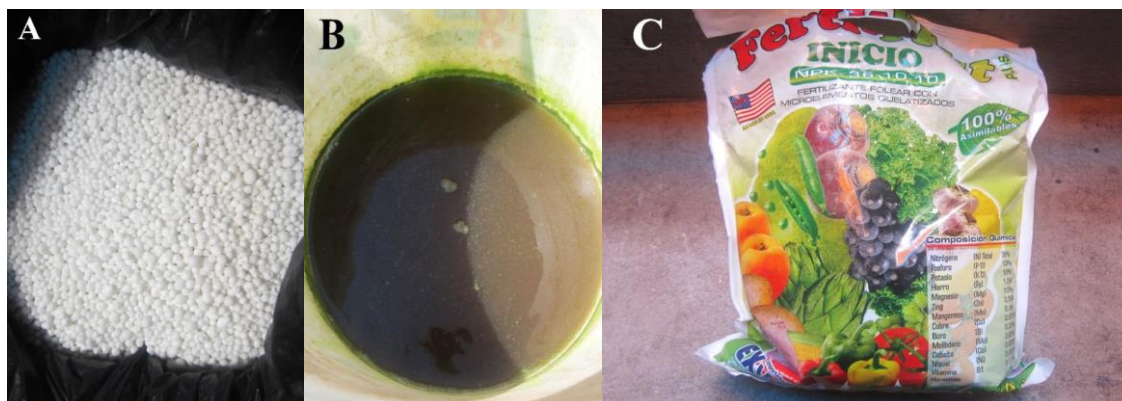
ANEXO VIII-3. RESULTADOS DE LOS CÁLCULOS PARA LA APLICACIÓN DE FERTILIZANTE VÍA FERTIRRIEGO.

DOSIS RECOMENDADA (kg/ha)					
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	CaO	MgO
100	30	230	30	50	20
DATOS GENERALES					
AGUA m ³ /ha	ÁREA m ²	PROF. m	CAPA ARABLE t/ha	AGUA m ³ /área	CAPA ARABLE t/área
4 200	75.6	0.35	5 513	31.75	41.67
ANÁLISIS DE SUSTRATO					
Textura	Da g/cm ³	CO ₃ Ca %	pH	CEe mS/cm	N Org %
Fco. Arenoso	1.575	4.33	9.19	1.14	0.156
P ppm	K ppm	S ppm	Ca ⁺² meq/100g	Mg ⁺² meq/100g	Na ⁺ meq/100g
122.42	4 380	-	3.64	0.71	0.31
ANÁLISIS DE AGUA DE RIEGO					
pH	CEw mS/cm	STD ppm	CO ₃ Ca ppm	Ca ⁺² meq/L	Mg ⁺² meq/L
7.49	0.34	215.00	122.76	1.55	0.90
K ⁺ meq/L	Na ⁺ meq/L	SO ₄ ⁻² meq/L	Cl ⁻ meq/L	HCO ₃ ⁻ meq/L	CO ₃ ⁻² meq/L
0.026	1.217	0.60	1.77	1.38	0.00
↓					
APORTE DEL SUSTRATO (kg/ha)					
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	CaO	MgO
25.799	1 545.384	28 973.7	0	5 589.365	784.634
APORTE DEL AGUA DE RIEGO (kg/ha)					
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	CaO	MgO
0	0	5.124	40.345	181.340	75.780
DOSIS RECOMENDADA MENOS DE APOORTE DE SUSTRATO Y AGUA (kg/ha)					
74.2015	-1 515.3842	-28 748.8237	-10.3452	-5 720.7054	-840.4136
↓					
DOSIS NETA DE FERTILIZACIÓN (kg/ha)					
N	P ₂ O ₅	K ₂ O	S	CaO	MgO
74.202	0	0	0	0	0
DOSIS NETA DE FERTILIZACIÓN (g/área)					
560.963	0	0	0	0	0
↓					
NITRATO DE AMONIO (g)					
				1 700	
↓					
FASE FENOLÓGICA	QUINCENA	DOSIS	N (kg)	NITRATO DE AMONIO (g)	
Desarrollo vegetativo	1 ^a	2%	0.01	0.03	
	2 ^a	6%	0.03	0.10	
Formación del cogollo	3 ^a	25%	0.14	0.43	
Engrosamiento del cogollo	4 ^a	35%	0.20	0.60	
	5 ^a	32%	0.18	0.54	

Figura 10. Esquema secuencial de resultados de los cálculos para la aplicación de fertilizante.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO IX. PRODUCTOS UTILIZADOS PARA LA NUTRICIÓN DE LA LECHUGA ICEBERG cv. SALINAS.



Fotografía 24. Productos usados para la nutrición de lechuga Iceberg cv. Salinas.

A: Nitrato de amonio.

B: Humus líquido.

C: Fertilizante foliar 36-10-10.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO X-1. MALEZAS QUE SE PRESENTARON DURANTE LA INVESTIGACIÓN.



Fotografía 25. Trébol violeta (*Oxalis violacea* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 26. Vinagrillo (*Oxalis corniculata* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 27. Ortiga (*Urtica urens* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 28. Bledo colorado (*Amaranthus quitensis* Kunth).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 29. Cerraja (*Sonchus oleraceus* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 30. Verdolaga (*Portulaca oleracea* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 31. Grama del norte (*Elymus repens* [L.] Gould).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 32. Liccha (*Chenopodium murale* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 33. Quinoa silvestre (*Chenopodium album* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 34. Amor seco (*Bidens pilosa* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 35. Llantén (*Plantago major* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 36. Hierba mora (*Solanum nigrum* L.).

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO X-2. INSECTOS FITÓFAGOS QUE SE PRESENTARON DURANTE LA INVESTIGACIÓN.



Fotografía 37. Lepidópteros comedores de hojas.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 38. Áfidos picadores-chupadores.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 39. Mosca minadora (*Liriomyza huidobrensis* Blanchard).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 40. Chinche (*Liorhyssus* sp.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 41. Mosca blanca (*Bemisia* sp.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 42. Trips (*Frankliniella* sp.).

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO X-3. PLANTAS REPELENTES, AGENTES DE CONTROL BIOLÓGICO Y PRODUCTOS USADOS EN EL MANEJO INTEGRADO DE INSECTOS FITÓFAGOS.

PLANTAS REPELENTES:



Fotografía 43. Albahaca (*Ocimum basilicum* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 44. Caléndula (*Calendula officinalis* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 45. Culantro (*Coriandrum sativum* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 46. Hinojo (*Foeniculum vulgare* Mill.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 47. Huacatay (*Tagetes minuta* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 48. Marigold (*Tagetes erecta* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 49. Perejil (*Petroselinum crispum* [Mill.] Fuss.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 50. Romero (*Rosmarinus officinalis* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 51. Zanahoria (*Daucus carota* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 52. Yerbabuena (*Mentha spicata* L.).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 53. Menta (*Mentha x piperita* L.).

Fuente: Elaboración propia.

CONTROLADORES BIOLÓGICOS:



Fotografía 54. *Chrysoperla* sp., predador de áfidos, mosca blanca y larva de lepidópteros.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 55. *Hippodamia convergens* Guérin-Ménéville, predador de áfidos.

A: Adulto. B: Larva.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 56. *Eriopis connexa* Germar, predador de áfidos.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 57. *Harmonia axyridis* Pallas, predador de áfidos.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 58. *Lysiphlebus testaceipes* Cresson, parasitoide de áfidos.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 59. *Praon* sp., parasitoide de áfidos.

Fuente: Elaboración propia.

BIOPREPARADOS:



Fotografía 60. Biopreparados contra insectos fitófagos.

A: Extracto de Ají, Cebolla y Ajo.

B: Ruda para extracto.

C: Tabaco para infusión.

Fuente: Elaboración propia.

INSECTICIDAS:



Fotografía 61. Insecticidas empleados.

A: GALGOTRIN® 25 EC (Cipermetrina). B: SUPERMILL® 90 PS (Metomil). C: LANCER® 35 SC (Imidacloprid).

Fuente: Elaboración propia.

CONTROL MECÁNICO:



Fotografía 62. Eliminación de hoja con larvas de *Liriomyza huidobrensis* Blanchard.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO X-4. AGENTES FITOPATÓGENOS QUE SE PRESENTARON DURANTE LA INVESTIGACIÓN.



Fotografía 63. Oidiosis (*Leveillula taurica* [Lév.] G. Arnaud).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 64. Mildiú (*Bremia lactucae* Regel).

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 65. Podredumbre basal (*Sclerotinia sclerotiorum* [Lib.] De Bary).

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO X-5. PRODUCTOS USADOS EN EL MANEJO INTEGRADO DE AGENTES FITOPATÓGENOS.

BIOPREPARADOS:



Fotografía 66. Biopreparados contra agentes fitopatógenos.

A: Manzanilla para infusión. B: Leche para asperjado. C: Canela para extracto.

Fuente: Elaboración propia.

FUNGICIDAS:

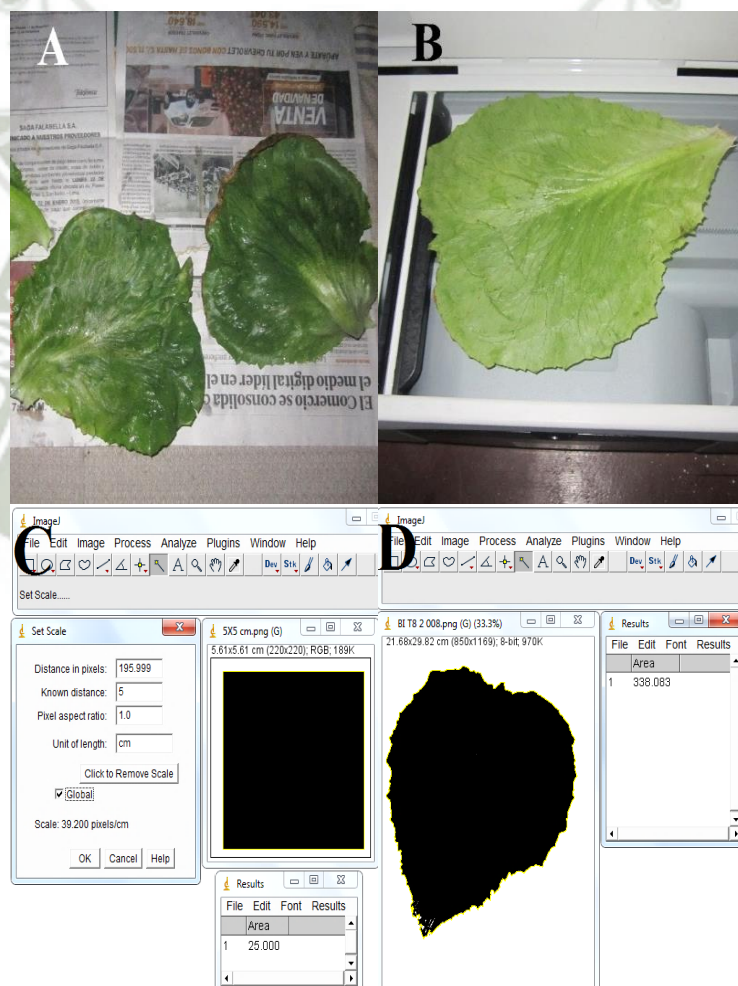


Fotografía 67. Fungicidas empleados.

A: BENOPPOINT® 50 PM (Benomil). B: MANKOMET® 8-64 PM (Metalaxil+Mancozeb).

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XI. METODOLOGÍA PARA HALLAR EL ÁREA FOLIAR.



Fotografía 68. Metodología de para determinar el área foliar por el software ImageJ® 1.47t.

A: Hojas fotosintetizantes de plantas seleccionadas, prensado por 12 h, hojas entre papel periódico. B: Hoja prensada lista para su escaneo en blanco y negro. C: Calibración del software ImageJ® con la silueta del cuadrado de 5 cm de lado (25 cm²). D: Área foliar de una hoja (cm²). El AF de una planta se calculó sumando las áreas foliares de sus hojas.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XII. METODOLOGÍA PARA DETERMINAR EL PESO SECO.



Fotografía 69. Método del horno microondas.

A: Muestra picada pre-secada (hojas y raíz); recipiente de pyrex con 250 ml de agua en esquina interior del microondas.

B: Penúltimo pesaje.

C: Último pesaje prácticamente igual al penúltimo; este se consideró como el peso seco.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XIII. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA DE TRATAMIENTO PARA SU ANÁLISIS BROMATOLÓGICO QUÍMICO.



Fotografía 70. Identificación de muestra para su análisis bromatológico químico a los 101 dds.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XIV-1. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA DE SUSTRATO PARA SU ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN.



Fotografía 71. Muestra identificada de sustrato de T₃ y T₇ (con riego con ATM) para su análisis de caracterización a los 52 dds.

Fuente: Elaboración propia.

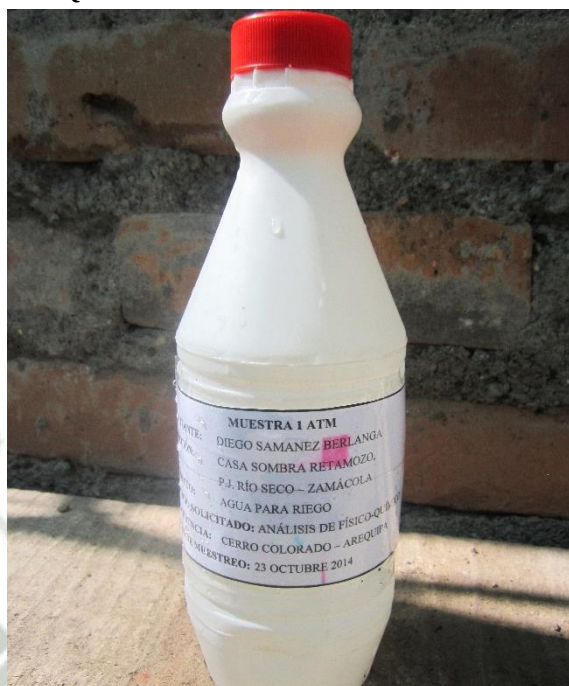
ANEXO XIV-2. RANGOS DE PARÁMETROS DEL ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DEL SUSTRATO.

Cuadro 212. Rangos de interpretación de parámetros del análisis de caracterización de sustrato. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

pH		CEe (mS/cm)	
Fuertemente ácido	3.5 – 5.5	No salino	< 0.5
Moderadamente ácido	5.6 – 6.5	Débilmente salino	0.5 – 1.0
Neutro	6.5 – 7.3	Moderadamente salino	1.0 – 2.0
Moderadamente alcalino	7.4 – 8.4	Salino	2.0 – 3.0
Fuertemente alcalino	> 8.5	Muy salino	> 3.0
Materia Orgánica (%)		Nitrógeno (%)	
Deficiente	< 1.5	Deficiente	< 0.05
Bajo	1.5 – 3.0	Bajo	0.05 – 0.12
Normal	3.0 – 4.0	Normal	0.12 – 0.18
Alto	4.0 – 6.0	Alto	0.18 – 0.30
Excesivo	> 6.0	Excesivo	> 0.30
CO ₃ Ca (%)		Fósforo (ppm)	
Deficiente	< 1.0	Deficiente	< 3.0
Bajo	1.0 – 2.0	Bajo	3.0 – 7.0
Normal	2.0 – 3.0	Normal	7.0 – 14.0
Alto	3.0 – 6.0	Alto	14.0 – 25.0
Excesivo	> 6.0	Excesivo	> 25.0
Potasio (ppm)		K ⁺ (meq/100 g)	
Deficiente	< 75	Muy bajo	< 0.05
Bajo	75 – 125	Bajo	0.05 – 0.10
Normal	125 – 176	Normal	0.10 – 0.40
Alto	> 176	Alto	0.40 – 0.70
		Muy alto	> 0.70
Na ⁺ (meq/100 g)		Ca ⁺² (meq/100 g)	
Muy bajo	< 0.1	Muy bajo	< 2.0
Bajo	0.1 – 0.3	Bajo	2.0 – 5.0
Normal	0.3 – 0.7	Normal	5.0 – 10.0
Alto	0.7 – 2.0	Alto	10.0 – 20.0
Muy alto	> 2.0	Muy alto	> 20.0
Mg ⁺² (meq/100 g)		CIC (meq/100 g)	
Muy bajo	< 0.3	Muy bajo	< 6.0
Bajo	0.3 – 1.0	Bajo	6.0 – 12.0
Normal	1.0 – 3.0	Normal	12.0 – 25.0
Alto	3.0 – 6.0	Alto	25.0 – 40.0
Muy alto	> 6.0	Muy alto	> 40.0
PSI (%)			
No sódico	< 7	Fuertemente sódico	20 – 30
Ligeramente sódico	7 – 15	Muy fuertemente sódico	> 30
Medianamente sódico	15 – 20		

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & Servicios E.I.R.L.

ANEXO XV-1. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA DE AGUA DE RIEGO PARA SU ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO.



Fotografía 72. Muestra identificada de ATM para su análisis físicoquímico a los 52 dds.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XV-2. RANGOS DE PARÁMETROS DEL ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DEL AGUA DE RIEGO.

Cuadro 213. Rangos de interpretación de parámetros del análisis físicoquímico de agua de riego. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

pH		CEw (mS/cm)	
Muy ácido	< 4.0	Salinidad muy baja	< 0.25
Ácido	4.0 – 5.0	Salinidad baja	0.25 – 0.75
Adecuado	5 – 7.5	Salinidad moderada	0.75 – 1.5
Básico	7.5 – 8.5	Salinidad alta	1.5 – 3.0
Muy básico	> 8.5	Salinidad muy alta	> 3.0
RAS		CO ₃ Ca (ppm)	
Óptimo	< 3	Muy blanda	< 50
Bajo	3 – 6	Blanda	70 – 120
Moderado	6 – 9	Dureza media	150 – 250
Algo elevado	9 – 18	Dura	280 – 380
Elevado	> 18	Muy dura	> 400
Ca ⁺² (meq/L)		Mg ⁺² (meq/L)	
Muy bajo	< 1	Muy bajo	< 0.5
Bajo	1 – 2	Bajo	0.5 – 1.0
Moderado	2 – 4	Moderado	1.0 – 2.0
Alto	4 – 8	Alto	2.0 – 4.0
Muy alto	> 8	Muy alto	> 4.0

Continúa...

STD (mg/L)			
Aceptable	< 700	Inaceptable	> 2 100
Poco aceptable	700 – 2 100		
Na ⁺ (meq/L)		K ⁺ (meq/L)	
Muy bajo	< 1.5	Muy bajo	< 0.01
Bajo	1.5 – 3.0	Bajo	0.01 – 0.05
Moderado	3.0 – 5.0	Moderado	0.05 – 0.20
Alto	5.0 – 9.0	Alto	0.20 – 0.50
Muy alto	> 9.0	Muy alto	> 0.50
SO ₄ ⁻² (meq/L)		Cl ⁻ (meq/L)	
Muy bajo	< 1	Muy bajo	< 2
Bajo	1 – 3	Bajo	2 – 4
Moderado	3 – 6	Moderado	4 – 6
Alto	6 – 10	Alto	6 – 9
Muy alto	> 10	Muy alto	> 9
HCO ₃ ⁻ (meq/L)		CO ₃ ⁻ (meq/L)	
Muy bajo	< 0.5	Muy bajo	< 0.25
Bajo	0.5 – 1.5	Bajo	0.25 – 0.75
Moderado	1.5 – 5.0	Moderado	0.75 – 2.5
Alto	5.0 – 8.0	Alto	2.5 – 4.0
Muy alto	> 8.0	Muy alto	> 4.0

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & Servicios E.I.R.L.

ANEXO XVI. DATOS HISTÓRICOS DE PRECIO EN CHACRA POR CAMPAÑA DE LECHUGA EN LA PROVINCIA DE AREQUIPA.

Cuadro 214. Datos históricos de precio en chacra, por campaña, de lechuga en la provincia de Arequipa. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

CAMPAÑA AGRÍCOLA	PRECIO EN CHACRA (S./kg)
1996 – 1997	0.30
1997 – 1998	0.32
1998 – 1999	0.31
1999 – 2000	0.30
2000 – 2001	0.29
2001 – 2002	0.26
2002 – 2003	0.27
2003 – 2004	0.27
2004 – 2005	0.25
2005 – 2006	0.26
2006 – 2007	0.28
2007 – 2008	0.36
2008 – 2009	0.55
2009 – 2010	0.70
2010 – 2011	0.74
2011 – 2012	0.87
2012 – 2013	0.97
2013 – 2014	0.96
2014 – 2015	1.10

Fuente: Elaboración propia en base a Gerencia Regional de Agricultura-Arequipa (2015).

ANEXO XVII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE EMERGENCIA.

Cuadro 215. Datos de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	28.57%	21.43%	7.14%	19.05%
T ₂	0%	0%	0%	0.00%
T ₃	35.71%	14%	0%	16.67%
T ₄	0%	0%	0%	0.00%
T ₅	7.14%	7.14%	7.14%	7.14%
T ₆	0%	0%	0%	0.00%
T ₇	0%	0%	7.14%	2.38%
T ₈	0%	0%	0%	0.00%
$\bar{X}$	8.93%	5.36%	2.68%	5.65%

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 216. Datos de efectos principales y simples de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	19.05%	0%	16.67%	0%	8.93%
a ₂	7.14%	0%	2.38%	0%	2.38%
B	13.10%	0%	9.53%	0%	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 217. Datos transformados de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 4 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	32.31	27.58	15.50	25.13
T ₂	7.68	7.68	7.68	7.68
T ₃	36.70	22.21	7.68	22.20
T ₄	7.68	7.68	7.68	7.68
T ₅	15.50	15.50	15.50	15.50
T ₆	7.68	7.68	7.68	7.68
T ₇	7.68	7.68	15.50	10.29
T ₈	7.68	7.68	7.68	7.68
$\bar{X}$	15.36	12.96	10.61	12.98

Transformación angular: $\arcsin \sqrt{X/100}$, para valores 0%: $\arcsin \sqrt{(1/4n)}$

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 218. Datos de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	100%	100%	100%	100.00%
T ₂	78.57%	78.57%	92.86%	83.33%
T ₃	100%	100.00%	100%	100.00%
T ₄	100%	78.57%	85.71%	88.09%
T ₅	92.86%	85.71%	85.71%	88.09%
T ₆	57.14%	57.14%	92.86%	69.05%
T ₇	92.86%	85.71%	92.86%	90.48%
T ₈	92.86%	71.43%	64.29%	76.19%
$\bar{X}$	89.29%	82.14%	89.29%	86.90%

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 219. Datos de efectos principales y simples de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	100%	83.33%	100%	88.09%	92.86%
a ₂	88.09%	69.05%	90.48%	76.19%	80.95%
B	94.05%	76.19%	95.24%	82.14%	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 220. Datos transformados de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 7 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	82.32	82.32	82.32	82.32
T ₂	62.42	62.42	74.50	66.45
T ₃	82.32	82.32	82.32	82.32
T ₄	82.32	62.42	67.79	70.84
T ₅	74.50	67.79	67.79	70.03
T ₆	49.10	49.10	74.50	57.57
T ₇	74.50	67.79	74.50	72.26
T ₈	74.50	57.69	53.30	61.83
$\bar{X}$	72.75	66.48	72.13	70.45

Transformación angular: $\arcsin \sqrt{X/100}$, para valores 100%: $\arcsin \sqrt{[1 - (1/4n)]}$

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 221. Datos de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	100%	100%	100%	100.00%
T ₂	85.71%	92.86%	100%	92.86%
T ₃	100%	100%	100%	100.00%
T ₄	100%	92.86%	92.86%	95.24%
T ₅	92.86%	100%	100%	97.62%
T ₆	78.57%	78.57%	100%	85.71%
T ₇	92.86%	100%	92.86%	95.24%
T ₈	100%	85.71%	78.57%	88.09%
$\bar{X}$	93.75%	93.75%	95.54%	94.35%

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 222. Datos de efectos principales y simples de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	100%	92.86%	100%	95.24%	97.03%
a ₂	97.62%	85.71%	95.24%	88.09%	91.67%
B	98.81%	89.29%	97.62%	91.67%	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 223. Datos transformados de %E de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	82.32	82.32	82.32	82.32
T ₂	67.79	74.50	82.32	74.87
T ₃	82.32	82.32	82.32	82.32
T ₄	82.32	74.50	74.50	77.11
T ₅	74.50	82.32	82.32	79.71
T ₆	62.42	62.42	82.32	69.06
T ₇	74.50	82.32	74.50	77.11
T ₈	82.32	67.79	62.42	70.84
$\bar{X}$	76.06	76.06	77.88	76.67

Transformación angular: $\arcsin \sqrt{X/100}$, para valores 100%: $\arcsin \sqrt{[1 - (1/4n)]}$

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XVII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE EMERGENCIA.

Cuadro 224. Pruebas de normalidad de datos de emergencia. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A^2 : $\alpha \leq Pr$
4 dds	Shapiro-Wilk	0.05	<0.0001	No Normal
	Anderson-Darling	0.05	<0.0050	No Normal
7 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.0130	No Normal
	Anderson-Darling	0.05	0.0229	No Normal
10 dds	Shapiro-Wilk	0.05	<0.0001	No Normal
	Anderson-Darling	0.05	<0.0050	No Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A^2 : Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 225. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de emergencia. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
4 dds	Levene	0.05	0.0178	No Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.3772	Homocedasticidad
7 dds	Levene	0.05	0.0612	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.3968	Homocedasticidad
10 dds	Levene	0.05	0.1503	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.9451	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

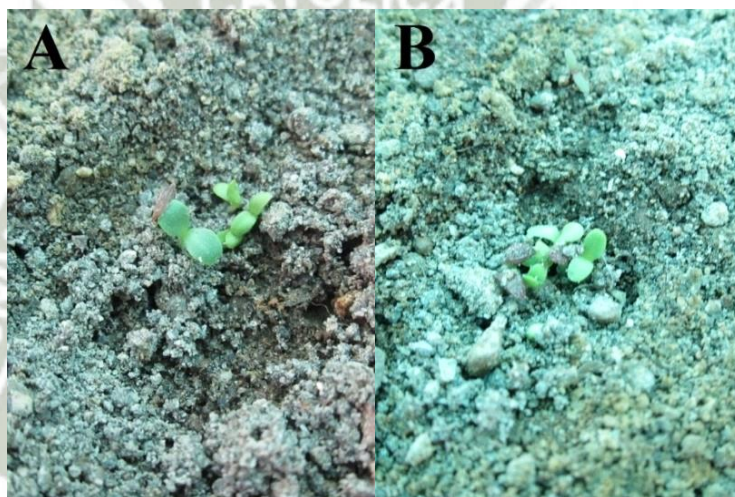
ANEXO XVII-3. FOTOGRAFÍAS DE EVALUACIÓN DE EMERGENCIA.



Fotografía 73. Plántulas de lechuga Iceberg cv. Salinas emergidas, a los 4 dds.

A: Con riego con ATM. B: Con riego con ANTM

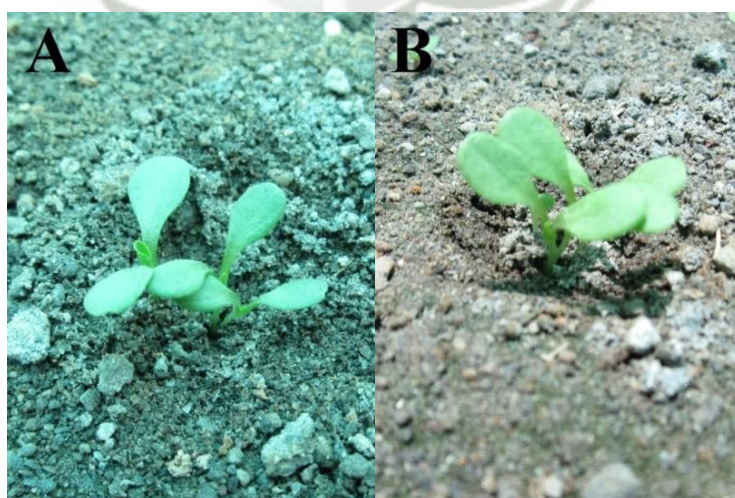
Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 74. Plántulas de lechuga Iceberg cv. Salinas emergidas, a los 7 dds.

A: Con riego con ATM. B: Con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 75. Plántulas de lechuga Iceberg cv. Salinas emergidas, a los 10 dds.

A: Con riego con ATM. B: Con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XVIII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE VE.

Cuadro 226. Conteos diarios de golpes emergidos desde 1 dds a 10 dds, para las evaluaciones de VE e IVE. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT		1 dds			2 dds			3 dds			4 dds			5 dds		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁	a ₁ b ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	1	7	9	4
T ₂	a ₁ b ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
T ₃	a ₁ b ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	0	8	7	5
T ₄	a ₁ b ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	1
T ₅	a ₂ b ₁	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	7	3	6
T ₆	a ₂ b ₂	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
T ₇	a ₂ b ₃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	4	6
T ₈	a ₂ b ₄	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3

TRAT		6 dds			7 dds			8 dds			9 dds			10 dds		
		I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
T ₁	a ₁ b ₁	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
T ₂	a ₁ b ₂	5	10	9	11	11	13	12	13	14	12	13	14	12	13	14
T ₃	a ₁ b ₃	14	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
T ₄	a ₁ b ₄	10	7	8	14	11	12	14	13	13	14	13	13	14	13	13
T ₅	a ₂ b ₁	12	10	10	13	12	12	13	13	14	13	14	14	13	14	14
T ₆	a ₂ b ₂	4	6	8	8	8	13	10	10	14	11	11	14	11	11	14
T ₇	a ₂ b ₃	11	9	11	13	12	13	13	13	13	13	14	13	13	14	13
T ₈	a ₂ b ₄	9	8	4	13	10	9	14	12	10	14	12	11	14	12	11

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 227. Datos de VE de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	7.54	7.52	7.79	7.62
T ₂	8.11	7.98	8.17	8.09
T ₃	7.47	7.65	7.82	7.65
T ₄	7.99	8.19	8.13	8.10
T ₅	7.68	7.96	7.83	7.82
T ₆	8.39	8.21	8.11	8.24
T ₇	7.80	8.00	7.74	7.85
T ₈	8.03	8.02	8.15	8.07
$\bar{X}$	7.88	7.94	7.97	7.93

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 228. Datos de efectos principales y simples de VE de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	7.62	8.09	7.65	8.10	7.87
a ₂	7.82	8.24	7.85	8.07	8.00
B	7.72	8.17	7.75	8.09	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XVIII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE VE.

Cuadro 229. Pruebas de normalidad de datos de VE. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq \text{Pr}$ / A ² : $\alpha \leq \text{Pr}$
10 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.5138	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.2500	Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A²: Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 230. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de VE. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq \text{Pr}$ / χ^2 : $\alpha \leq \text{Pr}$
10 dds	Levene	0.05	0.6199	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.9741	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XIX-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IVE.

Cuadro 231. Datos de IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	11.44	11.59	10.09	11.04
T ₂	7.04	8.21	8.06	7.77
T ₃	11.89	10.77	9.87	10.84
T ₄	8.97	7.31	7.62	7.97
T ₅	9.88	8.81	9.54	9.41
T ₆	5.38	5.92	8.30	6.53
T ₇	9.26	8.59	9.51	9.12
T ₈	8.66	7.40	6.12	7.39
$\bar{X}$	9.07	8.58	8.64	8.76

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 232. Datos de efectos principales y simples de IVE de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 10 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	11.04	7.77	10.84	7.97	9.41
a ₂	9.41	6.53	9.12	7.39	8.11
B	10.23	7.15	9.98	7.68	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XIX-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE IVE.

Cuadro 233. Pruebas de normalidad de datos de IVE. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A ² : $\alpha \leq Pr$
10 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.9115	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.2500	Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A²: Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 234. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de IVE. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
10 dds	Levene	0.05	0.1909	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.8003	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XX-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE ALTURA DE PLANTA.

Cuadro 235. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 14 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	3.23	2.87	2.70	2.93
T ₂	1.26	2.75	2.19	2.07
T ₃	3.18	2.41	2.21	2.60
T ₄	2.80	1.90	2.02	2.24
T ₅	3.53	2.82	2.92	3.09
T ₆	1.57	2.12	2.23	1.97
T ₇	3.32	2.14	2.67	2.71
T ₈	2.33	2.53	1.94	2.27
$\bar{X}$	2.65	2.44	2.36	2.49

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 236. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 14 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	2.93	2.07	2.60	2.24	2.46
a ₂	3.09	1.97	2.71	2.27	2.51
B	3.01	2.02	2.66	2.26	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 237. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 21 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	6.84	6.84	7.40	7.03
T ₂	4.66	7.03	6.08	5.92
T ₃	7.95	6.44	6.23	6.87
T ₄	6.15	5.56	5.16	5.62
T ₅	7.41	6.89	7.30	7.20
T ₆	4.71	5.48	6.13	5.44
T ₇	7.85	5.69	5.86	6.47
T ₈	5.95	6.41	5.53	5.96
$\bar{X}$	6.44	6.29	6.21	6.31

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 238. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 21 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	7.03	5.92	6.87	5.62	6.36
a ₂	7.20	5.44	6.47	5.96	6.27
B	7.12	5.68	6.67	5.79	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 239. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 28 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	11.62	10.88	11.54	11.35
T ₂	8.34	11.74	9.56	9.88
T ₃	13.08	12.67	8.92	11.56
T ₄	10.62	9.93	8.20	9.58
T ₅	11.84	10.51	11.12	11.16
T ₆	8.65	10.19	9.48	9.44
T ₇	12.88	9.80	10.09	10.92
T ₈	9.72	10.42	9.18	9.77
$\bar{X}$	10.84	10.77	9.76	10.46

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 240. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 28 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	11.35	9.88	11.56	9.58	10.59
a ₂	11.16	9.44	10.92	9.77	10.32
B	11.26	9.66	11.24	9.68	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 241. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	15.53	15.27	15.03	15.28
T ₂	11.51	13.51	12.51	12.51
T ₃	17.23	17.74	16.72	17.23
T ₄	13.26	12.03	10.53	11.94
T ₅	14.51	15.18	14.82	14.84
T ₆	11.22	12.17	12.03	11.81
T ₇	16.19	16.86	12.94	15.33
T ₈	12.54	11.97	11.37	11.96
$\bar{X}$	14.00	14.34	13.24	13.86

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 242. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 35 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	15.28	12.51	17.23	11.94	14.24
a ₂	14.84	11.81	15.33	11.96	13.49
B	15.06	12.16	16.28	11.95	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 243. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	20.36	19.31	19.17	19.61
T ₂	14.79	19.63	15.38	16.60
T ₃	21.29	20.63	18.02	19.98
T ₄	17.27	15.37	14.73	15.79
T ₅	19.16	17.37	19.07	18.53
T ₆	14.66	16.16	15.59	15.47
T ₇	20.27	18.23	16.43	18.31
T ₈	16.14	16.37	14.77	15.76
$\bar{X}$	17.99	17.88	16.65	17.51

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 244. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 42 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	19.61	16.60	19.98	15.79	18.00
a ₂	18.53	15.47	18.31	15.76	17.02
B	19.07	16.04	19.15	15.78	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 245. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	21.56	21.86	21.34	21.59
T ₂	17.77	20.96	17.99	18.91
T ₃	23.79	22.57	22.47	22.94
T ₄	18.93	17.99	17.66	18.19
T ₅	20.31	21.12	20.61	20.68
T ₆	17.88	18.34	17.38	17.87
T ₇	21.63	20.54	19.53	20.57
T ₈	18.48	19.77	18.17	18.81
$\bar{X}$	20.04	20.39	19.39	19.94

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 246. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 49 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	21.59	18.91	22.94	18.19	20.41
a ₂	20.68	17.87	20.57	18.81	19.48
B	21.14	18.39	21.76	18.50	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 247. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	24.23	24.25	23.28	23.92
T ₂	19.70	23.13	20.12	20.98
T ₃	26.13	26.78	23.02	25.31
T ₄	21.90	21.60	18.73	20.74
T ₅	21.70	22.33	22.39	22.14
T ₆	20.31	21.37	20.46	20.71
T ₇	24.12	24.78	21.58	23.49
T ₈	20.69	21.56	19.25	20.50
$\bar{X}$	22.35	23.23	21.10	22.23

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 248. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	23.92	20.98	25.31	20.74	22.74
a ₂	22.14	20.71	23.49	20.50	21.71
B	23.03	20.85	24.40	20.62	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 249. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	24.95	25.71	24.76	25.14
T ₂	22.30	25.53	20.93	22.92
T ₃	26.87	25.86	26.03	26.25
T ₄	22.19	22.22	19.91	21.44
T ₅	22.88	23.59	23.29	23.25
T ₆	22.17	23.37	21.09	22.21
T ₇	24.33	24.35	23.97	24.22
T ₈	21.42	21.97	19.82	21.07
$\bar{X}$	23.39	24.08	22.48	23.31

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 250. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	25.14	22.92	26.25	21.44	23.94
a ₂	23.25	22.21	24.22	21.07	22.69
B	24.20	22.57	25.24	21.26	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 251. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	25.22	25.78	24.77	25.26
T ₂	23.09	26.03	20.97	23.36
T ₃	26.40	26.06	25.00	25.82
T ₄	22.45	21.90	19.97	21.44
T ₅	22.30	23.41	22.63	22.78
T ₆	22.07	23.66	20.69	22.14
T ₇	24.00	24.33	22.60	23.64
T ₈	21.53	22.36	20.57	21.49
$\bar{X}$	23.38	24.19	22.15	23.24

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 252. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	25.26	23.36	25.82	21.44	23.97
a ₂	22.78	22.14	23.64	21.49	22.51
B	24.02	22.75	24.73	21.47	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 253. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	25.92	26.48	25.47	25.96
T ₂	23.99	26.93	21.87	24.26
T ₃	27.40	27.06	26.00	26.82
T ₄	22.95	22.40	20.47	21.94
T ₅	22.90	24.01	23.23	23.38
T ₆	22.87	24.46	21.49	22.94
T ₇	25.00	25.33	23.60	24.64
T ₈	22.03	22.86	21.07	21.99
$\bar{X}$	24.13	24.94	22.90	23.99

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 254. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	25.96	24.26	26.82	21.94	24.75
a ₂	23.38	22.94	24.64	21.99	23.24
B	24.67	23.60	25.73	21.97	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 255. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	27.17	27.73	26.72	27.21
T ₂	25.01	28.01	22.91	25.31
T ₃	28.68	28.34	27.28	28.10
T ₄	23.99	23.44	21.51	22.98
T ₅	23.43	24.54	23.78	23.92
T ₆	23.91	25.48	22.53	23.97
T ₇	26.23	26.61	24.88	25.91
T ₈	22.53	23.22	21.48	22.41
$\bar{X}$	25.12	25.92	23.89	24.98

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 256. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	27.21	25.31	28.10	22.98	25.90
a ₂	23.92	23.97	25.91	22.41	24.05
B	25.57	24.64	27.01	22.70	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 257. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	27.92	28.48	27.47	27.96
T ₂	25.09	28.03	24.77	25.96
T ₃	29.39	29.06	28.04	28.83
T ₄	24.65	24.08	22.17	23.63
T ₅	23.74	24.85	24.17	24.25
T ₆	24.37	25.96	23.06	24.46
T ₇	26.82	27.25	25.54	26.54
T ₈	23.03	23.86	22.07	22.99
$\bar{X}$	25.63	26.45	24.66	25.58

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 258. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	27.96	25.96	28.83	23.63	26.60
a ₂	24.25	24.46	26.54	22.99	24.56
B	26.11	25.21	27.69	23.31	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 259. Datos de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	28.92	29.48	28.47	28.96
T ₂	25.69	28.63	25.97	26.76
T ₃	30.29	29.96	28.94	29.73
T ₄	25.35	24.78	23.47	24.53
T ₅	24.34	25.45	24.77	24.85
T ₆	24.87	26.46	23.56	24.96
T ₇	27.42	27.85	26.14	27.14
T ₈	23.53	24.36	22.57	23.49
$\bar{X}$	26.30	27.12	25.49	26.30

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 260. Datos de efectos principales y simples de altura de planta (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	28.96	26.76	29.73	24.53	27.50
a ₂	24.85	24.96	27.14	23.49	25.11
B	26.91	25.86	28.44	24.01	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XX-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE ALTURA DE PLANTA.

Cuadro 261. Pruebas de normalidad de datos de altura de planta. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A ² : $\alpha \leq Pr$
14 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.9658	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
21 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.8114	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
28 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.6548	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal

Continúa...

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq \text{Pr}$ / $A^2: \alpha \leq \text{Pr}$
35 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.1680	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
42 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.0733	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
49 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.1199	Normal
	Anderson-Darling	0.05	0.1175	Normal
56 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.7505	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
63 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.7395	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
70 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.4502	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
77 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.5299	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
84 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.2678	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
91 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.2439	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
98 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.2094	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A^2 : Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 262. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de altura de planta. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq \text{Pr}$ / $\chi^2: \alpha \leq \text{Pr}$
14 dds	Levene	0.05	0.2696	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.8970	Homocedasticidad
21 dds	Levene	0.05	0.1208	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.4556	Homocedasticidad
28 dds	Levene	0.05	0.0974	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.3776	Homocedasticidad
35 dds	Levene	0.05	0.0353	No Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.1134	Homocedasticidad
42 dds	Levene	0.05	0.1035	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.5825	Homocedasticidad
49 dds	Levene	0.05	0.0500	No Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.3360	Homocedasticidad
56 dds	Levene	0.05	0.1832	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.3821	Homocedasticidad
63 dds	Levene	0.05	0.0385	No Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.0944	Homocedasticidad
70 dds	Levene	0.05	0.0503	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.4077	Homocedasticidad
77 dds	Levene	0.05	0.0503	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.4077	Homocedasticidad
84 dds	Levene	0.05	0.0480	No Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.3931	Homocedasticidad

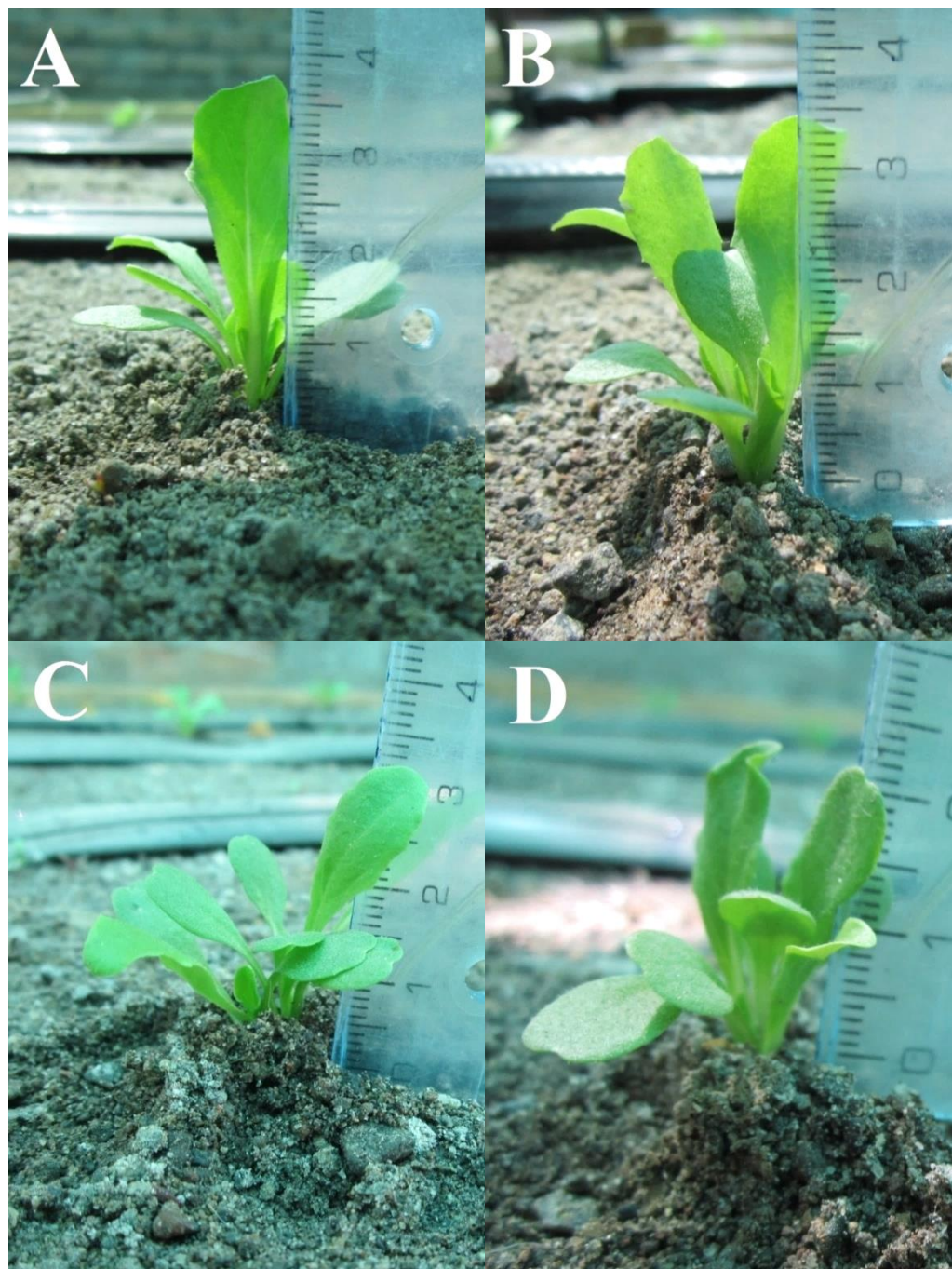
Continúa...

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq \text{Pr}$ / χ^2 : $\alpha \leq \text{Pr}$
91 dds	Levene	0.05	0.1543	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.7015	Homocedasticidad
98 dds	Levene	0.05	0.1735	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.7823	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XX-3. FOTOGRAFÍAS DE EVALUACIÓN DE ALTURA DE PLANTA.



Fotografía 76. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 14 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 77. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 21 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 78. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 28 dds.

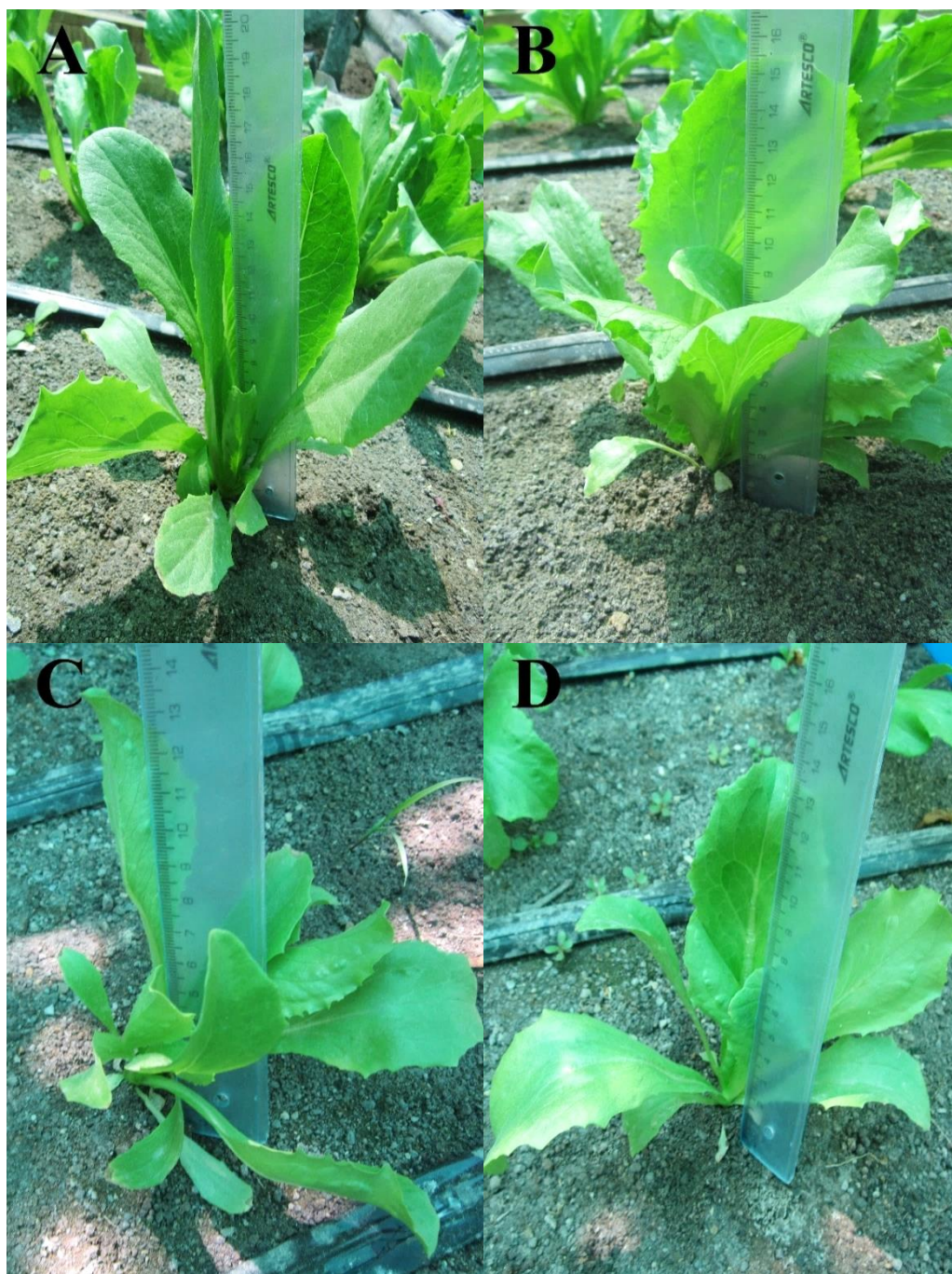
A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 79. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 35 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 80. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 42 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 81. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 49 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 82. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 83. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 84. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 85. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 86. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 87. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 88. Altura de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXI-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE DIÁMETRO DE COGOLLO.

Cuadro 263. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	4.25	3.87	4.30	4.14
T ₂	1.66	3.68	2.08	2.47
T ₃	6.33	6.08	5.29	5.90
T ₄	2.35	2.26	3.28	2.63
T ₅	2.35	4.30	3.74	3.46
T ₆	2.00	2.01	1.96	1.99
T ₇	4.40	4.87	4.11	4.46
T ₈	2.19	2.76	2.82	2.59
$\bar{X}$	3.19	3.73	3.45	3.46

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 264. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 56 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	4.14	2.47	5.90	2.63	3.79
a ₂	3.46	1.99	4.46	2.59	3.13
B	3.80	2.23	5.18	2.61	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 265. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	5.41	5.39	5.49	5.43
T ₂	4.35	7.53	3.43	5.10
T ₃	9.03	8.93	7.56	8.51
T ₄	3.28	3.69	3.96	3.64
T ₅	5.00	5.43	4.69	5.04
T ₆	4.06	5.67	3.39	4.37
T ₇	7.39	6.67	6.68	6.91
T ₈	3.49	4.47	3.77	3.91
$\bar{X}$	5.25	5.97	4.87	5.37

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 266. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 63 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	5.43	5.10	8.51	3.64	5.67
a ₂	5.04	4.37	6.91	3.91	5.06
B	5.24	4.74	7.71	3.78	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 267. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	7.93	8.83	7.98	8.25
T ₂	6.67	9.31	6.39	7.46
T ₃	12.27	11.17	12.30	11.91
T ₄	5.84	6.23	5.97	6.01
T ₅	7.31	7.76	6.49	7.19
T ₆	6.09	7.51	4.38	5.99
T ₇	10.94	9.16	10.43	10.18
T ₈	4.18	5.45	6.31	5.31
$\bar{X}$	7.65	8.18	7.53	7.79

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 268. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 70 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	8.25	7.46	11.91	6.01	8.41
a ₂	7.19	5.99	10.18	5.31	7.17
B	7.72	6.73	11.05	5.66	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 269. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	10.68	11.67	12.49	11.61
T ₂	11.03	10.92	10.05	10.67
T ₃	13.99	15.38	13.59	14.32
T ₄	10.26	10.08	11.86	10.73
T ₅	10.21	10.47	12.36	11.01
T ₆	9.67	10.24	10.76	10.22
T ₇	13.05	13.04	12.46	12.85
T ₈	9.83	9.66	11.25	10.25
$\bar{X}$	11.09	11.43	11.85	11.46

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 270. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 77 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	11.61	10.67	14.32	10.73	11.83
a ₂	11.01	10.22	12.85	10.25	11.08
B	11.31	10.45	13.59	10.49	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 271. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	14.48	14.34	16.26	15.03
T ₂	14.78	14.64	13.63	14.35
T ₃	17.04	17.58	16.45	17.02
T ₄	13.79	13.68	14.88	14.12
T ₅	13.56	13.72	15.65	14.31
T ₆	14.23	14.14	13.36	13.91
T ₇	15.87	16.54	15.72	16.04
T ₈	13.18	13.57	13.17	13.31
$\bar{X}$	14.62	14.78	14.89	14.76

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 272. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 84 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	15.03	14.35	17.02	14.12	15.13
a ₂	14.31	13.91	16.04	13.31	14.39
B	14.67	14.13	16.53	13.72	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 273. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	14.58	14.49	17.09	15.39
T ₂	15.69	15.34	14.83	15.29
T ₃	17.46	18.68	18.58	18.24
T ₄	14.46	14.38	16.22	15.02
T ₅	14.16	14.16	16.94	15.09
T ₆	14.54	14.84	14.62	14.67
T ₇	16.76	17.84	17.15	17.25
T ₈	13.94	14.01	14.26	14.07
$\bar{X}$	15.20	15.47	16.21	15.63

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 274. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 91 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	15.39	15.29	18.24	15.02	15.99
a ₂	15.09	14.67	17.25	14.07	15.27
B	15.24	14.98	17.75	14.55	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 275. Datos de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	15.38	15.29	17.89	16.19
T ₂	16.59	16.24	15.73	16.19
T ₃	18.56	19.78	19.68	19.34
T ₄	15.26	15.18	17.02	15.82
T ₅	14.96	14.96	17.74	15.89
T ₆	15.44	15.74	15.52	15.57
T ₇	17.76	18.84	18.15	18.25
T ₈	14.74	14.81	15.06	14.87
$\bar{X}$	16.09	16.36	17.10	16.51

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 276. Datos de efectos principales y simples de diámetro de cogollo (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 98 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	16.19	16.19	19.34	15.82	16.89
a ₂	15.89	15.57	18.25	14.87	16.15
B	16.04	15.88	18.80	15.35	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXI-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE DIÁMETRO DE COGOLLO.

Cuadro 277. Pruebas de normalidad de datos de diámetro de cogollo. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A ² : $\alpha \leq Pr$
56 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.0717	Normal
	Anderson-Darling	0.05	0.0793	Normal
63 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.0365	No Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal

Continúa...

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq \text{Pr}$ / $A^2: \alpha \leq \text{Pr}$
70 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.1661	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
77 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.0421	No Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
84 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.0412	No Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal
91 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.1444	Normal
	Anderson-Darling	0.05	<0.0100	No Normal
98 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.0566	Normal
	Anderson-Darling	0.05	<0.0100	No Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A^2 : Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 278. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de diámetro de cogollo. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq \text{Pr}$ / $\chi^2: \alpha \leq \text{Pr}$
56 dds	Levene	0.05	0.0670	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.0387	No Homocedasticidad
63 dds	Levene	0.05	0.0234	No Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.0097	No Homocedasticidad
70 dds	Levene	0.05	0.1087	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.3395	Homocedasticidad
77 dds	Levene	0.05	0.3895	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.8578	Homocedasticidad
84 dds	Levene	0.05	0.1298	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.6040	Homocedasticidad
91 dds	Levene	0.05	0.0611	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.0655	Homocedasticidad
98 dds	Levene	0.05	0.0611	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.0655	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXI-3. FOTOGRAFÍAS DE EVALUACIÓN DE DIÁMETRO DE COGOLLO.



Fotografía 89. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 56 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 90. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 63 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 91. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 70 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 92. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 77 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 93. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 84 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 94. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 91 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 95. Diámetro de cogollo de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 98 dds.

A: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

B: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ATM.

C: Planta proveniente de semilla con tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM.

D: Planta proveniente de semilla sin tratamiento magnético pre-siembra, y con riego con ANTM

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LONGITUD DE RAÍZ.

Cuadro 279. Datos de longitud de raíz (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	25.97	25.82	26.33	26.04
T ₂	23.65	23.37	23.49	23.50
T ₃	28.83	28.87	29.34	29.01
T ₄	20.79	20.94	21.32	21.02
T ₅	22.80	24.42	23.33	23.52
T ₆	23.44	22.05	20.28	21.92
T ₇	26.75	26.41	25.71	26.29
T ₈	19.88	21.49	22.17	21.18
$\bar{X}$	24.01	24.17	24.00	24.06

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 280. Datos de efectos principales y simples de longitud de raíz (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	26.04	23.50	29.01	21.02	24.89
a ₂	23.52	21.92	26.29	21.18	23.23
B	24.78	22.71	27.65	21.10	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE LONGITUD DE RAÍZ.

Cuadro 281. Pruebas de normalidad de datos de longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A ² : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.2393	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A²: Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 282. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de longitud de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Levene	0.05	0.0379	No Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.0542	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXII-3. FOTOGRAFÍAS DE EVALUACIÓN DE LONGITUD DE RAÍZ.



Fotografía 96. Longitudes de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, con tratamiento magnético pre-siembra de semilla.

A: Con riego con ATM de 0 – 50 dds. B: Con riego con ATM de 50 – 100 dds.

C: Con riego con ATM de 0 – 100 dds. D: Con riego con ANTM de 0 – 100 dds.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 97. Longitudes de raíz de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, sin tratamiento magnético pre-siembra de semilla.

A: Con riego con ATM de 0 – 50 dds. B: Con riego con ATM de 50 – 100 dds.

C: Con riego con ATM de 0 – 100 dds. D: Con riego con ANTM de 0 – 100 dds.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXIII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE DIÁMETRO DE RAÍZ.

Cuadro 283. Datos de diámetro de raíz (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	2.07	2.32	2.36	2.25
T ₂	2.33	2.22	2.07	2.21
T ₃	2.64	2.81	2.73	2.73
T ₄	1.92	1.97	2.11	2.00
T ₅	2.09	2.11	2.47	2.22
T ₆	2.37	2.13	1.98	2.16
T ₇	2.52	2.36	2.38	2.42
T ₈	1.59	1.74	2.05	1.79
$\bar{X}$	2.19	2.21	2.27	2.22

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 284. Datos de efectos principales y simples de diámetro de raíz (cm) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	2.25	2.21	2.73	2.00	2.30
a ₂	2.22	2.16	2.42	1.79	2.15
B	2.24	2.19	2.58	1.90	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXIII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE DIÁMETRO DE RAÍZ.

Cuadro 285. Pruebas de normalidad de datos de diámetro de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A ² : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.8899	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A²: Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 286. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de diámetro de raíz. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Levene	0.05	0.2572	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.8187	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXIV-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE PESO FRESCO DE PARTE AÉREA.

Cuadro 287. Datos de peso fresco de parte aérea (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	686.98	743.86	723.25	718.03
T ₂	768.54	797.83	707.66	758.01
T ₃	875.36	874.56	879.05	876.32
T ₄	536.50	520.53	607.86	554.96
T ₅	695.65	777.63	825.26	766.18
T ₆	702.90	683.78	667.44	684.71
T ₇	942.19	952.34	860.86	918.46
T ₈	514.31	550.13	605.94	556.79
$\bar{X}$	715.30	737.58	734.67	729.18

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 288. Datos de efectos principales y simples de peso fresco de parte aérea (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	718.03	758.01	876.32	554.96	726.83
a ₂	766.18	684.71	918.46	556.79	731.54
B	742.11	721.36	897.39	555.88	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXIV-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE PESO FRESCO DE PARTE AÉREA.

Cuadro 289. Pruebas de normalidad de datos de peso fresco de parte aérea. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A ² : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.4342	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A²: Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 290. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de peso fresco de parte aérea. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Levene	0.05	0.2158	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.1385	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXV-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE PESO FRESCO DE COGOLLO COMERCIAL.

Cuadro 291. Datos de peso fresco de cogollo comercial (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	563.78	631.40	618.05	604.41
T ₂	656.77	701.21	579.53	645.84
T ₃	800.67	827.52	813.52	813.90
T ₄	349.50	385.70	430.94	388.71
T ₅	554.19	579.86	646.13	593.39
T ₆	580.97	644.39	547.36	590.91
T ₇	807.48	821.49	763.60	797.52
T ₈	345.17	358.03	402.32	368.51
$\bar{X}$	582.32	618.70	600.18	600.40

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 292. Datos de efectos principales y simples de peso fresco de cogollo comercial (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	604.41	645.84	813.90	388.71	613.22
a ₂	593.39	590.91	797.52	368.51	587.58
B	598.90	618.38	805.71	378.61	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXV-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE PESO FRESCO DE COGOLLO COMERCIAL.

Cuadro 293. Pruebas de normalidad de datos de peso fresco de cogollo comercial. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A ² : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.0708	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A²: Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 294. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de peso fresco de cogollo comercial. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Levene	0.05	0.3109	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.8030	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXVI-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IC.

Cuadro 295. Datos de IC de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	82.07%	84.88%	85.45%	84.13%
T ₂	85.46%	87.89%	81.89%	85.08%
T ₃	91.47%	94.62%	92.55%	92.88%
T ₄	65.14%	74.10%	70.89%	70.04%
T ₅	79.67%	74.57%	78.29%	77.51%
T ₆	82.65%	94.24%	82.01%	86.30%
T ₇	85.70%	86.26%	88.70%	86.89%
T ₈	67.11%	65.08%	66.40%	66.20%
$\bar{X}$	79.91%	82.71%	80.77%	81.13%

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 296. Datos de efectos principales y simples de IC de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	84.13%	85.08%	92.88%	70.04%	83.03%
a ₂	77.51%	86.30%	86.89%	66.20%	79.23%
B	80.82%	85.69%	89.89%	68.12%	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 297. Datos transformados de % de IC de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	64.95	67.12	67.58	66.55
T ₂	67.58	69.64	64.81	67.34
T ₃	73.02	76.59	74.16	74.59
T ₄	53.81	59.41	57.35	56.86
T ₅	63.20	59.72	62.23	61.71
T ₆	65.38	76.11	64.90	68.80
T ₇	67.78	68.24	70.36	68.79
T ₈	55.01	53.78	54.57	54.45
$\bar{X}$	63.84	66.32	64.50	64.89

Transformación angular: $\arcsin \sqrt{X/100}$

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXVI-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE IC.

Cuadro 298. Pruebas de normalidad de datos de IC. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A ² : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.3382	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A²: Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 299. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de IC. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Levene	0.05	0.0259	No Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.1445	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXVI-3. FOTOGRAFÍAS DE PESO FRESCO DE PARTE AÉREA Y COGOLLO COMERCIAL.



Fotografía 98. Peso fresco de parte aérea y cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, entre T₁ y T₆.

A: T₁. B: T₆.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 99. **Peso fresco de parte aérea y cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, entre T₂ y T₅.**

A: T₂. B: T₅.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 100. Peso fresco de parte aérea y cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, entre T₃ y T₈.

A: T₃. B: T₈.

Fuente: Elaboración propia.



Fotografía 101. Peso fresco de parte aérea y cogollo comercial de lechuga Iceberg cv. Salinas a los 100 dds, entre T₄ y T₇.

A: T₄. B: T₇.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXVII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IAF.

Cuadro 300. Datos de área foliar (cm²) de hojas fotosintetizantes de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I		II		III	
T ₁	1 824.86	1 755.91	1 743.84	2 365.40	1 768.75	1 799.24
T ₂	2 091.60	2 351.51	2 076.86	1 914.53	1 961.63	2 134.48
T ₃	2 431.48	2 585.42	2 756.25	2 697.90	2 371.14	2 624.00
T ₄	1 335.77	1 884.38	1 728.68	1 634.94	1 651.38	1 866.78
T ₅	2 044.91	1 444.06	1 632.12	2 402.93	2 149.94	2 011.93
T ₆	1 900.01	1 928.34	2 436.85	2 131.86	1 925.73	1 843.05
T ₇	2 396.23	2 644.96	2 438.80	2 597.41	2 280.17	2 477.42
T ₈	1 568.06	1 735.03	1 707.04	1 686.88	1 561.00	1 560.85

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 301. Datos de IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	3.20	3.68	3.19	3.36
T ₂	3.98	3.57	3.67	3.74
T ₃	4.49	4.88	4.47	4.61
T ₄	2.88	3.01	3.15	3.01
T ₅	3.12	3.61	3.73	3.49
T ₆	3.43	4.09	3.37	3.63
T ₇	4.51	4.51	4.26	4.43
T ₈	2.96	3.04	2.79	2.93
$\bar{X}$	3.57	3.80	3.58	3.65

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 302. Datos de efectos principales y simples de IAF de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 101 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	3.36	3.74	4.61	3.01	3.68
a ₂	3.49	3.63	4.43	2.93	3.62
B	3.43	3.69	4.52	2.97	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXVII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE IAF.

Cuadro 303. Pruebas de normalidad de datos de IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq \text{Pr}$ / A ² : $\alpha \leq \text{Pr}$
101 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.1026	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A²: Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 304. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de IAF. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
101 dds	Levene	0.05	0.1891	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.7715	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXVIII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE MATERIA SECA.

Cuadro 305. Datos de peso fresco de planta (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I		II		III	
T ₁	582.77	755.64	847.86	574.86	858.78	943.17
T ₂	674.61	1 002.27	722.73	410.64	614.70	897.72
T ₃	1 646.24	626.09	979.43	1 072.01	1 120.67	1 074.89
T ₄	372.92	733.28	460.37	446.22	604.74	586.44
T ₅	590.85	619.43	471.92	563.27	1 076.48	915.12
T ₆	651.38	733.02	643.56	417.98	668.99	558.83
T ₇	939.57	1 678.68	1 109.28	746.30	1 173.24	1 330.37
T ₈	664.59	580.64	670.38	716.58	808.67	934.89

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 306. Datos de peso seco de planta (g) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I		II		III	
T ₁	44.31	51.89	70.69	38.48	60.23	53.87
T ₂	77.73	55.69	41.75	36.67	45.23	53.66
T ₃	88.90	84.34	79.71	84.48	94.33	106.92
T ₄	30.84	31.17	34.41	28.33	31.89	33.75
T ₅	40.79	42.09	32.09	38.48	59.83	50.66
T ₆	52.99	41.63	38.48	31.61	27.44	33.81
T ₇	81.24	120.15	68.76	71.16	94.67	97.91
T ₈	34.68	35.60	38.67	50.38	42.54	53.72

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 307. Datos de %MS de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	7.19%	7.67%	6.33%	7.06%
T ₂	7.96%	6.92%	6.54%	7.14%
T ₃	7.62%	8.00%	9.17%	8.26%
T ₄	5.61%	6.84%	5.51%	5.99%
T ₅	6.85%	6.82%	5.55%	6.41%
T ₆	6.83%	6.60%	4.99%	6.14%
T ₇	7.69%	7.54%	7.69%	7.64%
T ₈	5.64%	6.42%	5.52%	5.86%
$\bar{X}$	6.92%	7.10%	6.41%	6.81%

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 308. Datos de efectos principales y simples de %MS de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	7.06%	7.14%	8.26%	5.99%	7.11%
a ₂	6.41%	6.14%	7.64%	5.86%	6.51%
B	6.74%	6.64%	7.95%	5.93%	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 309. Datos transformados de %MS de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 105 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	15.55	16.08	14.57	15.40
T ₂	16.39	15.25	14.82	15.49
T ₃	16.02	16.43	17.63	16.69
T ₄	13.70	15.16	13.58	14.15
T ₅	15.17	15.14	13.63	14.65
T ₆	15.15	14.89	12.91	14.31
T ₇	16.10	15.94	16.10	16.05
T ₈	13.74	14.68	13.59	14.00
$\bar{X}$	15.23	15.45	14.60	15.09

Transformación angular: $\arcsin \sqrt{X/100}$

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXVIII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE MATERIA SECA.

Cuadro 310. Pruebas de normalidad de datos de materia seca. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A ² : $\alpha \leq Pr$
105 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.4708	Normal
	Anderson-Darling	0.05	>0.1500	Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A²: Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 311. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de materia seca. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
105 dds	Levene	0.05	0.3620	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.4542	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXIX-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO.

Cuadro 312. Datos de rendimiento total (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	50 113.96	56 124.44	54 937.87	53 725.42
T ₂	58 379.64	62 329.78	51 513.42	57 407.61
T ₃	71 171.02	73 557.16	72 312.98	72 347.05
T ₄	31 066.76	34 284.62	38 306.13	34 552.50
T ₅	49 261.16	51 542.76	57 433.60	52 745.84
T ₆	51 641.96	57 279.38	48 653.87	52 525.07
T ₇	71 776.09	73 021.16	67 875.56	70 890.94
T ₈	30 681.78	31 824.71	35 761.51	32 756.00
$\bar{X}$	51 761.55	54 995.50	53 349.37	53 368.81

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 313. Datos de efectos principales y simples de rendimiento total (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	53 725.42	57 407.61	72 347.05	34 552.50	54 508.15
a ₂	52 745.84	52 525.07	70 890.94	32 756.00	52 229.46
B	53 235.63	54 966.34	71 619.00	33 654.25	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 314. Datos de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre extra-grande (> 500 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	34 138.76	51 324.00	44 366.04	43 276.27
T ₂	46 765.87	53 634.93	47 787.47	49 396.09
T ₃	63 719.20	73 557.16	72 312.98	69 863.11
T ₄	4 693.87	11 051.20	17 573.16	11 106.08
T ₅	33 407.47	39 272.00	45 409.16	39 362.88
T ₆	40 969.51	45 053.60	35 132.27	40 385.13
T ₇	63 096.44	69 153.16	67 875.56	66 708.39
T ₈	4 835.20	7 685.07	6 890.58	6 470.28
$\bar{X}$	36 453.29	43 841.39	42 168.40	40 821.03

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 315. Datos de efectos principales y simples de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre extra-grande (> 500 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	43 276.27	49 396.09	69 863.11	11 106.08	43 410.39
a ₂	39 362.88	40 385.13	66 708.39	6 470.28	38 231.67
B	41 319.58	44 890.61	68 285.75	8 788.18	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 316. Datos de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre grande (420 – 500 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	15 975.20	0.00	4 103.02	6 692.74
T ₂	8 334.04	0.00	0.00	2 778.01
T ₃	3 896.80	0.00	0.00	1 298.93
T ₄	0.00	4 121.07	4 147.91	2 756.33
T ₅	8 645.96	4 108.09	8 490.58	7 081.54
T ₆	3 954.04	8 007.38	0.00	3 987.14
T ₇	8 679.64	3 868.00	0.00	4 182.55
T ₈	8 052.09	3 768.27	16 355.56	9 391.97
$\bar{X}$	7 192.22	2 984.10	4 137.13	4 771.15

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 317. Datos de efectos principales y simples de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre grande (420 – 500 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	6 692.74	2 778.01	1 298.93	2 756.33	3 381.50
a ₂	7 081.54	3 987.14	4 182.55	9 391.97	6 160.80
B	6 887.14	3 382.58	2 740.74	6 074.15	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 318. Datos de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre mediano (300 – 420 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	0.00	3 113.87	6 468.80	3 194.22
T ₂	3 279.73	7 022.76	3 725.96	4 676.15
T ₃	3 555.02	0.00	0.00	1 185.01
T ₄	16 411.02	9 742.04	10 241.96	12 131.67
T ₅	7 207.73	5 496.36	3 533.87	5 412.65
T ₆	6 718.40	0.00	13 521.60	6 746.67
T ₇	0.00	0.00	0.00	0.00
T ₈	8 950.22	9 069.87	6 712.71	8 244.27
$\bar{X}$	5 765.27	4 305.61	5 525.61	5 198.83

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 319. Datos de efectos principales y simples de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre mediano (300 – 420 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	3 194.22	4 676.15	1 185.01	12 131.67	5 296.76
a ₂	5 412.65	6 746.67	0.00	8 244.27	5 100.90
B	4 303.44	5 711.41	592.51	10 187.97	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 320. Datos de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre chico (< 300 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	0.00	1 686.58	0.00	562.19
T ₂	0.00	1 672.09	0.00	557.36
T ₃	0.00	0.00	0.00	0.00
T ₄	9 961.87	9 370.31	6 343.11	8 558.43
T ₅	0.00	2 666.31	0.00	888.77
T ₆	0.00	4 218.40	0.00	1 406.13
T ₇	0.00	0.00	0.00	0.00
T ₈	8 844.27	11 301.51	5 802.67	8 649.48
$\bar{X}$	2 350.77	3 864.40	1 518.22	2 577.80

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 321. Datos de efectos principales y simples de rendimiento (kg/ha) de lechuga Iceberg cv. Salinas calibre chico (< 300 g) evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	562.19	557.36	0.00	8 558.43	2 419.50
a ₂	888.77	1 406.13	0.00	8 649.48	2 736.10
B	725.48	981.75	0.00	8 603.96	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXIX-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE RENDIMIENTO.

Cuadro 322. Pruebas de normalidad de datos de rendimiento. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

100 dds	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A^2 : $\alpha \leq Pr$
Total	Shapiro-Wilk	0.05	0.0708	Normal
	Anderson-Darling	0.05	0.1498	Normal
Extra-grande	Shapiro-Wilk	0.05	0.0752	Normal
	Anderson-Darling	0.05	0.1346	Normal
Grande	Shapiro-Wilk	0.05	0.0016	No Normal
	Anderson-Darling	0.05	<0.0050	No Normal
Mediano	Shapiro-Wilk	0.05	0.0374	No Normal
	Anderson-Darling	0.05	0.0817	Normal
Chico	Shapiro-Wilk	0.05	<0.0001	No Normal
	Anderson-Darling	0.05	<0.0050	No Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A^2 : Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

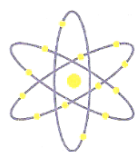
Cuadro 323. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de rendimiento. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

100 dds	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
Total	Levene	0.05	0.3109	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.8029	Homocedasticidad
Extra-grande	Levene	0.05	0.2059	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.6479	Homocedasticidad
Grande	Levene	0.05	0.1168	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.6362	Homocedasticidad
Mediano	Levene	0.05	0.0352	No Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.3634	Homocedasticidad
Chico	Levene	0.05	0.0846	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.6990	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXX. RESULTADOS PARA LA EVALUACIÓN DE ANÁLISIS BROMATOLÓGICO QUÍMICO.



LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS & SERVICIOS E.I.R.L.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS;
ANÁLISIS DE AGUAS: POTABLE, SUPERFICIALES, CALDEROS, EFLUENTES INDUSTRIALES, RIEGO
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS, PLANTAS, ANÁLISIS DE FERTILIZANTES Y ABONOS

INFORME DE ENSAYO Nº 002 – 02 – VAR. – 2015

I.- INFORMACION PRELIMINAR

SOLICITANTE
DIRECCION

: DIEGO SAMANEZ BERLANGA
: CASA SOMBRA RETAMOZO PUEBLO JOVEN RIO SECO –
ZÁMACOLA

PRODUCTO
SERVICIO SOLICITADO

: LECHUGA
: ANALISIS BROMATOLOGICO: Humedad, Cenizas, Proteína,
Grasa, Fibra, Carbohidratos y Energía

CODIGO Y REG. DE LABORATORIO

: T-1 = 043
T-2 = 044
T-3 = 045
T-4 = 046
T-5 = 047
T-6 = 048
T-7 = 049
T-8 = 050

PROCEDENCIA

: CERRO COLORADO- AREQUIPA

FECHA DE MUESTREO

: 01 de Febrero del 2015

CANTIDAD DE MUESTRA

: 08 bolsas de plástico con 03 unidades de muestra cada una.

FECHA DE RECEPCION

: 02 de Febrero del 2015

PERIODO DE CUSTODIA

: 10 días

FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS

: 11 de Octubre del 2012

II.-RESULTADO DEL ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA LECHUGA

Determinación	Unidades de los Resultados	T-1 043	T-2 044	T-3 045	T-4 046	T-5 047	T-6 048	T-7 049	T-8 050
Humedad	%	96.00	96.10	96.11	95.99	96.36	96.37	95.84	96.08
Cenizas	%	0.69	0.76	0.67	0.62	0.57	0.66	0.75	0.70
Proteína Total N x 6.25*	%	1.80	1.47	1.73	1.77	1.32	1.44	1.58	2.05
Grasa	%	0.025	0.021	0.024	0.024	0.035	0.023	0.048	0.024
Fibra Cruda	%	0.71	0.83	0.74	0.82	0.85	0.76	0.87	0.70
Carbohidratos	%	1.49	1.65	1.47	1.60	1.72	1.51	1.78	1.15
Energía Total	Kcal	13.39	12.67	13.02	13.70	12.48	12.01	13.87	13.02

Abreviaturas

% = Porcentaje

Cal/100g= calorías por 100g

N = Nitrógeno

6.25* = factor de conversión de Nitrógeno a Proteína

METODOLOGIA

Humedad: Método Gravimétrico secado en Estufa a 105 °C por 10 horas

Cenizas: Método Gravimétrico calcinado en Mufla a 550 °C

Proteína: Determinación de Proteínas totales. Método Kjeldahl

Grasa: Determinación de Materia Grasa. Método extracción Soxhlet

Fibra Cruda: Digestión con Acido Sulfúrico, neutralización con Hidróxido de Sodio y posterior calcinación.

Carbohidratos: Diferencia

Energía Total: Cálculo

Victoria Haydee Frisancho Motta
Licenciada en Química COP-CBS Nº 270
Calle Roma Nº 227 - Santa Rosa
M. Melgar - Arequipa



PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME
EL PRESENTE INFORME, SOLO ES VALIDO PARA LA MUESTRA DE LA REFERENCIA

Pág. 1 de 1

OF. PRINCIPAL: SOR ANA DE LOS ÁNGELES D-207 TELF.: 054 401288 - CEL.: 95 9458551 EMAIL.: lab_laquis@hotmail.com
PARTE POSTERIOR COLEGIO NEPTALI VALDERRAMA AMPUERO (PLAYA DE ESTACIONAMIENTO) - PAUCARPATA
www.laboratoriolaquis.com
AREQUIPA - PERU

Fotografía 102. Resultados del análisis bromatológico químico a los 101 dds.

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & Servicios E.I.R.L.

ANEXO XXXI. RESULTADOS PARA LA EVOLUCIÓN DE ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUSTRATO.



LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS & SERVICIOS E.I.R.L.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS;
ANÁLISIS DE AGUAS: POTABLE, SUPERFICIALES, CALDEROS, EFLUENTES INDUSTRIALES, RIEGO
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS, PLANTAS, ANÁLISIS DE FERTILIZANTES Y ABONOS

INFORME DE ENSAYO N° 066-10-SUE-2014

1. INFORMACION PRELIMINAR

SOLICITANTE : DIEGO SAMANEZ BERLANGA
TIPO DE MUESTRA : SUELOS
SERVICIO SOLICITADO : ANALISIS DE CARACTERIZACION
LUGAR DE MUESTREO : CASA SOMBRA RETAMOZO Área de Terreno 18.9 m²
CODIGO REGISTR. LABORATORIO : M-1 ATM 219 ; M-2 ANTM 220
CULTIVO ANTERIOR : Ninguno
CULTIVO A SEMBRAR : Lechuga
FECHA DE MUESTREO : 23 de Octubre del 2014
PRESENTACION : 02 bolsas de plástico con 1.5 Kg. de muestra aprox.
FECHA DE RECEPCION : 23 de Octubre del 2014
FECHA ENTREGA RESULTADOS : 31 de Octubre del 2014

II.-RESULTADO ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN EN SUELOS

II.-RESULTADO ANALISIS DE CARACTERIZACION EN SUELOS											
Mtra	ANALISIS MECANICO				ANALISIS QUIMICO					ELEMENTOS DISPONIBLES	
Cod. Lab.	Arena %	Arcilla %	Limo %	Clase Textural	CO ₃ Ca %	pH	C.E. mS/cm	Mat. Org. %	Nitróg. % N.	Fósforo ppm P	Potasio ppm K
219	75.2	6.8	18	Franco Arenoso	4.25	9.32	1.23	3.14	0.160	113.45	5,040
220	76.2	5.8	18	Franco Arenoso	4.41	9.05	1.04	3.09	0.152	131.38	3,720

Abreviaturas
C.E.= Conductividad Eléctrica C.E. y pH = relación suelo/agua = 1/2.5 mS/cm = milisiemens por cm = mmho por cm
% = Porcentaje ppm = partes por millón CO₃Ca = Carbonato de Calcio Mat. Org. = Materia Orgánica Nitrógeno = Nitrógeno

Cod. Lab.	CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE CATIONES CAMBIABLES				CIC	PSI
	Ca ⁺⁺ meq/100gs	Mg ⁺⁺ meq/100gs	K ⁺ meq/100gs	Na ⁺ meq/100gs	Capacidad de Intercambio Catiónico meq/100gs	Porcentaje de Sodio Intercambiable %
219	3.77	0.72	4.05	0.26	8.8	2.95
220	3.51	0.69	3.65	0.35	8.2	4.27

Abreviaturas
CIC= Capacidad de Intercambio Catiónico meq/100gs = miliequivalentes x 100gs de suelo PSI = Porcentaje de Sodio Intercambiable

III.- INTERPRETACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Cod. Lab.	CO ₃ Ca	pH	C.E.	MAT. ORG.	NITROG.	FOSFORO	POTASIO
219	Alto	Fuertem. Alcalino	Moderad. Salino	Normal	Normal	Excesivo	Muy Alto
220	Alto	Fuertem. Alcalino	Moderad. Salino	Normal	Normal	Excesivo	Muy Alto
Cod. Lab.	CAPACIDAD DE INTERCAMBIO BASES CAMBIABLES				CIC	PSI	
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺			
219	Bajo	Bajo	Muy Alto	Bajo	Bajo	No Sódico	
220	Bajo	Bajo	Muy Alto	Medio	Bajo	No Sódico	

Abreviaturas
Fuertem. Alcalino = Fuertemente Alcalino Moderad. Salino = Moderadamente Salino

Pág 1 de 1

Victoria Haydee Frisancho Motta
Victoria Haydee Frisancho Motta
Licenciada en Química COP-CHS IP 278
Calle Roma N° 227 - Santa Rosa
M. Melgar - Arequipa



OF. PRINCIPAL: SOR ANA DE LOS ÁNGELES D-207 TELF.: 054 401288 - CEL.: 95 9458551 EMAIL.: lab_laquis@hotmail.com
PARTE POSTERIOR COLEGIO NEPTALI VALDERRAMA AMPUERO (PLAYA DE ESTACIONAMIENTO) - PAUCARPATA
www.laboratoriolaquis.com
AREQUIPA - PERU

Fotografía 103. Resultados del análisis de caracterización de sustrato a los -1 dds.

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & Servicios E.I.R.L.



LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS & SERVICIOS E.I.R.L.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS;
ANÁLISIS DE AGUAS: POTABLE, SUPERFICIALES, CALDEROS, EFLUENTES INDUSTRIALES, RIEGO
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS, PLANTAS, ANÁLISIS DE FERTILIZANTES Y ABONOS

INFORME DE ENSAYO N° 071 – 12 – SUE – 2014

1. INFORMACION PRELIMINAR

SOLICITANTE : DIEGO SAMANEZ BERLANGA
DIRECCIÓN : CASA SOMBRA RETAMOZO P.J. RÍO SECO
ZAMÁCOLA
TIPO DE MUESTRA : SUELOS
SERVICIO SOLICITADO : ANALISIS DE CARACTERIZACION
LUGAR DE MUESTREO : CERRO COLORADO-AREQUIPA. Área de Terreno 18.9 m²
CODIGO REGISTR. LABORATORIO : M – 1 ATM 278 ; M – 2 ANTM 279
CULTIVO A SEMBRAR : Lechuga
FECHA DE MUESTREO : 15 de Diciembre del 2014
PRESENTACION : 02 bolsas de plástico con 1.5 Kg. de muestra aprox.
FECHA DE RECEPCION : 15 de Diciembre del 2014
FECHA ENTREGA RESULTADOS : 18 de Diciembre del 2014

II.- RESULTADO ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN EN SUELOS

Mtra	ANÁLISIS MECÁNICO				ANÁLISIS QUÍMICO					ELEMENTOS DISPONIBLES	
Cod. Lab.	Arena %	Arcilla %	Limo %	Clase Textural	CO ₃ Ca %	pH	C.E. mS/cm	Mat. Org. %	Nitrógeno % N.	Fósforo ppm P	Potasio ppm K
278	72.2	7.2	20.6	Fco Arenoso	5.95	8.93	0.51	4.29	0.219	237.09	3,120
279	71.2	7.6	21.2	Fco Arenoso	5.16	9.05	0.75	3.88	0.191	248.87	4,440

Abreviaturas

C.E. = Conductividad Eléctrica C.E. y pH = relación suelo/agua = 1/ 2.5 mS/cm = milisiemens por cm = mmho por cm
% = Porcentaje ppm = partes por millón CO₃Ca = Carbonato de Calcio Mat. Org. = Materia Orgánica Nitrógeno = Nitrógeno

Cod. Lab.	CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE CATIONES CAMBIABLES				CIC Capacidad de Intercambio Catiónico meq/100gs	PSI Porcentaje de Sodio Intercambiable %
	Ca ⁺⁺ meq/100gs	Mg ⁺⁺ meq/100gs	K ⁺ meq/100gs	Na ⁺ meq/100gs		
278	3.72	0.58	5.34	0.26	9.9	2.63
279	3.63	0.50	5.91	0.26	10.3	2.52

Abreviaturas

CIC = Capacidad de Intercambio Catiónico meq/100gs = miliequivalentes x 100gs de suelo PSI = Porcentaje de Sodio Intercambiable

III.- INTERPRETACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Cod. Lab.	CO ₃ Ca	pH	C.E.	MAT. ORG.	NITROG.	FOSFORO	POTASIO
278	Alto	Fuertem. Alcalino	Débilmen. Salino	Alto	Alto	Excesivo	Muy Alto
279	Alto	Fuertem. Alcalino	Débilmen. Salino	Normal	Normal	Excesivo	Muy Alto
Cod. Lab.	CAPACIDAD DE INTERCAMBIO BASES CAMBIABLES				CIC	PSI	
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺			
278	Bajo	Bajo	Muy Alto	Bajo	Bajo	No Sódico	
279	Bajo	Bajo	Muy Alto	Bajo	Bajo	No Sódico	

Abreviaturas

Fuertem. Alcalino = Fuertemente Alcalino Débilmen. Salino = Débilmente Salino

PROHIBIDA DE REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME
VALIDO SOLO PARA LA MUESTRA ANALIZADA

Victoria Haydee Frisanchi Motta
Licenciada en Química COP-CRS N° 270
Calle Roma N° 227 - Santa Rosa
M. Melgar - Arequipa



Pág. 1 de 3

OF. PRINCIPAL: SOR ANA DE LOS ÁNGELES D-207 TELF.: 054 401288 - CEL.: 95 9458551 EMAIL: lab_laquis@hotmail.com
PARTE POSTERIOR COLEGIO NEPTALI VALDERRAMA AMPUERO (PLAYA DE ESTACIONAMIENTO) - PAUCARPATA
www.laboratoriolaquis.com
AREQUIPA - PERU

Fotografía 104. Resultados del análisis de caracterización de sustrato a los 52 dds.

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & Servicios E.I.R.L.



LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS & SERVICIOS E.I.R.L

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS;
ANÁLISIS DE AGUAS: POTABLE, SUPERFICIALES, CALDEROS, EFLUENTES INDUSTRIALES, RIEGO
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS, PLANTAS, ANÁLISIS DE FERTILIZANTES Y ABONOS

INFORME DE ENSAYO N° 005 – 02 – SUE – 2015

1. INFORMACION PRELIMINAR

SOLICITANTE : DIEGO SAMANEZ BERLANGA
DIRECCIÓN : CASA SOMBRA RETAMOZO P.J. RÍO SECO
ZAMÁCOLA
TIPO DE MUESTRA : SUELOS
SERVICIO SOLICITADO : ANALISIS DE CARACTERIZACION
LUGAR DE MUESTREO : CERRO COLORADO-AREQUIPA. Área de Terreno 18.9 m²
CODIGO REGISTR. LABORATORIO : M – 1 ATM 039; M – 2 ANTM 040
CULTIVO A SEMBRAR : Lechuga
FECHA DE MUESTREO : 01 de Febrero del 2015
PRESENTACION : 02 bolsas de plástico con 1.5 Kg. de muestra aprox.
FECHA DE RECEPCION : 02 de Febrero del 2015
FECHA ENTREGA RESULTADOS : 09 de Febrero del 2015

II.-RESULTADO ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN EN SUELOS

Mtra	ANALISIS MECANICO				ANALISIS QUIMICO					ELEMENTOS DISPONIBLES	
Cod. Lab.	Arena %	Arcilla %	Limo %	Clase Textural	CO ₃ Ca %	pH	C.E. mS/cm	Mat. Org. %	Nitróg. % N.	Fósforo ppm P	Potasio ppm K
039	74.8	6.2	19	Fco Arenoso	5.26	8.15	0.61	3.62	0.180	251.14	2,400
040	68.8	7.2	24	Fco Arenoso	5.79	8.32	0.66	3.13	0.152	266.31	1,560

Abreviaturas

C.E.= Conductividad Eléctrica C.E. y pH = relación suelo/agua = 1/2.5 mS/cm = milisiemens por cm = mmho por cm % = Porcentaje
ppm = partes por millón CO₃Ca = Carbonato de Calcio Mat. Org. = Materia Orgánica Nitróg. = Nitrógeno

Cod. Lab.	CAPACIDAD DE INTERCAMBIO DE CATIONES CAMBIABLES				CIC Capacidad de Intercambio Catiónico meq/100gs	PSI Porcentaje de Sodio Intercambiable %
	Ca ⁺⁺ meq/100gs	Mg ⁺⁺ meq/100gs	K ⁺ meq/100gs	Na ⁺ meq/100gs		
039	3.44	0.68	4.09	0.69	8.9	7.75
040	4.36	0.87	3.32	1.05	9.6	10.94

Abreviaturas

CIC= Capacidad de Intercambio Catiónico meq/100gs = miliequivalentes x 100gs de suelo PSI = Porcentaje de Sodio Intercambiable

III.- INTERPRETACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN

Cod. Lab.	CO ₃ Ca	pH	C.E.	MAT. ORG.	NITROG.	FOSFORO	POTASIO
039	Alto	Moderad. Alcalino	Débilmen. Salino	Normal	Normal	Excesivo	Muy Alto
040	Alto	Moderad.. Alcalino	Débilmen. Salino	Normal	Normal	Excesivo	Muy Alto
Cod. Lab.	CAPACIDAD DE INTERCAMBIO BASES CAMBIABLES				CIC	PSI	
	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺			
039	Bajo	Bajo	Muy Alto	Medio	Bajo	Liger Sódico	
040	Bajo	Bajo	Muy Alto	Alto	Bajo	Liger Sódico	

Abreviaturas

Moderad. Alcalino = Moderadamente Alcalino Débilmen. Salino = Débilmente Salino Liger Sódico = Ligeramente Sódico

PROHIBIDA DE REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME
VALIDO SOLO PARA LA MUESTRA ANALIZADA

Victoria Haydee Frisancho Motta
Licenciada en Química COP-CRS N° 270
Calle Roma N° 227 - Santa Rosa
M. Melgar - Arequipa



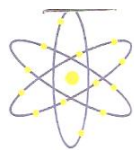
Pág. 1 de 3

OF. PRINCIPAL: SOR ANA DE LOS ÁNGELES D-207 TELF.: 054 401288 - CEL.: 95 9458551 EMAIL.: lab_laquis@hotmail.com
PARTE POSTERIOR COLEGIO NEPTALI VALDERRAMA AMPUERO (PLAYA DE ESTACIONAMIENTO) - PAUCARPATA
www.laboratoriolaquis.com
AREQUIPA - PERU

Fotografía 105. Resultados del análisis de caracterización de sustrato a los 101 dds.

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & Servicios E.I.R.L.

ANEXO XXXII. RESULTADOS PARA LA EVALUACIÓN DE ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO DE AGUA DE RIEGO.


LAQ&S

LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS & SERVICIOS E.I.R.L.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS;
ANÁLISIS DE AGUAS: POTABLE, SUPERFICIALES, CALDEROS, EFLUENTES INDUSTRIALES, RIEGO
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS, PLANTAS, ANÁLISIS DE FERTILIZANTES Y ABONOS

INFORME DE ENSAYO N° 083 – 10 – AG – 2014 ANÁLISIS DE AGUA

I. INFORMACION PRELIMINAR

SOLICITANTE : **DIEGO SAMANEZ BERLANGA**
TIPO DE MUESTRA : **AGUA DE RIEGO**
SERVICIO SOLICITADO : **ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO**
LUGAR DE MUESTREO : **CASA SOMBRA RETAMOZO**
CODIGO REGISTR. LABORATORIO : **M – 1 ATM 221 M – 2 ANTM 222**
FECHA DE MUESTREO : **23 de Octubre del 2014**
PRESENTACION : **02 botellas de plástico con 1.0 Litro de muestra aprox.**
FECHA DE RECEPCION : **23 de Octubre del 2014**
FECHA ENTREGA RESULTADOS : **31 de Octubre del 2014**

II. RESULTADO ANALISIS FISICO QUIMICO EN AGUA PARA RIEGO

Cod. Lab.	pH	C.E. mS/cm.	STD mg/L	Dureza Total ppm CaCO ₃	CATIONES meq/L				ANIONES meq/L				RAS	Clasif.
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	SO ₄ ⁼	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼		
221	7.50	0.34	220	122.76	1.55	0.90	1.217	0.026	0.55	1.70	1.35	0.0	1.097	C ₂ S ₁
222	7.48	0.33	210	122.76	1.55	0.90	1.217	0.026	0.64	1.83	1.41	0.0	1.097	C ₂ S ₁

Abreviaturas

C.E = Conductividad Eléctrica mS/cm = milisiemens por cm meq/L = miliequivalentes por litro ppm CaCO₃ = partes por millón de Carbonato de Calcio
RAS = Relación de Adsorción de Sodio STD = Sólidos Totales Disueltos mg/L = miligramos por litro Clasif.=clasificación

CLASIFICACION DE LAS AGUAS DE RIEGO

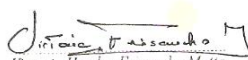
Según el Diagrama para Clasificación de Agua para Riego (Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos Dpto. de Agricultura de EE.UU. tenemos que:
LAS MUESTRAS SE CLASIFICAN EN C₂S₁

Agua de Salinidad Media C₂: Puede usarse siempre y cuando haya un grado moderado de lavado. En casi todos los casos y sin necesidad de prácticas especiales de control de salinidad, se puede producir las plantas moderadamente tolerables a las sales.

Agua Baja en Sodio S₁: Puede usarse en el riego para la mayoría de los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante los cultivos sensibles, como algunos frutales y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

Criterios de Calidad para Aguas de Riego

1. **Por los Sólidos Disueltos:** Las 02 muestras se clasifican como **MEDIO (160 - 480 mg/L) Clase I** aceptable bajo casi toda condición . (hasta 700 mg/L de STD)
2. **Rangos de Dureza:** Las 02 muestras se clasifican como **AGUA BLANDA (70 – 120 mg/L como Ca CO₃).**
3. **Rango de Evaluación de Cloruros:** Los cultivos que se rieguen con estas aguas no tendrán problemas de absorción radicular (< 5 meq/L de Cl⁻) ni de absorción foliar (< a 3 meq/L de Cl⁻)


Victoria Haydee Frisancho Motta
Licenciada en Química CUP-CRS N° 270
Calle Roma N° 227 - Santa Rosa
M. Melgar - Arequipa



PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME
EL PRESENTE INFORME, SOLO ES VALIDO PARA LA MUESTRA DE LA REFERENCIA

Pág. 1 de 2

OF. PRINCIPAL: SOR ANA DE LOS ÁNGELES D-207 TELF.: 054 401288 - CEL.: 95 9458551 EMAIL.: lab_laquis@hotmail.com
PARTE POSTERIOR COLEGIO NEPTALI VALDERRAMA AMPUERO (PLAYA DE ESTACIONAMIENTO) - PAUCARPATA
www.laboratoriolaquis.com
AREQUIPA - PERU

Fotografía 106. Resultados del análisis fisicoquímico de agua de riego a los -1 dds.

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & Servicios E.I.R.L.



LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS & SERVICIOS E.I.R.L.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS;
ANÁLISIS DE AGUAS: POTABLE, SUPERFICIALES, CALDEROS, EFLUENTES INDUSTRIALES, RIEGO
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS, PLANTAS, ANÁLISIS DE FERTILIZANTES Y ABONOS

INFORME DE ENSAYO N° 101 – 12 – AG – 2014 ANÁLISIS DE AGUA

I. INFORMACION PRELIMINAR

SOLICITANTE : DIEGO SAMANEZ BERLANGA
DIRECCIÓN : CASA SOMBRA RETAMOZO P.J. RÍO SECO-
ZAMÁCOLA
TIPO DE MUESTRA : AGUA DE RIEGO
SERVICIO SOLICITADO : ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO
LUGAR DE MUESTREO : CERRO COLORADO - AREQUIPA
CODIGO REGISTR. LABORATORIO : M – 1 ATM 280 M – 2 ANTM 281
FECHA DE MUESTREO : 15 de Diciembre del 2014
PRESENTACION : 02 botellas de plástico con 1.0 Litro de muestra aprox.
FECHA DE RECEPCION : 15 de Diciembre del 2014
FECHA ENTREGA RESULTADOS : 18 de Diciembre del 2014

II. RESULTADO ANALISIS FISICO QUIMICO EN AGUA PARA RIEGO

Cod. Lab.	pH	C.E. mS/cm.	STD mg/L	Dureza Total ppm CaCO ₃	CATIONES meq/L				ANIONES meq/L				RAS	Clasif.
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	SO ₄ ⁼	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼		
280	7.81	0.43	276	127.88	1.64	0.92	1.50	0.28	0.85	1.77	1.51	0.0	1.33	C ₂ S ₁
281	7.80	0.43	274	130.94	1.64	0.98	1.48	0.28	0.87	1.76	1.43	0.0	1.29	C ₂ S ₁

Abreviaturas

C.E = Conductividad Eléctrica mS/cm = milisiemens por cm meq/L = miliequivalentes por litro ppm CaCO₃ = partes por millón de Carbonato de Calcio
RAS = Relación de Adsorción de Sodio STD = Sólidos Totales Disueltos mg/L = miligramos por litro Clasif.=clasificación

CLASIFICACION DE LAS AGUAS DE RIEGO

Según el Diagrama para Clasificación de Agua para Riego (Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos Dpto. de Agricultura de EE.UU. tenemos que:

LAS MUESTRAS SE CLASIFICAN EN C₂S₁

Agua de Salinidad Media C₂: Puede usarse siempre y cuando haya un grado moderado de lavado. En casi todos los casos y sin necesidad de prácticas especiales de control de salinidad, se puede producir las plantas moderadamente tolerables a las sales.

Agua Baja en Sodio S₁: Puede usarse en el riego para la mayoría de los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante los cultivos sensibles, como algunos frutales y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

Criterios de Calidad para Aguas de Riego

1. Por los Sólidos Disueltos: Las 02 muestras se clasifican como **MEDIO (160 - 480 mg/L) Clase I** aceptable bajo casi toda condición . (hasta 700 mg/L de STD)
2. Rangos de Dureza: Las 02 muestras se clasifican como **AGUA BLANDA (70 – 120 mg/L como Ca CO₃).**
3. Rango de Evaluación de Cloruros: Los cultivos que se rieguen con estas aguas no tendrán problemas de absorción radicular (< 5 meq/L de Cl⁻) ni de absorción foliar (< 3 meq/L de Cl⁻)

Victoria Haydee Frisancho Molina
Licenciada en Química QBP-GRS N° 279
Calle Roma 14° 227 - Santa Rosa
M. Melgar - Arequipa



PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME
EL PRESENTE INFORME, SOLO ES VALIDO PARA LA MUESTRA DE LA REFERENCIA

Pág. 1 de 2

OF. PRINCIPAL: SOR ANA DE LOS ÁNGELES D-207 TELF.: 054 401288 - CEL.: 95 9458551 EMAIL.: lab_laquis@hotmail.com
PARTE POSTERIOR COLEGIO NEPTALI VALDERRAMA AMPUERO (PLAYA DE ESTACIONAMIENTO) - PAUCARPATA
www.laboratoriolaquis.com
AREQUIPA - PERU

Fotografía 107. Resultados del análisis fisicoquímico de agua de riego a los 52 dds.

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & Servicios E.I.R.L.



LABORATORIO DE ANÁLISIS QUÍMICOS & SERVICIOS E.I.R.L.

LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD: ANÁLISIS DE CARACTERIZACIÓN DE SUELOS;
ANÁLISIS DE AGUAS: POTABLE, SUPERFICIALES, CALDEROS, EFLUENTES INDUSTRIALES, RIEGO
ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE ALIMENTOS, PLANTAS, ANÁLISIS DE FERTILIZANTES Y ABONOS

INFORME DE ENSAYO N° 008 – 02 – AG – 2015 ANÁLISIS DE AGUA

I. INFORMACION PRELIMINAR

SOLICITANTE : DIEGO SAMANEZ BERLANGA
DIRECCIÓN : CASA SOMBRA RETAMOZO P.J. RÍO SECO-
ZAMÁCOLA
TIPO DE MUESTRA : AGUA PARA RIEGO
SERVICIO SOLICITADO : ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO
LUGAR DE MUESTREO : CERRO COLORADO - AREQUIPA
CODIGO REGISTR. LABORATORIO : M – 1 ATM 041 M – 2 ANTM 042
FECHA DE MUESTREO : 01 de Febrero del 2015
PRESENTACION : 02 botellas de plástico con 1.0 Litro de muestra aprox.
FECHA DE RECEPCION : 02 de Febrero del 2015
FECHA ENTREGA RESULTADOS : 09 de Febrero del 2015

II. RESULTADO ANALISIS FISICO QUIMICO EN AGUA PARA RIEGO

Cod. Lab.	pH	C.E. mS/cm.	STD mg/L	Dureza Total ppm CaCO ₃	CATIONES meq/L				ANIONES meq/L				RAS	Clasif.
					Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Na ⁺	K ⁺	SO ₄ ⁼	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁼		
041	6.20	0.70	450	194.4	2.05	1.84	3.91	1.18	1.15	1.96	5.57	0.0	1.33	C ₂ S ₁
042	7.18	0.75	478	153.5	1.64	1.43	3.91	1.13	1.38	3.14	3.70	0.0	1.29	C ₂ S ₁

Abreviaturas

C.E = Conductividad Eléctrica mS/cm = milisiemens por cm meq/L = miliequivalentes por litro ppm CaCO₃ = partes por millón de Carbonato de Calcio
RAS = Relación de Adsorción de Sodio STD = Sólidos Totales Disueltos mg/L = miligramos por litro Clasif.=clasificación

CLASIFICACION DE LAS AGUAS DE RIEGO

Según el Diagrama para Clasificación de Agua para Riego (Diagnóstico y Rehabilitación de Suelos Salinos y Sódicos Dpto. de Agricultura de EE.UU. tenemos que:
LAS MUESTRAS SE CLASIFICAN EN C₂S₁

Agua de Salinidad Media C₂: Puede usarse siempre y cuando haya un grado moderado de lavado. En casi todos los casos y sin necesidad de prácticas especiales de control de salinidad, se puede producir las plantas moderadamente tolerables a las sales.

Agua Baja en Sodio S₁: Puede usarse en el riego para la mayoría de los suelos con poca probabilidad de alcanzar niveles peligrosos de sodio intercambiable. No obstante los cultivos sensibles, como algunos frutales y aguacates, pueden acumular cantidades perjudiciales de sodio.

Criterios de Calidad para Aguas de Riego

1. **Por los Sólidos Disueltos:** Las 02 muestras se clasifican como **MEDIO (160 - 480 mg/L) Clase I** aceptable bajo casi toda condición . (hasta 700 mg/L de STD)
2. **Rangos de Dureza:** Las 02 muestras se clasifican como **AGUA DE DUREZA MEDIA (150 – 250 mg/L como Ca CO₃).**
3. **Rango de Evaluación de Cloruros:** Los cultivos que se rieguen con estas aguas no tendrán problemas de absorción radicular (< 5 meq/L de Cl) ni de absorción foliar (< 3 meq/L de Cl), aunque la M-2 está sobrepasando el límite, pero ligeramente.

Victoria Haydee Pizarro Motta
Victoria Haydee Pizarro Motta
Licenciada en Química COP-CRS N° 270
Calle Roma N° 227 - Santa Rosa
M. Melgar - Arequipa



PROHIBIDA LA REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL DE ESTE INFORME
EL PRESENTE INFORME, SOLO ES VALIDO PARA LA MUESTRA DE LA REFERENCIA

Pág. 1 de 2

OF. PRINCIPAL: SOR ANA DE LOS ÁNGELES D-207 TELF.: 054 401288 - CEL.: 95 9458551 EMAIL.: lab_laquis@hotmail.com
PARTE POSTERIOR COLEGIO NEPTALI VALDERRAMA AMPUERO (PLAYA DE ESTACIONAMIENTO) - PAUCARPATA
www.laboratoriolaquis.com
AREQUIPA - PERU

Fotografía 108. Resultados del análisis fisicoquímico de agua de riego a los 101 dds.

Fuente: Laboratorio de Análisis Químicos & Servicios E.I.R.L.

ANEXO XXXIII-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE IN.

Cuadro 324. Costo de producción base estimado por hectárea (S/). “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO* UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTOS DIRECTOS				34 039.37
ESTABLECIMIENTO DE CASA SOMBRA				22 368.94
MANO DE OBRA				1 890.00
Limpieza y Nivelación Terreno	Jornal-H	5	70.00	350.00
Instalación de Postes de Madera	Jornal-H	2	70.00	140.00
Colocación y Tensado Alambre	Jornal-H	1	70.00	70.00
Tiende y Amarra de Malla	Jornal-H	2	70.00	140.00
Construcción de Camas	Jornal-H	4	70.00	280.00
Traslado, Incorporación y Nivelado de Sustratos	Jornal-H	10	70.00	700.00
Instalación de Sistema de Riego Presurizado	Jornal-H	3	70.00	210.00
MAQUINARIA E INSTRUMENTOS				55.84
Lampa o Pala	unid.	10	0.96	9.60
Rastrillo	unid.	4	1.00	4.00
Carretilla	unid.	6	7.00	42.00
Pala de Mano	unid.	1	0.24	0.24
INSUMOS Y MATERIALES				17 323.10
Estructura de Casa Sombra	unid.	1	2 057.30	2 057.30
Camas de Crecimiento	unid.	300	2.37	711.00
Lombrhumus x 0.02 m ³	Saco	1 600	1.00	1 600.00
Arena Gruesa x 0.02 m ³	Saco	3 200	0.25	800.00
Tierra Chacra x 0.02 m ³	Saco	16 000	0.35	5 600.00
Compost x 0.02 m ³	Saco	3 200	0.60	1 920.00
Ceniza x 0.02 m ³	Saco	3 200	0.25	800.00
Guano de Isla	kg	150	0.53	79.50
Sistema de Riego Presurizado	unid.	1	3 601.30	3 601.30
Análisis de Caracterización de Sustrato	unid.	1	79.00	79.00
Análisis Físicoquímico de Agua de Riego	unid.	1	75.00	75.00
VARIOS				3 100.00
Alquiler de Terreno	m ²	10 000	0.30	3 000.00
Flete Traslado de Insumos	Viaje	1	100.00	100.00
SIEMBRA				1 519.69
MANO DE OBRA				1 150.00
Siembra Lechuga Iceberg cv. Salinas	Jornal-M	16	60.00	960.00
Siembra de Plantas Repelentes	Jornal-M	2	60.00	120.00
Estirado de Cintas de Riego	Jornal-H	1	70.00	70.00
MAQUINARIA E INSTRUMENTOS				0.24
Pala de Mano	unid.	1	0.24	0.24
INSUMOS Y MATERIALES				339.45
Semilla Lechuga Iceberg cv. Salinas	kg	2	160.00	320.00
Semilla de Albahaca	g	130	0.002	0.26

Continúa...

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO* UNITARIO	COSTO TOTAL
Semilla de Caléndula	g	670	0.003	2.01
Semilla de Culantro	g	670	0.005	3.35
Semilla de Hinojo	g	330	0.005	1.65
Semilla de Huacatay	g	130	0.003	0.39
Semilla de Marigold	g	130	0.025	3.25
Semilla de Perejil	g	130	0.003	0.39
Semilla de Zanahoria	g	130	0.005	0.65
Plantín de Menta	unid.	150	0.025	3.75
Plantín de Yerbabuena	unid.	150	0.025	3.75
Plantín de Romero	unid.	150	0.025	3.75
VARIOS				30.00
Flete Traslado de Insumos	Viaje	1	30.00	30.00
LABORES CULTURALES				8 012.74
MANO DE OBRA				3 540.00
Aplicación de Fertilizantes	Jornal-M	1	60.00	60.00
Aplicación de Pesticidas / Preparados	Jornal-H	14	70.00	980.00
Deshierbo	Jornal-M	30	60.00	1 800.00
Fertirriego	Jornal-H	10	70.00	700.00
MAQUINARIA E INSTRUMENTOS				280.00
Alquiler de Mochila	unid.	14	20.00	280.00
INSUMOS Y MATERIALES				4 132.74
Nitrato de Amonio	kg	225	1.32	297.00
FERTI FRUT Plus® 36-10-10	kg	6	10.00	60.00
Humus Líquido	L	2	0.13	0.26
GALGOTRIN® 25 EC (Cipermetrina)	L	0.8	72.00	57.60
LANCER® 35 SC (Imidacloprid)	L	0.4	180.00	72.00
SUPERMILL® 90 PS (Metomil)	kg	0.25	100.00	25.00
BENOPOINT® 50 PM (Benomil)	kg	0.4	100.00	40.00
MANKOMET® 8-64 PM (Metalaxil+Mancozeb)	kg	4	60.00	240.00
Extracto de Ají, Cebolla y Ajo	L	25	1.70	42.50
Infusión de Tabaco	L	250	0.15	37.50
Extracto de Canela	L	125	1.51	188.75
Extracto de Ruda	L	125	0.99	123.75
Infusión de Manzanilla	L	250	0.08	20.00
Asperjado de Leche	L	500	0.27	135.00
Trampa Pegante Amarilla-Azul	unid.	300	0.26	78.00
Agua	m ³	4556	0.596	2 715.38
VARIOS				60.00
Flete Traslado de Insumos	Viaje	1	60.00	60.00
COSECHA				2 138.00
MANO DE OBRA				1 880.00
Corte de Cogollo	Jornal-H	15	70.00	1 050.00
Recojo del Producto	Jornal-H	5	70.00	350.00
Selección y Clasificación	Jornal-M	8	60.00	480.00
MAQUINARIA E INSTRUMENTOS				192.00
Balanza Analítica	unid.	8	24.00	192.00
INSUMOS Y MATERIALES				66.00
Jaba para Cosecha	unid.	60	1.10	66.00

Continúa...

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO* UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTOS INDIRECTOS				4 328.56
Imprevistos	2%	34 039.37		680.79
Gastos Administrativos	2%	34 039.37		680.79
Asistencia Técnica	1%	34 039.37		340.39
Leyes Sociales	23%	8 460.00		1 945.80
Intereses Bancarios	2%	34 039.37		680.79
COSTO DE PRODUCCIÓN BASE				38 367.92

* Costos de activos no corrientes o fijos depreciables, sometidos a depreciación estimada.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 325. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T₁ y T₂. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO* UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DE TRATAMIENTO MAGNÉTICO				725.62
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE SEMILLAS				
Imán de Ferrita Aro 100-60-20 mm Y35	unid.	5	3.46	17.30
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE AGUA DE RIEGO				
Imán de Neodimio 110-90-20 mm N42	unid.	38	18.64	708.32
COSTO DE PRODUCCIÓN BASE				38 367.92
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				39 093.54

* Costos de activos no corrientes o fijos depreciables, sometidos a depreciación estimada.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 326. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T₃. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO* UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DE TRATAMIENTO MAGNÉTICO				1 433.94
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE SEMILLAS				
Imán de Ferrita Aro 100-60-20 mm Y35	unid.	5	3.46	17.30
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE AGUA DE RIEGO				
Imán de Neodimio 110-90-20 mm N42	unid.	76	18.64	1 416.64
COSTO DE PRODUCCIÓN BASE				38 367.92
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				39 801.86

* Costos de activos no corrientes o fijos depreciables, sometidos a depreciación estimada.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 327. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T₄. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO* UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DE TRATAMIENTO MAGNÉTICO				17.30
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE SEMILLAS				
Imán de Ferrita Aro 100-60-20 mm Y35	unid.	5	3.46	17.30
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE AGUA DE RIEGO				
COSTO DE PRODUCCIÓN BASE				38 367.92
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				38 385.22

* Costos de activos no corrientes o fijos depreciables, sometidos a depreciación estimada.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 328. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T₅ y T₆. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO* UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DE TRATAMIENTO MAGNÉTICO				708.32
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE SEMILLAS				0.00
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE AGUA DE RIEGO				
Imán de Neodimio 110-90-20 mm N42	unid.	38	18.64	708.32
COSTO DE PRODUCCIÓN BASE				38 367.92
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				39 076.24

* Costos de activos no corrientes o fijos depreciables, sometidos a depreciación estimada.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 329. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T₇. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO* UNITARIO	COSTO TOTAL
COSTO DE TRATAMIENTO MAGNÉTICO				1 416.64
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE SEMILLAS				0.00
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE AGUA DE RIEGO				
Imán de Neodimio 110-90-20 mm N42	unid.	76	18.64	1 416.64
COSTO DE PRODUCCIÓN BASE				38 367.92
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN				39 784.56

* Costos de activos no corrientes o fijos depreciables, sometidos a depreciación estimada.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 330. Costo de producción estimado por hectárea (S/.) para el T₈. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

ACTIVIDAD	COSTO TOTAL
COSTO DE TRATAMIENTO MAGNÉTICO	0.00
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE SEMILLAS	0.00
TRATAMIENTO MAGNÉTICO DE AGUA DE RIEGO	0.00
COSTO DE PRODUCCIÓN BASE	38 367.92
COSTO TOTAL DE PRODUCCIÓN	38 367.92

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 331. Datos de IB (S/.) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	S/. 45 321.40	S/. 53 542.60	S/. 50 795.99	S/. 49 886.66
T ₂	S/. 54 403.55	S/. 57 999.08	S/. 49 836.75	S/. 54 079.79
T ₃	S/. 68 402.22	S/. 73 557.16	S/. 72 312.98	S/. 71 424.12
T ₄	S/. 16 708.49	S/. 22 105.16	S/. 28 012.71	S/. 22 275.45
T ₅	S/. 43 423.89	S/. 45 970.55	S/. 53 296.19	S/. 47 563.54
T ₆	S/. 47 432.46	S/. 51 924.29	S/. 42 569.15	S/. 47 308.63
T ₇	S/. 69 172.19	S/. 71 860.76	S/. 67 875.56	S/. 69 636.17
T ₈	S/. 18 047.57	S/. 18 701.74	S/. 23 772.26	S/. 20 173.86
$\bar{X}$	S/. 45 363.97	S/. 49 457.67	S/. 48 558.95	S/. 47 793.53

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 332. Datos de IN (S/) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	S/. 6 227.86	S/. 14 449.06	S/. 11 702.45	S/. 10 793.12
T ₂	S/. 15 310.01	S/. 18 905.54	S/. 10 743.21	S/. 14 986.25
T ₃	S/. 28 600.36	S/. 33 755.30	S/. 32 511.12	S/. 31 622.26
T ₄	S/. -21 676.73	S/. -16 280.06	S/. -10 372.51	S/. -16 109.77
T ₅	S/. 4 347.65	S/. 6 894.31	S/. 14 219.95	S/. 8 487.30
T ₆	S/. 8 356.22	S/. 12 848.05	S/. 3 492.91	S/. 8 232.39
T ₇	S/. 29 387.63	S/. 32 076.20	S/. 28 091.00	S/. 29 851.61
T ₈	S/. -20 320.35	S/. -19 666.18	S/. -14 595.66	S/. -18 194.06
$\bar{X}$	S/. 6 279.08	S/. 10 372.78	S/. 9 474.06	S/. 8 708.64

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 333. Datos de efectos principales y simples de IN (S/) de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	S/. 10 793.12	S/. 14 986.25	S/. 31 622.26	S/. -16 109.77	S/. 10 322.97
a ₂	S/. 8 487.30	S/. 8 232.39	S/. 29 851.61	S/. -18 194.06	S/. 7 094.31
B	S/. 9 640.21	S/. 11 609.32	S/. 30 736.94	S/. -17 151.92	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXXIII-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE IN.

Cuadro 334. Pruebas de normalidad de datos de IN. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A ² : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Shapiro-Wilk	0.05	0.0560	Normal
	Anderson-Darling	0.05	0.0904	Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A²: Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 335. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de IN. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
100 dds	Levene	0.05	0.4637	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.9304	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXXIV-1. DATOS REGISTRADOS PARA LA EVALUACIÓN DE RENTABILIDAD.

Cuadro 336. Datos de B/C de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	1.16	1.37	1.30	1.28
T ₂	1.39	1.48	1.27	1.38
T ₃	1.72	1.85	1.82	1.80
T ₄	0.44	0.58	0.73	0.58
T ₅	1.11	1.18	1.36	1.22
T ₆	1.21	1.33	1.09	1.21
T ₇	1.74	1.81	1.71	1.75
T ₈	0.47	0.49	0.62	0.53
$\bar{X}$	1.16	1.26	1.24	1.22

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 337. Datos de efectos principales y simples de B/C de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	1.28	1.38	1.80	0.58	1.26
a ₂	1.22	1.21	1.75	0.53	1.18
B	1.25	1.30	1.78	0.56	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 338. Datos de IR de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	13.74%	26.99%	23.04%	21.26%
T ₂	28.14%	32.60%	21.56%	27.43%
T ₃	41.81%	45.89%	44.96%	44.22%
T ₄	-129.73%	-73.65%	-37.03%	-80.14%
T ₅	10.01%	15.00%	26.68%	17.23%
T ₆	17.62%	24.74%	8.21%	16.86%
T ₇	42.48%	44.64%	41.39%	42.84%
T ₈	-112.59%	-105.16%	-61.40%	-93.05%
$\bar{X}$	-11.07%	1.38%	8.43%	-0.42%

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 339. Datos de efectos principales y simples de IR de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	b ₁	b ₂	b ₃	b ₄	A
a ₁	21.26%	27.43%	44.22%	-80.14%	3.19%
a ₂	17.23%	16.86%	42.84%	-93.05%	-4.03%
B	19.25%	22.15%	43.53%	-86.60%	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 340. Datos transformados de % de IR de lechuga Iceberg cv. Salinas evaluados a los 100 dds. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

TRAT	I	II	III	$\bar{X}$
T ₁	21.76	31.30	28.69	27.25
T ₂	32.04	34.82	27.67	31.51
T ₃	40.29	42.64	42.11	41.68
T ₄	-34.72	-25.41	-17.71	-25.95
T ₅	18.44	22.79	31.10	24.11
T ₆	24.82	29.83	16.65	23.77
T ₇	40.67	41.92	40.04	40.88
T ₈	-32.04	-30.85	-23.07	-28.65
$\bar{X}$	13.91	18.38	18.18	16.82

Transformación angular: $\arcsin \sqrt{X/100}$; para valores negativos: $-\arcsin \sqrt{|X + 100|/100}$.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXXIV-2. PRUEBAS DE NORMALIDAD Y HOMOGENEIDAD DE VARIANZAS DE DATOS REGISTRADOS DE RENTABILIDAD.

Cuadro 341. Pruebas de normalidad de datos de rentabilidad. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

100 dds	TEST	α	Pr	W: $\alpha \leq Pr$ / A^2 : $\alpha \leq Pr$
B/C	Shapiro-Wilk	0.05	0.0500	Normal
	Anderson-Darling	0.05	0.0810	Normal
IR	Shapiro-Wilk	0.05	0.0003	No Normal
	Anderson-Darling	0.05	<0.0050	No Normal

W: Test de Shapiro-Wilk. A^2 : Test de Anderson-Darling.

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 342. Pruebas de homogeneidad de varianzas de datos de rentabilidad. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

100 dds	TEST	α	Pr	F: $\alpha \leq Pr$ / χ^2 : $\alpha \leq Pr$
B/C	Levene	0.05	0.4670	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.9293	Homocedasticidad
IR	Levene	0.05	0.0595	Homocedasticidad
	Bartlett	0.05	0.0516	Homocedasticidad

F: Test de Levene. χ^2 : Test de Bartlett.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO XXXV. CORRELACIÓN DE PEARSON ENTRE LOS RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES.

Cuadro 343. Correlaciones de Pearson entre las variables. “Influencia del tratamiento magnético de semillas y agua de riego en el cultivo de lechuga tipo Iceberg cv. Salinas (*Lactuca sativa* L. var. *capitata*) bajo condiciones semi-controladas de casa sombra en la zona de Zamácola”. Arequipa 2014-2015.

	%E	VE	IVE	Altura de planta	Diámetro de cogollo	Longitud de raíz	Diámetro de raíz	P. F. de parte aérea	P. F. cogollo comercial	IC
%E	1	-0.560	0.777	0.420	0.323	0.345	0.165	0.253	0.220	0.093
VE	-0.560	1	-0.952	-0.673	-0.394	-0.666	-0.445	-0.457	-0.457	-0.359
IVE	0.777	-0.952	1	0.673	0.408	0.630	0.403	0.416	0.415	0.315
Altura de planta (cm)	0.420	-0.673	0.673	1	0.595	0.850	0.681	0.647	0.736	0.749
Diámetro de cogollo (cm)	0.323	-0.394	0.408	0.595	1	0.778	0.851	0.779	0.799	0.669
Longitud de raíz (cm)	0.345	-0.666	0.630	0.850	0.778	1	0.864	0.824	0.845	0.722
Diámetro de raíz (cm)	0.165	-0.445	0.403	0.681	0.851	0.864	1	0.852	0.879	0.777
Peso fresco de parte aérea (g)	0.253	-0.457	0.416	0.647	0.779	0.824	0.852	1	0.968	0.747
P. F. de cogollo comercial (g)	0.220	-0.457	0.415	0.736	0.799	0.845	0.879	0.968	1	0.888
IC (%)	0.093	-0.359	0.315	0.749	0.669	0.722	0.777	0.747	0.888	1
IAF	0.184	-0.357	0.326	0.656	0.804	0.773	0.817	0.885	0.926	0.833
%MS	0.071	-0.440	0.368	0.725	0.545	0.802	0.669	0.664	0.725	0.684
Rdto. total (kg/ha)	0.220	-0.457	0.415	0.736	0.799	0.845	0.879	0.968	10.000	0.888
Rdto. calibre extra-grande (kg/ha)	0.261	-0.440	0.422	0.738	0.776	0.836	0.862	0.945	0.987	0.895
Rdto. calibre grande (kg/ha)	-0.367	0.002	-0.154	-0.277	-0.290	-0.148	-0.220	-0.182	-0.242	-0.274
Rdto. calibre mediano (kg/ha)	-0.012	0.407	-0.295	-0.605	-0.567	-0.750	-0.649	-0.749	-0.779	-0.718
Rdto. calibre chico (kg/ha)	-0.234	0.383	-0.378	-0.506	-0.524	-0.659	-0.717	-0.798	-0.811	-0.723
IN (S/.)	0.232	-0.453	0.418	0.731	0.779	0.843	0.873	0.961	0.996	0.893
B/C	0.231	-0.452	0.418	0.731	0.775	0.841	0.872	0.960	0.995	0.894
IR (%)	0.233	-0.436	0.406	0.692	0.540	0.723	0.696	0.847	0.892	0.836

Continúa...

	IAF	%MS	Rdto. total (kg/ha)	Rdto. calibre extra- grande (kg/ha)	Rdto. calibre grande (kg/ha)	Rdto. calibre mediano (kg/ha)	Rdto. calibre chico (kg/ha)	IN (S/.)	B/C	IR (%)
%E	0.184	0.071	0.220	0.261	-0.367	-0.012	-0.234	0.232	0.231	0.233
VE	-0.357	-0.440	-0.457	-0.440	0.002	0.407	0.383	-0.453	-0.452	-0.436
IVE	0.326	0.368	0.415	0.422	-0.154	-0.295	-0.378	0.418	0.418	0.406
Altura de planta (cm)	0.656	0.725	0.736	0.738	-0.277	-0.605	-0.506	0.731	0.731	0.692
Diámetro de cogollo (cm)	0.804	0.545	0.799	0.776	-0.290	-0.567	-0.524	0.779	0.775	0.540
Longitud de raíz (cm)	0.773	0.802	0.845	0.836	-0.148	-0.750	-0.659	0.843	0.841	0.723
Diámetro de raíz (cm)	0.817	0.669	0.879	0.862	-0.220	-0.649	-0.717	0.873	0.872	0.696
Peso fresco de parte aérea (g)	0.885	0.664	0.968	0.945	-0.182	-0.749	-0.798	0.961	0.960	0.847
P. F. de cogollo comercial (g)	0.926	0.725	10.000	0.987	-0.242	-0.779	-0.811	0.996	0.995	0.892
IC (%)	0.833	0.684	0.888	0.895	-0.274	-0.718	-0.723	0.893	0.894	0.836
IAF	1	0.723	0.926	0.914	-0.299	-0.762	-0.610	0.911	0.909	0.776
%MS	0.723	1	0.725	0.733	-0.192	-0.735	-0.463	0.724	0.723	0.658
Rdto. total (kg/ha)	0.926	0.725	1	0.987	-0.242	-0.779	-0.811	0.996	0.995	0.892
Rdto. calibre extra-grande (kg/ha)	0.914	0.733	0.987	1	-0.341	-0.770	-0.826	0.995	0.994	0.909
Rdto. calibre grande (kg/ha)	-0.299	-0.192	-0.242	-0.341	1	-0.173	0.055	-0.252	-0.252	-0.228
Rdto. calibre mediano (kg/ha)	-0.762	-0.735	-0.779	-0.770	-0.173	1	0.616	-0.791	-0.790	-0.727
Rdto. calibre chico (kg/ha)	-0.610	-0.463	-0.811	-0.826	0.055	0.616	1	-0.845	-0.848	-0.840
IN (S/.)	0.911	0.724	0.996	0.995	-0.252	-0.791	-0.845	1	10.000	0.910
B/C	0.909	0.723	0.995	0.994	-0.252	-0.790	-0.848	10.000	1	0.912
IR (%)	0.776	0.658	0.892	0.909	-0.228	-0.727	-0.840	0.910	0.912	1

El test de Pearson de correlaciones se realizó sobre los resultados de la última medición de las evaluaciones.

Fuente: Elaboración propia.