



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz (*Oryza sativa* L. ssp *japonica* x *Oryza rufipugon* G), sometidas a alta salinidad en el cantón Babahoyo.

AUTOR:

JUAN JOSÉ MACIAS MOREIRA

TUTOR:

ING. AGR. FERNANDO COBOS MORA, MBA.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2019

Dedicatoria

Dedico esta tesis a DIOS todo poderosa, por haberme dado la vida y la salud y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi vida.

A mis abuelos: José Moreira, Ligner Macías, Hugo Macías, Isabel Bustamante, Laura avilés. Ya que me han instruido por el camino del bien y motivado a la superación académica y profesional.

A mis padres: Juan Macías, Marjorie Moreira por ser el pilar más importante y darme su cariño y apoyo incondicional.

A mis hermanos: pablo Macías, Carlos Macías quienes me han dado ánimo para no desfallecer a mitad de camino.

A mi familia por estar ahí con su apoyo incondicional en cada etapa de estudio.

AGRADECIMIENTO

Dios por tu amor y gran misericordia, este trabajo experimental a sido una gran bendición que sin ti nadie soy por esto toda los agradecimientos son para ti.

Gracias a mis padres Juan Macías, Marjorie Moreira que fueron el pilar fundamental para llegar a donde estoy, gracias por confiar en mí en todo este proceso de estudio, y por desearme siempre lo mejor para mí, que con su cariño y apoyo pude lograr esta meta.

Gracias a la universidad técnica de Babahoyo, facultad de ciencias agropecuarias (FACIAG) gracias por haberme abierto las puertas y a todos sus profesores por compartir sus conocimientos, experiencias.

Quiero agradecer a mi tutor de tesis, ing. Agr, Fernando Cobos por contribuir con sus conocimientos y experiencia en cada una de las etapas de mi investigación.

Finalizando quiero agradecer a mis grandes amigos con quienes compartí desde el principio todo este proceso de formación Boris Barragán, Cesar Cando, Alberto Vecilla, Nahin Tomalá con quienes forme el grupo de la muerte y les dimos palo al resto del grupos de expositores.

INDICE DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivos	2
1.1.1. General:	2
1.1.2. Específicos:.....	2
II. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Generalidades del cultivo de arroz.....	3
2.2. Taxonomía.....	3
2.3. Importancia del cultivo de arroz.	4
2.4. El arroz en Ecuador	4
2.5. Morfología del arroz	5
2.6. Requerimientos nutricionales	7
2.6.1. Fertilización edáfica.	7
2.6.2. Fertilización foliar.....	7
2.7. Etapas de crecimiento y desarrollo	7
□ Germinación:.....	7
□ Plántula:.....	7
□ Macollaje:.....	7
□ Elongación y engrosamiento de vaina:	7
□ Espigazo:.....	7
□ Floración:	8
□ Estado lechoso:.....	8
□ Estado pastoso:.....	8
□ Maduración:	8
2.8. Problema y limitación del cultivo.....	8
2.8.1. Problemas físicos	8
2.9. Salinidad.....	9
2.9.1. Definición de Salinidad y Sodicidad.....	9
2.9.2. Efectos que causan la salinidad.	9
2.9.3. Clasificación de los suelos salinos.....	10
2.9.4. Problemas de salinidad en suelos arroceros en Ecuador	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS	12
3.1. Ubicación y descripción del campo experimental	12
3.2. Material genético.....	12
3.3. Materiales y equipos	13
3.4. Factores estudiados.....	13

3.5. Métodos.....	13
3.6. Tratamientos en estudio.....	13
3.7. Diseño experimental	14
3.8. Análisis de varianza	14
3.9. Análisis funcional	15
3.10. Delineamiento experimental	15
3.11. Manejo del ensayo	15
3.11.1. Selección y preparación de poblaciones F5 de arroz	16
3.11.2. Construcción del invernadero.....	16
3.11.3. Semillero	16
3.11.4. Trasplanté	17
3.11.5. Fertilización	17
3.11.6. Control fitosanitario.....	18
3.11.7. Control de malezas	18
3.11.8. Riego.....	18
3.11.9. Cosecha de las líneas avanzadas F5	19
3.12. Variables de estudio.....	19
3.12.2. Días a floración.....	19
3.12.3. Ciclo vegetativo	19
3.12.4. Macollos por planta.....	20
3.12.5. Panículas por planta	20
3.12.6. Longitud y ancho de la hoja bandera y de la hoja 2.....	20
3.12.7. Longitud de la raíz	20
3.12.8. Altura de planta.....	20
3.12.9. Longitud de la panícula	20
3.12.10. Granos por panícula.....	20
3.12.11. Esterilidad de panícula (%).....	20
3.12.12. Peso de 1000 granos (g).....	21
3.12.13. Rendimiento de grano por planta.....	21
3.12.14. Longitud y ancho del grano descascarado (mm)	21
3.12.15. Biomasa fresca de la raíz.....	22
3.12.16. Biomasa seca de la raíz (g).....	22
3.12.17. Biomasa fresca de la parte aérea (g)	22
3.11.18. Biomasa seca de la parte aérea (g)	22
IV. RESULTADOS	22

4.1. Numero de macollos	22
4.2. Numero de panícula.....	24
4.3. Días a floración.....	26
4.4. Ciclo vegetativo	28
4.5. Rendimiento (g/planta).....	28
4.6. Vigor.....	30
4.7. Longitud de la hoja bandera	32
4.8. Ancho de la hoja bandera.....	34
4.9. Longitud de la raíz	36
4.10. Altura de planta.....	38
4.11. Longitud de la panícula	41
4.12. Granos por panícula.....	43
4.13. Porcentaje de esterilidad	45
4.14. Longitud del grano sin cascara	47
4.15. Ancho del grano sin cascara	49
4.16. Biomasa fresca de la raíz	51
4.17. Biomasa seca de la raíz	53
4.18. Biomasa fresca de la parte aérea	55
4.19. Biomasa seca de la parte aérea	57
4.20. Peso de 1000 granos	59
4.21. Análisis de la variabilidad relativa (%) para la selección de la línea más tolerante a la salinidad.	61
V. CONCLUSIONES.....	63
VI. RECOMENDACIONES	64
VII. RESUMEN.....	65
VIII. SUMMARY	67
IX. BIBLIOGRAFÍA.....	69
X. ANEXOS	73

INDICE DE TABLA

Tabla 1: Tratamientos estudiados a la tolerancia de líneas avanzadas F5 de arroz a un nivel de 7 conductividad eléctrica (EC)	14
Tabla 2. Análisis de varianza desarrollado bajo el siguiente esquema.....	14
Tabla 3. Resultado del análisis estadístico de la variable número de macollos	23
Tabla 4. Resultado del análisis estadístico de la variable número de panícula.....	25
Tabla 5. Resultado del análisis estadístico de la variable días a la floración.	27
Tabla 6. Resultado del análisis estadístico de la variable Rendimiento (g/planta).	29
Tabla 7. Resultado del análisis estadístico de la variable Vigor	31
Tabla 8. Resultado del análisis estadístico de la variable Longitud de la hoja bandera. .	33
Tabla 9. Resultado del análisis estadístico de la variable Ancho de la hoja bandera.	35
Tabla 10. Resultado del análisis estadístico de la variable Longitud de raíz.	37
Tabla 11. Resultado del análisis estadístico de la variable Altura de planta.....	39
Tabla 12. Resultado del análisis estadístico de la variable Longitud de panícula	41
Tabla 13. Resultado del análisis estadístico de la variable granos por panícula.....	43
Tabla 14. Resultado del análisis estadístico de la variable porcentaje de esterilidad.....	45
Tabla 15. Resultado del análisis estadístico de la variable Longitud del grano descascarado.....	47
Tabla 16. Resultado del análisis estadístico de la variable Ancho del grano sin cascara.	49
Tabla 17. Resultado del análisis estadístico de la variable Biomasa fresca de la raíz. ...	52
Tabla 18. Resultado del análisis estadístico de la variable Biomasa seca de la raíz.	53
Tabla 19. Resultado del análisis estadístico de la variable Biomasa fresca de la parte aérea.	56
Tabla 20. Resultado del análisis estadístico de la variable Biomasa seca de la parte aérea.	57
Tabla 21. Resultado del análisis estadístico de la variable Peso de 1000 granos.	60
Tabla 22. Líneas tolerantes a la salinidad.....	61

INDICE DE CUADRO

Cuadro 1. Líneas avanzadas F5 de arroz.....	12
Cuadro 2. Características de la variedad SFL-11	12
Cuadro 3. Escala de vigor (CIAT).....	19
Cuadro 4. Escala de medición del grano de arroz	21
Cuadro 5. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable número de macollos, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.....	73
Cuadro 6. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable número de panículas, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.....	73
Cuadro 7. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable días a la floración, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.....	73
Cuadro 8. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable ciclo vegetativo, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.....	74
Cuadro 9. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable rendimiento gramos/planta, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.	74
Cuadro 10. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable vigor, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.....	74
Cuadro 11. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable longitud de la hoja bandera, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.	75
Cuadro 12. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable ancho de la hoja bandera, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.....	75
Cuadro 13. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable longitud de la raíz, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.....	75
Cuadro 14. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable altura de planta, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.....	76
Cuadro 15. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable longitud de panícula, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.....	76
Cuadro 16. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable N° granos por panícula, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.....	76
Cuadro 17. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable esterilidad, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.....	77
Cuadro 18. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable longitud del grano sin cascara, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.	77

Cuadro 19. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable ancho del grano sin cascara, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.	77
Cuadro 20. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable biomasa fresca de la raíz, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.	78
Cuadro 21. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable biomasa seca de la raíz, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.	78
Cuadro 22. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable biomasa fresca de la parte aérea, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.	78
Cuadro 23. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable biomasa seca de la parte aérea, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.	79
Cuadro 24. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable peso de 1000 granos, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.	79

INDICE DE FIGURA

Figura 1. Selección de la semilla F5 de arroz	16
Figura 2. Semillero	16
Figura 3. Trasplante	17
Figura 4. Resultados del análisis de variabilidad relativa que ha permitido la selección de la líneas más tolerantes a la salinidad a través de la variable rendimiento por planta.....	62
Figura 5. Construcción del invernadero.....	80
Figura 6. Semillero	80
Figura 7. Trasplanté	81
Figura 8. Cultivo a los 40 días	81
Figura 9. Midiendo la conductividad eléctrica	82
Figura 10. Midiendo el nivel de clorofila	82
Figura 11. Cultivo a los 65 días.....	83
Figura 12. Pesando la sal en grano	83
Figura 13. Testigo comercial (SFL-011) con el nivel de salinidad (7.0 dSm).....	84
Figura 14. Testigo comercial (SFL-011) con el nivel de salinidad (0.8 dS/m).....	84
Figura 15. Testigo comercial (SFL-011) a los 100 días.....	85
Figura 16. Línea avanzada F5 de arroz (Puyo/JP003 P11-10 P:31 I:15) a los 100 días..	85
Figura 17. Campo experimental.....	86
Figura 18. Cosecha.....	86

I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) es sin duda uno de los cereales más antiguos de los que se tenga constancia. Es multivitamínico y con propiedades extraordinarias, a pesar de ser un grano con tan solo 1.16 mg de peso aproximadamente. La procedencia de este cereal se ha debatido por muchos años. Países como China, Japón y Corea se adjudicaban su origen; sin embargo, estudios morfológicos señalan su trascendencia desde China (Agropedia 2018).

La Producción Mundial de Arroz del año pasado fue de 476.06 millones de toneladas. Los 476.98 millones de toneladas estimados este año podrían significar un incremento de 0.92 millones de toneladas o un 0.19 % en la producción de arroz. Los principales productores de arroz son los siguientes países: China: 144.000.000., India: 103.000.000, Indonesia 37.000.000, Bangladesh: 34.600.000 (Uruguay 2014).

Un ecuatoriano come en promedio 53,2 kilogramos de arroz al año, eso equivale a 117,04 libras por habitante, según cifras del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (Magap). El alto consumo de este grano lo coloca como una de las principales plantaciones por hectáreas y convierte al sector arrocero en uno de los mayores contribuyentes al Producto Interno Bruto (PIB) agrícola, con el 9,1% de participación (El Universo 2013).

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el Ecuador la superficie sembrada bordea las trescientas ochenta mil hectáreas (380.000 Hás) las provincias de mayor superficie sembrada son Guayas, Los Ríos con el 93.79%, el resto se distribuye en demás provincia (Actores productivos 2019).

La salinidad de los suelos afecta la producción de alimentos a escala mundial., el estrés salino provoca cambios fisiológicos y bioquímicos en el metabolismo de las plantas, que determinan su subsistencia, así como su productividad en estas condiciones, para lo cual las plantas han desarrollado mecanismos de tolerancia (Lamz Piedra y González Cepero 2013).

La salinización de los suelos es un problema mundial y afecta casi un tercio del área dedicada a la agricultura. Este proceso se incrementa en las regiones áridas y semiáridas, donde la escasez de lluvia reduce la posibilidad del lavado de

la sal que se agudiza con el uso del riego que tiene como insumo principal agua de mala calidad. Esta agua posee una elevada concentración de sales, que generalmente superan los límites de tolerancia de muchos cultivos a la sal, lo cual repercute en su producción (Ramírez & Hernández 2016).

El área de producción agrícola de la Cuenca del Guayas tiene problemas ambientales por la presencia de metales pesados de naturaleza geogénica por la meteorización de la roca parental procedente de la Cordillera de los Andes y por actividad antropogénica por acumulación de residuos industriales, actividad minera, quema de basura y residuos agrícolas, explotación de petróleo y el uso indiscriminado de insumos químicos en la agricultura (Pozo et al. 2011).

1.1 Objetivos

1.1.1. General:

Seleccionar y caracterizar líneas avanzadas (F5) de arroz, que expresen tolerancia a la salinidad en poblaciones segregantes provenientes de cruces interespecíficos (***Oryza sativa* L. ssp *japonica* x *Oryza rufipogon* G**).

1.1.2. Específicos:

- Determinar la reacción de líneas de arroz a la salinidad en poblaciones segregantes provenientes de cruces interespecíficos (***Oryza sativa* L. ssp *japonica* x *Oryza rufipogon* G**).
- Caracterizar líneas de arroz, tolerantes a la salinidad en poblaciones segregantes provenientes de cruces de (***Oryza sativa* L. ssp *japonica* x *Oryza rufipogon* G**).
- Establecer la diferencia de rendimiento entre la variedad comercial y las líneas avanzadas F5 de arroz.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades del cultivo de arroz

El cultivo del arroz comenzó a nacer hace casi 10.000 años, en muchas regiones húmedas de Asia tropical y subtropical. Posiblemente sea la India el país donde se cultivó por primera vez el arroz debido a que en ella abundaban los arces silvestres. Pero el desarrollo del cultivo tuvo lugar en China, desde sus tierras bajas a sus tierras altas (Infoagro 2012).

Esta es ampliamente extendido en la región tropical, desde los 49-50° de latitud norte hasta los 35° de latitud sur; y sus carbohidratos son fuente de una quinta parte de las calorías consumidas en el mundo (Agropedia 2018).

Más del 90% de la producción de arroz es destinada a la alimentación humana, constituyendo un producto fundamental en el día a día de más de la mitad de la población en todo el mundo, sobre todo en países subdesarrollados o en vías de desarrollo (Franquesa 2016). El arroz, es símbolo de identidad cultural y unidad mundial, es el alimento más popular del mundo. Está presente en ceremonias religiosas, festivales, costumbres, platillos y festividades (FAO 2008).

El arroz se domesticó hace miles de años en Asia, pero se han encontrado restos de unos 8.000 años de antigüedad en la China y en África. A partir del siglo VIII se cultivó en España y Portugal y entre los siglos IX y X también en el sur de Italia (Franquet s. f.).

2.2. Taxonomía

La taxonomía del arroz mencionado por (Taxonomía 2018) es la siguiente:

Reino: Plantae

Subreino: Tracheobionta

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Subclase: Commelinidae

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Ehrhartoideae

Tribu: Oryzeae

Género: Oryza

Especie: Oryza sativa

2.3. Importancia del cultivo de arroz.

El arroz es el segundo cereal de mayor consumo en el mundo, la producción está geográficamente concentrada y más del 85% proviene de Asia. Tan solo siete países asiáticos (China, India, Indonesia, Bangladesh, Vietnam, Myanmar y Tailandia) producen y consumen el 80% del arroz del mundo (Ministerio de Agricultura - Perú 2009).

Es un alimento con alto contenido nutricional, cuyo grano no contiene fructosa, es altamente digerible, con bajo contenido en grasas, rico en carbohidratos, vitamina B, calcio, fósforo, hierro, sodio y potasio (masteraw 2018).

En Ecuador el arroz tiene importancia económica y social, la superficie sembrada en el año 2013 fue de 414,096 hectáreas, con 93.94% en las provincias de Guayas y Los Ríos. La cadena genera un movimiento económico superior a los 146 millones de dólares que se inicia con el productor, luego el acopiador rural, pilador y/o agroindustrial, los comerciantes mayorista y minorista y al el consumidor (Viteri y Zambrano 2016).

En Ecuador se consumen en promedio, 117 libras (53.2 kilos) de arroz al año. La importancia del consumo en Ecuador es bastante elevada, frente a países vecinos como Colombia y Perú, que consumen anualmente 40.0 y 47.4 kilogramos por habitante, respectivamente (Flores s. f.).

2.4. El arroz en Ecuador

El arroz es el cultivo más extenso del Ecuador, ocupa la tercera parte de la superficie de productos transitorios del país, en términos sociales y productivos, el cultivo del arroz es la producción más importante del país. También es importante en el tema nutricional, ya que esta gramínea es la que mayor aporte de calorías (Productor 2017).

Según la Organización de las Naciones Unidas para la agricultura (FAO), la producción de arroz en el Ecuador ocupa el puesto N° 26 a nivel mundial (2010), además de considerarnos uno de los países más consumidores de arroz dentro la Comunidad Andina, agregando que en nuestro país para el año 2010, el consumo de arroz fue de 48kg por persona (Lesdasa 2018).

La Provincia del Guayas es la que más contribuye a la producción de arroz a nivel nacional. Además, genera un buen número de fuentes de trabajo en el año 2014 existieron 189.487 trabajadores remunerados y no remunerados que laboraron en las UPAS, sin embargo, esta cantidad de trabajadores se incrementó en el 2017 llegando a 206.024, es decir que hubo un incremento del 8,73 % (Poveda y Andrade 2018).

2.5. Morfología del arroz

Oscar Arregocés (2005), define que el arroz es una gramínea, de tallos redondos y huecos compuestos por nudos y entrenudos, hojas de lámina plana unidas al tallo por la vaina y su inflorescencia es en panícula. El tamaño de la planta varía según la variedad. Para efectos de esta representación los órganos de la planta de arroz se han clasificado en dos grupos:

- Órganos vegetativos: raíces, tallos y hojas.
- Órganos reproductores: inflorescencia y semillas.

Órganos Vegetativos

Raíz

Víctor Degiovanni (2010), describe que durante su desarrollo, la planta de arroz emite dos clases de raíces: las raíces seminales (o temporales) y las raíces adventicias (o permanentes). Se las llaman también primarias y secundarias, respectivamente. Las raíces seminales son de muy poca ramificación, viven un corto tiempo después de la germinación, y son reemplazadas por las raíces adventicias (permanentes). Las raíces adventicias brotan de los nudos subterráneos de los tallos jóvenes; en el arroz flotante brotan de los nudos del tallo que está sumergido en el agua y, en algunos casos, también de los nudos aéreos.

Tallo

Según Mata R. T. (2013), el tallo es erecto, cilíndrico, liso y hueco. A excepción de los nudos, el número de los cuales varía en el tallo de 13 a 16. Por lo común se alargan cuatro nudos, y el internudo superior (pedúnculo) normalmente es el más largo y lleva la panoja. El vástago producido a partir del tallo principal es el primario y posteriormente le siguen otros.

Hoja

Las hojas de la planta de arroz se distribuyen en forma alterna a un lado y a otro a lo largo del tallo. En una hoja completa se distinguen tres partes principales: la vaina, el cuello y la lámina. La vaina, o base de la hoja, sale de un nudo y envuelve el entrenudo inmediatamente superior llegando, en algunos casos, hasta el nudo siguiente. El cuello es la unión de la vaina y la lámina; en él se encuentran la lígula y las aurículas (Gonzales, 2015).

Flores

Las flores de la planta de arroz están reunidas en una inflorescencia compuesta denominada panícula. En la panícula se consideran el raquis o eje principal, las ramificaciones primaria y secundaria (Mota, 2014). La espiguilla, está unida a la ramificación por el pedicelo. Las espiguillas contienen tres flores o florecillas. una espiguilla consta de la raquilla, las florecillas y dos lemmas estériles. Las lemmas estériles, llamadas glumas rudimentarias, son dos brácteas que se alargan desde el pedicelo. La raquilla es el eje que sostiene la florecilla; las lemmas estériles rodean la raquilla por debajo. En la espiguilla se encuentran además dos brácteas superiores, llamadas glumas florales o simplemente glumas (Mota, 2014).

Semilla

La semilla de arroz (Fig. 4) es un ovario maduro y seco. Consta de la cáscara formada por la lemma y la palea, lemmas estériles, la raquilla y la arista; el embrión, situado en el lado ventral de la semilla cerca de la lemma, y el endospermo. Debajo de la lemma y la palea hay tres capas de células que constituyen el pericarpio; debajo de éstas se encuentran dos capas, el tegumento y la aleurona (CIAT, 2010).

2.6. Requerimientos nutricionales

2.6.1. Fertilización edáfica.

La interpretación del análisis químico puede ser ALTO, MEDIO o BAJO en N, P, K, Ca, Mg, S, Zn, Cu, Fe, Mn, y B, con este resultado acudir a un experto para que le dé una recomendación de fertilización (cantidad, fuente y época de aplicación)(INIAP s. f.):

El Nitrógeno debe aplicarse 140 kg en niveles bajo, 100 kg en niveles medios y 60 kg en niveles altos; El fósforo debe aplicarse 60 kg en niveles bajo, 30 kg en niveles medios y 0 kg en niveles altos; El Potasio debe aplicarse 60 kg en niveles bajo, 30 kg en niveles medios y 60 kg en niveles altos. Se debe aplicar en el segundo pase de rastra el fósforo y el potasio (INIAP s. f.)

2.6.2. Fertilización foliar.

En el caso que, el análisis de suelo determine deficiencias de micro elementos como: Zinc (Zn), Boro (B), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Azufre (S), Cloro (Cl), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Molibdeno (Mo), Níquel (Ni) y Silicio (Si). Se recomienda aplicar vía foliar a los 20 o 35 días después del trasplante. Ejemplo: si es deficiente en Zinc o Boro, aplicar quelatado de zinc 300 cm³/ha y quelatado de boro 300 cm³/ha, con diferencia de tres días cada uno (INIAP s. f.).

2.7. Etapas de crecimiento y desarrollo

Las etapas de crecimiento y desarrollo del arroz son según menciona (EcuRed s. f.).

- **Germinación:** Desde la siembra hasta la emergencia del coleoptilo de la semilla (EcuRed s. f.).
- **Plántula:** Desde la emergencia del coleoptilo hasta la aparición de la quinta hoja (contando como primera hoja la primera hoja sin lámina) (EcuRed s. f.).
- **Macollaje:** Desde la aparición del primer macollo hasta la iniciación de la panoja (EcuRed s. f.).
- **Elongación y engrosamiento de vaina:** Desde la iniciación de la panoja hasta su completo desarrollo dentro de la vaina de la hoja bandera (EcuRed s. f.).
- **Espigazo:** Desde la aparición de la punta de la panoja fuera de la vaina de

la hoja bandera hasta más de 90% de emergencia de la panoja (EcuRed s. f.).

- **Floración:** Desde la primera floración hasta que se completa la floración de la panoja (EcuRed s. f.).
- **Estado lechoso:** El cariósido desde estado acuoso a lechoso (EcuRed s. f.).
- **Estado pastoso:** El cariósido desde estado de masa blanda a dura (EcuRed s. f.).
- **Maduración:** Maduración de más del 80% de las espiguillas en la panoja. El cariósido está completamente desarrollado en tamaño, duro y sin tonalidades verdosas (EcuRed s. f.).

2.8. Problema y limitación del cultivo.

Los problemas y limitaciones en el cultivo de arroz pueden tener diferente causas, por lo cual se detalla a continuación los principales factores según indica la (FAO s. f.):

2.8.1. Problemas físicos

- **Temperatura:** Las altas y bajas temperaturas por encima y por debajo de los límites críticos afectan el rendimiento de grano ya que inciden sobre el macollaje, la formación de espiguillas y la maduración. Las bajas temperaturas limitan la duración del período y la tasa de crecimiento (FAO s. f.).
- **Radiación solar:** La radiación solar es la fuente de energía para el proceso fotosintético y la evapotranspiración. Es fundamental para obtener buenos rendimientos (FAO s. f.).
- **Viento:** Otra limitación climática, en el caso de los cultivos de arroz hechos en la zona de influencia de los monzones asiáticos, es que deben tolerar tiempo ciclónico caracterizado por los fuertes vientos (FAO s. f.).
- **Erosión del suelo:** La erosión del suelo es un problema en el cultivo del arroz de secano y cuando el arroz se cultiva en laderas (FAO s. f.).

2.9. Salinidad

2.9.1. Definición de Salinidad y Sodicidad.

El término salinidad se refiere a la presencia en el suelo de una elevada concentración de sales que perjudican a las plantas por su efecto tóxico y la disminución del potencial osmótico del suelo. La situación más frecuente de salinidad en los suelos es por NaCl (Lamz Piedra y González Cepero 2013).

Los suelos sódicos son aquellos que se originan cuando el ión monovalente sodio desplaza otras bases del complejo de adsorción y se fija a esta estructura superficial, en un nivel de concurrencia que sobrepasa el 15 % entre los cationes intercambiables (Lamz Piedra y González Cepero 2013).

La superficie agrícola está afectada en un 14 %, y otro 15 % más presenta peligros potenciales de salinización. Este fenómeno tiene una incidencia directa en la producción de alimentos y en la economía del agricultor, que vive en dichas zonas (Reyes et al. 2008).

El exceso de fertilización también es un factor que incrementa la salinidad del suelo, especialmente cuando hablamos de nitrógeno y potasio. El fósforo no incrementa la salinidad, debido a que la mayoría se precipita en el suelo (Sierra 2016).

2.9.2. Efectos que causan la salinidad.

- **Aumento del potencial osmótico.** La planta necesita realizar un mayor esfuerzo para absorber el agua, limitando su desarrollo. En casos extremos el suelo extrae el agua de la planta, la cual se seca (Agrológica 2012).
- **Fitotoxicidad.** Varios de los iones contenidos en las sales (cloro, sodio, etc.) son tóxicos para las plantas en exceso (Agrológica 2012).
- **Antagonismo iónico.** La elevada presencia de un elemento hace que no se pueda absorber otro. Los ejemplos más comunes se dan entre el Cl⁻ y NO₃ o Ca²⁺ y Mg⁺, K⁺ (Agrológica 2012).

El principal efecto es de tipo osmótico. La alta concentración de sales en la solución del suelo hace que el cultivo tenga que hacer un consumo extra de energía para poder absorber el agua del suelo. Este efecto es similar al producido por estrés hídrico (Agrosal s. f.).

2.9.3. Clasificación de los suelos salinos

- **Suelo salino:** También conocido como “álcali blanco”. Son aquellos cuya conductividad eléctrica en el extracto saturado es mayor de 4 mmhos/cm a 25° C., con un porcentaje de sodio de cambio inferior al 15% y un p.H generalmente menor de 8,5 (Ibañez 2008).
- **Suelo salino-sódico:** Llamase así a aquellos suelos cuya conductividad del extracto de saturación es mayor a 4 mmhos/cm y el porcentaje de sodio intercambiable es mayor de 15. Este tipo de suelos se produce como resultado de procesos combinados de salinización y acumulación de sodio (Marango 2010).
- **Suelo sódico no salino:** En estos suelos la conductividad del extracto saturado es menor de 4mmhos/cm. a 25° C., el sodio de cambio supera el 15% y el pH es superior a 8,5, debido a una presencia predominante en ellos de carbonato sódico (que puede originar pH de hasta 10) (Ibañez 2008).

2.9.4. Problemas de salinidad en suelos arroceros en Ecuador

Lo fundamental para una buena agricultura son los suelos de buena calidad, el caso es, que los suelos de la Cuenca Baja del Guayas, están salinizándose y es importante verificar cómo se comporta este proceso en el tiempo de los años y en el espacio, La salinidad es un problema grave en muchas zonas áridas, donde el riego ha ido aumentando paulatinamente la concentración de sales solubles en el suelo a reducido el potencial productivo de muchos cultivos, La salinidad puede inhibir la germinación y el crecimiento de las plantas, reduciendo el rendimiento o la calidad del producto (Guerrero y Sanfeliu 2010).

Cedeño E. (2015), manifiesta que en trabajos de investigación realizados de la conductividad eléctrica (CE) en áreas de la cuenca baja del río Guayas, muestra que alrededor del 51 por ciento del total de las muestras evaluadas no tienen problemas de salinidad. Mientras que, en el 38.4 por ciento presenta niveles de salinidad que varían de ligera (2.1 - 4.0) a media (4.1- 8.0) y el 10.4 por ciento de alta (4.1-8) a muy alta (8.1 - 16.0). Por otro lado, en el agua recolectada en las zonas influenciadas por el Golfo de Guayaquil, se pudo apreciar que la CE presento valores que varían de 0.17 a 3.77 dS/m, La mayor cantidad de tierras de estos lugares se hallan dedicadas al cultivo de arroz, y emplean el agua de los afluentes,

sin adecuados sistemas de drenaje y sin prácticas adecuadas de nivelación de suelos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en invernadero ubicado en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad técnica de Babahoyo, ubicada en el km. 7.5 de la vía Babahoyo-Montalvo. Las coordenadas geográficas en UTM fueron X: 1.7723946; Y:79.7102593. La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura que oscila entre los 24 y 26 °C, con humedad relativa de 88%, precipitación promedio anual de 1262 mm, con altura de 8 msnm y 990 horas de heliofanía de promedio anual.

3.2. Material genético

Se utilizó 12 líneas avanzadas F5 de arroz (*Oryza sativa* L. ssp japónica x *Oryza rufipugon* G) más los parentales (JP002, JP003 y Puyón) y una variedad comercial (SFL-011).

Cuadro 1. Líneas avanzadas F5 de arroz.

Líneas avanzadas F5 de arroz	Origen
puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16	FACIAG-UTB
puyón/JP002 P8-32 P:109 I:19	FACIAG-UTB
puyón/JP002 P8-32 P:8 I:16	FACIAG-UTB
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:11	FACIAG-UTB
puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11	FACIAG-UTB
puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16	FACIAG-UTB
puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30	FACIAG-UTB
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2	FACIAG-UTB
puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9	FACIAG-UTB
puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23	FACIAG-UTB
puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15	FACIAG-UTB
puyón/JP002 P8-29 P:56 I:16	FACIAG-UTB

Cuadro 2. Características de la variedad SFL-11

Marca	India
Porcentaje de germinación	mayor 90%
Altura de plantas	126cm
Macollamiento	intermedio
Ciclo del cultivo	127-131 días
Rendimiento de cultivo	6 a 8 TM/ha
Desgrane	intermedio
Peso de 1000 granos en cascara	29g

Índice de pilado	67%
Longitud de grano descascarado	7,5 mm
Centro blanco	ninguno
Tipo de siembra	riego
Método de siembra	trasplanté 45kg

Fuente: (PRONACA, 2013).

3.3. Materiales y equipos

- 16 cajas de madera con plástico impermeable.
- Agua
- Cloruro de sodio
- Regla graduada o cinta métrica
- Recipientes graduados de plástico.
- Balanzas mecánica y electrónica.
- Etiquetas adhesivas.
- Bolsas de papel.
- Cuaderno de notas.
- Lapicero, lápiz.
- Conductímetro digital.

3.4. Factores estudiados

Variables Independiente: dosis de la salinidad.

Variable Dependiente: comportamiento agronómico del arroz

3.5. Métodos

Se utilizaron los métodos inductivos - deductivos; deductivos – inductivos y experimentales.

3.6. Tratamientos en estudio

Los tratamientos estarán constituidos por aplicación de sales, integrando un testigo sin aplicación de sales, tal como se describe a continuación:

Tabla 1: Tratamientos estudiados a la tolerancia de líneas avanzadas F5 de arroz a un nivel de 7 conductividad eléctrica (EC)

Nº	Tratamientos	Nivel de salinidad 1	nivel de salinidad 2
T1	P8-32 p:109 l: 18	7	0.8
T2	P8-29 p:49 l: 30	7	0.8
T3	P8-30 p:55 l: 2	7	0.8
T4	P8-30 p:55 l: 11	7	0.8
T5	P8-32 p:48 l: 16	7	0.8
T6	P8-32 p:8 l:16	7	0.8
T7	P8-29 p:66 l: 9	7	0.8
T8	P8-32 p:35 l: 23	7	0.8
T9	P11-10 p:31 l:15	7	0.8
T10	P18-29 p:56 l:16	7	0.8
T11	P11-10 p:67 l:16	7	0.8
T12	P8-28 p:93 l: 11	7	0.8
T13	Puyón	7	0.8
T14	JP002	7	0.8
T15	JP003	7	0.8
T16	SFL-011	7	0.8

Cedeño (2015), manifiesta que en trabajos de investigación realizados de la conductividad eléctrica (CE en áreas de la cuenca baja del río Guayas, muestra que alrededor del 51% del total de las muestras evaluadas no tienen problemas de salinidad. Mientras que, en el 38.4% presenta niveles de salinidad que varían de ligera (2.1 - 4.0) a media (4.1- 8.0) y el 10.4% de alta (4.1-8) a muy alta (8.1 - 16.0). Tomando en cuenta esta información y considerando la recomendación del Dr. Manuel Carrillo se estableció como un valor promedio 7 CE para esta investigación.

3.7. Diseño experimental

El experimento se estableció bajo un diseño “completamente al azar” con arreglo factorial (A x B) con seis repeticiones. El factor A corresponde a 2 niveles de sales, el factor B a los 16 tratamientos (12 líneas F5 de arroz, 3 parentales y una variedad comercial SFL-11).

3.8. Análisis de varianza

Tabla 2. Análisis de varianza desarrollado bajo el siguiente esquema

Fuente de variación	Grados de libertad (G.L)
----------------------------	---------------------------------

A (Nivel de salinidad)	A - 1	1
B (Líneas F5 de arroz)	B - 1	14
Interacción líneas F5 de arroz x Nivel de Salinidad	(A - 1) (B - 1)	14
Error experimental	AB (R - 1)	13
Total	AB R - 1	83

3.9. Análisis funcional

Las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de variancia, se empleó la prueba de Tukey al 0.05% de probabilidad para determinar la diferencia estadísticas entre las medidas de los tratamientos. Para el análisis estadístico se empleó el paquete InfoStat. Para la selección de las líneas tolerantes a la salinidad. Se ejecutó un análisis de la variabilidad relativa (%). En este análisis se utilizaron los valores de la media en la variable rendimientos por planta (g/planta) y el valor de la variabilidad relativa, que fueron utilizados para elaborar un gráfico, para obtener los datos de la variabilidad relativa se utilizó la siguiente formula $(E.E/(n^{0.5}))/medias*100$.

Dónde:

E.E= Error experimental

n= número de repeticiones

Medias= medias de la variable rendimiento planta

3.10. Delineamiento experimental

Número de Unidad experimental	96
Número de tratamientos	16
Número de repeticiones	6
Plantas por Unidad experimental	1
Total de plantas	96

3.11. Manejo del ensayo

Para el buen desarrollo del cultivo, se respetaron las normas de manejo del

cultivo, efectuando las prácticas y labores rutinarias, que caracterizan al manejo del mismo, para el proceso de producción en invernadero.

3.11.1. Selección y preparación de poblaciones F5 de arroz

Para llevar a cabo este estudio, se realizó la selección de semillas F5, separando los granos vanos y descascarados tomando las mejores semillas de cada planta seleccionada, luego se las coloco en bolsas de papel identificando cada cruce.



Figura 1. Selección de la semilla F5 de arroz

3.11.2. Construcción del invernadero

Se construyó un pequeño invernadero de 15 m de largo y 5 m de ancho, y en la parte interior se construirá dos mesones de 1,5 m de ancho por 14 m de largo, en los cuales se colocaran 15 cajas de madera de un 1m² que en su interior contenían piedra pómez.

3.11.3. Semillero

Se realizó el semillero de arroz en bandejas germinadoras colocando una semilla por hoyo.



Figura 2. Semillero

3.11.4. Trasplante

Se realizó el trasplante en las cajas de madera con 60 cm de ancho y 80 cm de largo, revestidas con polietileno para el establecimiento de las plantas de arroz. Se empleó piedra pómez como sustrato inerte, la cual fue homogenizada y lavada. La caja que estuvo dividida en dos partes, a lado derecho con aplicación de sal y el lado izquierdo sin aplicación de sal, tuvo 6 repeticiones y 1 plantas por repetición en ambas partes.



Figura 3. Trasplante

3.11.5. Fertilización

Se utilizó un programa de fertilización en base a una solución hidropónica madre la cual consta de dos soluciones concentradas, denominadas A y B. La fórmula de la solución hidropónica La Molina se prepara con los siguientes fertilizantes:

ELEMENTO	CANTIDAD
----------	----------

Nitrato de potasio 13,5%N, 45%K ₂ O	550g
Nitrato de amonio 33%N	350g
Superfosfato triple 45% P ₂ O ₅ , 20%CaO	180g

Solución Concentrada A: (para 5.0 litros de agua, volumen final)

ELEMENTO	CANTIDAD
Sulfato de magnesio 16% MgO	220g
Quelato de hierro 6% Fe	17g
Solución de Micronutrientes	400ml

Solución Concentrada B:(para 2.0 litros de agua, volumen final)

ELEMENTO	CANTIDAD
Sulfato de Manganeso	5.0g
Ácido Bórico	3.0g
Sulfato de Zinc	1.7g
Sulfato de Cobre	1.0g
Molibdato de Amonio	0.2g

Solución Concentrada de Micronutrientes: (para un 1 litro de AGUA DESTILADA)

Con estas soluciones se aplicó un programa de fertilización en base al requerimiento del cultivo, el cual se lo fracciono en tres partes de acuerdo al elemento nutritivo, durante la etapa de desarrollo.

3.11.6. Control fitosanitario

Para el control de insectos de manera preventiva se utilizó a los 25 días después de la siembra Engeo (Thiametoxam + Lambdacyhalotrina), en dosis de 250 cc/ha y luego se utilizó Pyrinox (chlorpyrifos) en dosis de 750cc/ha a los 50 días de la siembra.

Para el control preventivo de enfermedades se utilizó Custodia (Azoxystrobin + Tebuconazole) en dosis de 750cc/ha a los 50 días después de la siembra.

3.11.7. Control de malezas

El control de malezas se realizó de forma manual, para que estas no causen competencia con el cultivo.

3.11.8. Riego

Se colocó en todos los tratamientos una lámina de agua desde el trasplante hasta la emisión de la espiga, utilizando sal en grano disuelta en el agua en los

tratamientos con sal, Con el fin de mantener el nivel de 7.0 EC y se utilizó un conductímetro digital para garantizar el nivel de salinidad.

3.11.9. Cosecha de las líneas avanzadas F5

Se realizó la cosecha de cada una de las líneas del ensayo, una vez que los individuos de cada caja alcanzaron su madurez fisiológica, por lo cual cada planta fue colocada en bolsas de papel por separado e identificados con su respectivo código (línea).

3.12. Variables de estudio

En este ensayo se evaluaron las variables agronómicas y de producción como se mencionan a continuación:

3.12.1. Vigor

El vigor de las plantas se evaluó a los 50 días de edad del cultivo, para lo cual se clasificará de acuerdo a la escala del sistema de evaluación estándar para arroz del CIAT.

Cuadro 3. Escala de vigor (CIAT)

Categoría	Escala
Plantas muy vigorosas.	1
Plantas vigorosas.	3
Plantas intermedias o normales	5
Plantas menos vigorosas que lo normal.	7
Plantas muy débiles y pequeñas.	9

Fuente: (Rosero, sistema de evaluación estándar para arroz, 1983)

3.12.2. Días a floración

Se evaluó los días a floración de acuerdo a los días transcurrido desde la siembra hasta que los individuos de cada tratamiento muestren sus respectivas panículas fuera de la vaina.

3.12.3. Ciclo vegetativo

Se registró el tiempo transcurrido en días, desde la fecha de siembra hasta la madurez fisiológica de los individuos al momento de la cosecha.

3.12.4. Macollos por planta

Se evaluó el número de macollos por planta a los 50 días después del trasplante.

3.12.5. Panículas por planta

Se registró al momento de la cosecha el número de panículas en cada individuo.

3.12.6. Longitud y ancho de la hoja bandera y de la hoja 2

Se evaluó la longitud y ancho de la hoja bandera y de la hoja dos utilizando cada individuo al momento de la floración, para la longitud se midió desde el cuello de la hoja hasta el ápice de la lámina y el ancho se lo tomo a la mitad de la hoja, lo mismo se realizó en la hoja 2, ambas medidas fueron en centímetros.

3.12.7. Longitud de la raíz

Se evaluó al momento de la cosecha, midiendo desde el cuello de raíz hasta la punta de la raíz más larga midiendo en centímetros.

3.12.8. Altura de planta

Se evaluó en la fase de maduración, midiendo en centímetros desde el nivel del suelo hasta el ápice de la panícula de cada individuo.

3.12.9. Longitud de la panícula

Se evaluaron tres panículas por planta de cada individuo midiendo en centímetros distancia comprendida entre el nudo ciliar y el ápice de la panícula.

3.12.10. Granos por panícula

Se evaluaron el número de granos presente en tres panícula por cada uno de los individuos de la población contabilizando un total de granos y obteniendo un valor promedio de granos por panícula.

3.12.11. Esterilidad de panícula (%)

Se evaluaron el número de granos fértiles (llenos) y estériles (vanos) en tres panículas de cada uno de los individuos y se calculó el porcentaje de esterilidad. El porcentaje de esterilidad se calculó mediante la siguiente formula.

$$\text{Esterilidad (\%)} = \frac{V}{S} \times 100$$

Dónde:

V: Numero de semillas vanas

S: Número de semillas sanas

3.12.12. Peso de 1000 granos (g)

Se contabilizaron 1000 granos dentro de cada unidad experimental, teniendo cuidado de que los mismos no estén dañados por insectos o enfermedades, y fueron pesados en una balanza de precisión expresando su peso en gramos.

3.12.13. Rendimiento de grano por planta

Se evaluó el peso de los granos provenientes de cada individuo, El mismo que fue ajustado al 13% de humedad utilizando la siguiente formula.

$$PU = Pa(100 - Ha)/(100 - Hd)$$

Dónde:

Pu = peso uniformizado

Pa = peso actual

Ha = humedad actual

Hd = humedad deseada.

3.12.14. Longitud y ancho del grano descascarado (mm)

Dentro de cada individuo, se evaluaron cinco granos que fueron tomados al azar, a los que se removió la cáscara y se midió con un escalímetro la longitud y ancho del grano obteniendo un promedio del grano, se utilizó la escala del sistema de evaluación estándar para arroz (CIAT) (Jennings *et al.*, 1981).

Cuadro 4. Escala de medición del grano de arroz

CATEGORÍA	RANGO
-----------	-------

Extra largo	>7,5 mm
Largo	6.61 – 7.5 mm
Medio	5.6 – 6.6 mm
Corto	<5.5 mm

Fuente: (Rosero, sistema de evaluación estándar para arroz, 1983)

3.12.15. Biomasa fresca de la raíz

Al momento de la cosecha se pesó la raíz de cada individuo en gramos.

3.12.16. Biomasa seca de la raíz (g)

Las raíces de cada individuo fueron llevadas por 48h a una estufa con circulación forzada de aire a 65 °C donde se determinó el peso seco y la producción de materia seca.

3.12.17. Biomasa fresca de la parte aérea (g)

Al momento de la cosecha se pesó la parte aérea de cada individuo en gramos.

3.11.18. Biomasa seca de la parte aérea (g)

La parte aérea de cada individuo fueron llevadas por 48h en estufa con circulación forzada de aire a 65 °C donde se determinó el peso seco y la producción de materia seca.

IV. RESULTADOS

4.1. Numero de macollos

En la Tabla 3 se observan los promedios para la variable Número de macollos. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para

los factores: Líneas F5 de arroz e interacciones. En el caso de nivel de salinidad no se encontró diferencias significativas El coeficiente de variación fue 29.3 %.

La línea avanzada **puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30** con un promedio de 18.75 macollos, presento el mejor macollamiento, siendo superior numéricamente al resto de tratamientos y superior estadísticamente a **JP002** (parental), con un promedio de 3.75 macollos. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 12.49 macollos, no tuvo diferencia significativa con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 12.02 macollos.

En lo que respecta a la interacción, la línea **puyón/JP002 P8-30 P:55 I: 11**, con el nivel de salinidad (0.8 dS/m); es superior numéricamente al resto de interacciones con un promedio de 21.50 macollos. El tratamiento que presento los resultados más bajos y difiere estadísticamente al resto de tratamientos fue **JP002** (Parental), con un nivel de salinidad de (7.0 dS/m), con un promedio 3.33 macollos.

Tabla 3. Resultado del análisis estadístico de la variable número de macollos

Factor A	Factor B	Nº. Macollos	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30		18,75	A
puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11		18,08	A
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2		17,75	A
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:11		17,67	A
puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16		17,17	A
puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9		16,83	A
puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23		14,17	A B
puyón/JP002 P8-32 P:8 I:16		10,25	BC
puyón/JP002 P8-32 P:109 I:19		10,25	BC
PUYON		10,08	BC
puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15		10,08	BC
puyón/JP002 P8-29 P:56 I:16		9,33	BC
SFLO11		9,08	C
puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16		7,08	CD
JP003		5,75	CD
JP002		3,75	D
	0.8	12.49	A
	7.0	12.02	A
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	21,5	A
puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	21	AB
puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	20,17	ABC
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	19,83	ABC

puyón/JP002 P8-32 P:48 l:16	0,8	18,17	ABCD
puyón/JP002 P8-29 P:66 l:9	0,8	17,83	ABCDE
puyón/JP002 P8-29 P:49 l:30	0,8	16,5	ABCDEF
puyón/JP002 P8-32 P:48 l:16	7	16,17	ABCDEFGF
puyón/JP002 P8-28 P:93 l:11	0,8	16	ABCDEFGF
puyón/JP002 P8-29 P:66 l:9	7	15,83	ABCDEFGF
puyón/JP002 P8-32 P:35 l:23	7	15,83	ABCDEFGF
puyón/JP002 P8-30 P:55 l:2	0,8	15,67	ABCDEFGF
puyón/JP002 P8-30 P:55 l:11	7	13,83	ABCDEFGH
puyón/JP002 P8-32 P:8 l:16	0,8	13,17	BCDEFGHI
puyón/JP002 P8-32 P:35 l:23	0,8	12,5	CDEFGHIJ
puyón/JP003 P11-10 P:31 l:15	0,8	11,5	DEFGHIJK
PUYON	0,8	11,33	DEFGHIJK
puyón/JP002 P8-32 P:109 l:19	7	10,5	DEFGHIJKL
puyón/JP002 P8-29 P:56 l:16	7	10,33	DEFGHIJKL
puyón/JP002 P8-32 P:109 l:19	0,8	10	EFGHIJKL
SFLO11	0,8	9,5	FGHIJKL
PUYON	7	8,83	FGHIJKL
SFLO11	7	8,67	FGHIJKL
puyón/JP003 P11-10 P:31 l:15	7	8,67	FGHIJKL
puyón/JP003 P11-10 P:6 l:16	0,8	8,5	GHIJKL
puyón/JP002 P8-29 P:56 l:16	0,8	8,33	GHIJKL
puyón/JP002 P8-32 P:8 l:16	7	7,33	HIJKL
JP003	7	6,33	HIJKL
puyón/JP003 P11-10 P:6 l:16	7	5,67	IJKL
JP003	0,8	5,17	JKL
JP002	0,8	4,17	KL
JP002	7	3,33	L

	Factor a	**
Significancia	Factor b	NS
	Interacciones	**

Coeficiente de variación	29,3
--------------------------	------

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.2. Numero de panícula

En la Tabla 4 se observan los promedios para la variable Número de panícula. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 37.79 %.

La línea avanzada **puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16** con un promedio de 14.5 panículas, presento el mayor número de panícula, siendo superior numéricamente al resto de líneas F5 de arroz y superior estadísticamente a **JP002** (parental), con un promedio de 3 panículas. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 11.13 panículas, fue estadísticamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 8.09 panículas.

En lo que respecta a la interacción, la línea **puyón/JP002 P8-30 P:55 I: 11**, con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m); es superior numéricamente al resto de tratamientos con un promedio de 17.17 panículas. El tratamiento que presento los resultados más bajos no llegando ni a floración fue **SFL-11** (Testigo), con un nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), con un promedio 0 panículas.

Tabla 4. Resultado del análisis estadístico de la variable número de panícula

Factor A	Factor B	Nº. panículas	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16		14,5	A
puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9		13,75	AB
puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11		13,75	AB
puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30		13,5	AB
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2		13,17	ABC
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:11		12,92	ABCD
puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23		10,5	ABCDE
puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15		9,42	ABCDEF
PUYON		9,33	BCDEF
puyón/JP002 P8-29 P:56 I:16		8,33	CDEF
puyón/JP002 P8-32 P:8 I:16		8,17	CDEF
puyón/JP002 P8-32 P:109 I:19		7,92	DEFG
puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16		5,67	EFG
JP003		5,08	FG
SFLO11		4,75	FG
JP002		3	G
	0.8	11,13	A
	7.0	8,09	B
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	17,17	A
puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	16	AB
puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	15,67	AB
puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	15	ABC
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	14,33	ABCD
puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	14,17	ABCD
puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	13,33	ABCDE

puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	13	ABCDEF
puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	12,5	ABCDEF
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	12	ABCDEF
puyón/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	11,67	ABCDEF
PUYON	0,8	11,33	ABCDEF
puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	11,33	ABCEF
puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	11	ABCDEF
puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	10,5	ABCDEF
puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	10	ABCDEF
SFLO11	0,8	9,5	ABCDEF
puyón/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	9	BCDEF
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	8,67	BCDEF
puyón/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	8,5	BCDEF
puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	8,33	BCDEF
puyón/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	8,17	BCDEF
PUYON	7	7,33	CDEF
puyón/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	6,83	DEF
puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	6,67	FDEF
JP003	7	5,5	EFG
JP003	0,8	4,67	FG
puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	4,67	FG
puyón/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	4,67	FG
JP002	0,8	3,17	G
JP002	7	2,83	H
SFLO11	7	0	I

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**
Coeficiente de variación		37,79

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.3. Días a floración

Con respecto a la variable días a floración, en la Tabla 5 se puede apreciar que el análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: etapa fenológica, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 2.6%.

Las líneas F5 de arroz, que presentaron menos días a la floración fueron: **puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2**, **puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23**, **puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11**, **puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16**, **puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9**,

puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30, puyón/JP002 P8-29 P:56 I:16, puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15 y los parentales (JP002 JP003), con 82 días, el parental (puyón) y la variedad comercial SFL-11 fueron las que presentaron mayor promedio con 98 días. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 84.8 días, fue numéricamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 80.5 días (B).

En cuanto a interacciones, Las líneas F5 de arroz y nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m), salinidad 2 (7 dS/m); fueron estadísticamente iguales entre sí, siendo este de 84 días. Las interacciones restantes, obtuvieron el mayor número de días a la floración con 98 días.

Tabla 5. Resultado del análisis estadístico de la variable días a la floración.

Factor A	Factor B	Días a floración	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
PUYON		98	A
SFLO11		98	A
puyón/JP002 P8-32 P:109 I:19		92,5	B
puyón/JP002 P8-32 P:8 I:16		89	B
puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16		89	C
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:11		85,5	C
puyón/JP002 P8-29 P:56 I:16		82	D
puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15		82	E
JP002		82	E
JP003		82	E
puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23		82	E
puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11		82	E
puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16		82	E
puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9		82	E
puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30		82	E
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2		82	F
	0.8	84,88	A
	7.0	80,5	B
SFLO11	0,8	98	A
PUYON	0,8	98	A
PUYON	7	98	A
puyón/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	96	B
puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	96	B
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	89	C
puyón/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	89	C
puyón/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	89	C

puyón/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	89	C
JP003	7	82	D
puyón/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	82	D
puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	82	D
puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	82	D
puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	82	D
JP003	0,8	82	D
JP002	7	82	D
JP002	0,8	82	D
puyón/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	82	D
puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	82	D
puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	82	D
puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	82	D
puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	82	D
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	82	D
puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	82	D
puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	82	D
puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	82	D
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	82	D
puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	82	D
puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	82	D
puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	82	D
puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	82	D
SFLO11	7		E

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**
Coeficiente de variación		2,6

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.4. Ciclo vegetativo

El la variable ciclo vegetativo el análisis de varianza registró como no significativo ya que la mayoría de las líneas F5 de arroz fueron cosechadas a los 120 y 130 días después de la siembra.

4.5. Rendimiento (g/planta)

En la Tabla 6 se observan los promedios para la variable Rendimiento (g/planta). El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 50.8 %.

Las líneas F5 de arroz **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15**, **puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16**, y el **Testigo** (SFLO11) con un promedio de 18.5, 11.67, 14.92 g/planta, respectivamente. Presentaron la mayor cantidad de gramos por panícula, siendo superiores estadísticamente al resto de líneas F5 de arroz. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 17.44 g/planta, fue estadísticamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) el que presentó el menor valor con 1.82 g/planta.

En lo que respecta a la interacción, las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron estadísticamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m). Las líneas que sobresalieron con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) fueron; **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15**, **puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16** con un promedio de 12.32g/planta y 7.83g/planta, respectivamente.

Tabla 6. Resultado del análisis estadístico de la variable Rendimiento (g/planta).

Factor A	Factor B	Rendimiento(g/planta)	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15		18,5	A
SFLO11		14,92	A B
puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16		11,67	A B
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		11,25	B C
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		10,29	B C
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		10,08	B C
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		10	B C
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		9,08	B C
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		8,83	B C
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		8,67	B C
JP003		8,17	B C
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		7,25	C
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		7,17	C
PUYON		6,58	C
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		6,5	C
JP002		5,17	C
	0,8	17,44	A
	7	1,82	B
SFLO11	0,8	29,83	A
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	24,67	AB
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	22,5	ABC
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	20,58	ABC
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	20,17	ABC
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	20	ABCD

puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	18,17	BCDE
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	17,67	BCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	17,33	BCDEF
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	15,5	BCDEF
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	14,5	BCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	14,33	BCDEF
PUYON	0,8	13,17	CDEF
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	13	CDEF
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	12,33	CDEFG
JP003	0,8	9,33	DEFGH
JP002	0,8	8,33	EFGH
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	7,83	EFGH
JP003	7	7	FGH
JP002	7	2	GH
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	0	H
PUYON	7	0	H
SFLO11	7	0	H
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	0	H
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	0	H
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	0	H
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	0	H
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	0	H
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	0	H
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	0	H
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	0	H
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	0	H

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**
Coeficiente de variación	50,8	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.6. Vigor

En la Tabla 7 se observan los promedios para la variable Vigor. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones, El coeficiente de variación fue 5.3 %.

Las línea F5 de arroz **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15**, **puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16** con un promedio de 3, presentaron el mejor vigor, siendo superior al resto de líneas. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 3, fue superior al

nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) el más afectado con un promedio de 7(A), como señala la escala de vigor del CIAT (cuadro 2).

En lo que respecta a la interacción, las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron estadísticamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m). Siendo el Testigo (SFL-11) con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) el que sobresalió con un promedio de 1 (D), como señala la escala de vigor del CIAT (cuadro 2).

Tabla 7. Resultado del análisis estadístico de la variable Vigor

Factor A	Factor B	Vigor	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP002 P8-29 P:56 l:16		7	A
JP002		7	A
puyon/JP002 P8-32 P:35 l:23		5	B
puyon/JP002 P8-30 P:55 l:2		5	B
JP003		5	B
PUYON		5	B
SFLO11		5	B
puyon/JP002 P8-29 P:49 l:30		5	B
puyon/JP002 P8-30 P:55 l:11		5	B
puyon/JP002 P8-32 P:8 l:16		5	B
puyon/JP002 P8-32 P:109 l:19		5	B
puyon/JP002 P8-29 P:66 l:9		5	B
puyon/JP002 P8-32 P:48 l:16		5	B
puyon/JP002 P8-28 P:93 l:11		5	B
puyon/JP003 P11-10 P:31 l:15		3	C
puyon/JP003 P11-10 P:6 l:16		3	C
	0.8	3	B
	7.0	7	A
puyon/JP002 P8-29 P:56 l:16	7	9	A
SFLO11	7	9	A
puyon/JP002 P8-29 P:49 l:30	7	7	B
puyon/JP002 P8-28 P:93 l:11	7	7	B
puyon/JP002 P8-32 P:48 l:16	7	7	B
puyon/JP002 P8-30 P:55 l:2	7	7	B
JP002	7	7	B
PUYON	7	7	B
puyon/JP002 P8-32 P:35 l:23	7	7	B
puyon/JP002 P8-29 P:66 l:9	7	7	B
puyon/JP002 P8-30 P:55 l:11	7	7	B
puyon/JP002 P8-32 P:8 l:16	7	7	B

puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	7	B
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	5	C
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	5	C
JP003	0,8	5	C
JP003	7	5	C
JP002	0,8	5	C
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	3	D
PUYON	0,8	3	D
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	3	D
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	3	D
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	3	D
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	3	D
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	3	D
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	3	D
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	3	D
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	3	D
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	3	D
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	3	D
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	3	D
SFLO11	0,8	1	D

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**
Coeficiente de variación	5,3	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.7. Longitud de la hoja bandera

En la Tabla 8 se observan los promedios para la variable longitud de la hoja bandera. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 16.8 %.

La línea F5 de arroz, **puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16** con un promedio de 35.33 (A), presento la longitud más larga de la hoja bandera siendo superior al resto de líneas, la línea que presento el promedió más bajo de longitud de hoja bandera con 19.83 (C) fue **puyón/JP002 P8-29 P:56 I:16**. El nivel de salinidad 2 (0.8 ds/m) con un promedio de 33.47(A), obtuvo la mejor longitud de la hoja bandera, mientras que el nivel de salinidad 1 (7.0 ds/m) fue el más afectado con un promedio de 24.5 (B), de longitud de hoja bandera.

En lo que respecta a la interacción, las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron estadísticamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), Siendo la línea puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23 con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), La que sobresalió con un promedio de 30.3 (BCDEFGH).

Tabla 8. Resultado del análisis estadístico de la variable Longitud de la hoja bandera.

Factor A	Factor B	Longitud de la hoja bandera	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		35,33	A
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		31,75	AB
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		31,42	AB
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		30,58	AB
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		29,92	AB
SFLO11		29,92	AB
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		29,58	AB
PUYON		29,5	AB
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		29,08	AB
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		28,75	AB
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		28,25	B
JP003		28,17	B
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		27,42	B
JP002		27,33	B
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		26,92	B
puyón/JP002 P8-29 P:56 I:16		19,83	C
	0.8	33,47	A
	7.0	24,5	B
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	42,17	A
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	39,17	AB
SFLO11	0,8	38,33	ABC
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	37,33	ABCD
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	36,83	ABCD
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	36,83	ABCD
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	36,17	ABCDE
PUYON	0,8	33,83	ABCDEF
JP003	0,8	33,67	ABCDEF
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	32,67	ABCDEFGH
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	31,83	ABCDEFGH
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	30,67	BCDEFGH
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	30,33	BCDEFGH
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	28,83	BCDEFGHI

puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	28,83	BCDEFGHI
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	28,5	BCDEFGHI
JP002	7	27,67	CDEFGHI
JP002	0,8	27	DEFGHI
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	26,83	DEFGHI
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	26,67	DEFGHI
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	26	EFGHI
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	26	EFGHI
PUYON	7	25,17	FGHI
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	24,67	FGHI
JP003	7	22,67	GHI
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	22,5	GHI
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	22	GHI
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	22	GHI
SFLO11	7	21,5	HI
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	21,33	HI
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	21,17	HI
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	18,33	I

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**
Coeficiente de variación	16.8	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.8. Ancho de la hoja bandera

En la Tabla 9 se observan los promedios para la variable ancho de la hoja bandera. El análisis de varianza registró diferencias significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, interacciones y en el caso de nivel de salinidad no se encontró diferencias significativas El coeficiente de variación fue 16.6 %.

La línea F5 de arroz, **puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16** con un promedio de 1.8 (A), presento el mejor ancho de la hoja bandera siendo superior al resto de líneas, el parental(JP002) presento el promedió más bajo de ancho de hoja bandera con 0.99 (E). El nivel de salinidad (0.8 dS/m) con un promedio de 1.64, no tuvo diferencia significativa con el nivel de salinidad (7.0 dS/m) con un promedio de 1.35.

En lo que respecta a la interacción, las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron numéricamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), Siendo el parental (JP003) con el nivel de

salinidad 2 (7.0 dS/m), La que obtuvo el promedio más bajo de 0.98 de ancho de hoja bandera.

Tabla 9. Resultado del análisis estadístico de la variable Ancho de la hoja bandera.

Factor A	Factor B	Ancho de la hoja bandera	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP002 P8-32 P:48 l:16		1,88	A
puyon/JP002 P8-29 P:66 l:9		1,74	AB
puyon/JP002 P8-29 P:49 l:30		1,68	AB
puyon/JP002 P8-32 P:35 l:23		1,64	ABC
puyon/JP002 P8-30 P:55 l:2		1,58	ABCD
PUYON		1,56	ABCD
puyon/JP002 P8-32 P:109 l:19		1,55	ABCD
puyon/JP002 P8-30 P:55 l:11		1,54	ABCD
puyon/JP003 P11-10 P:6 l:16		1,54	ABCD
puyon/JP002 P8-32 P:8 l:16		1,5	BCD
puyon/JP002 P8-28 P:93 l:11		1,49	BCD
puyon/JP003 P11-10 P:31 l:15		1,48	BCD
puyon/JP002 P8-29 P:56 l:16		1,33	CDE
SFLO11		1,29	DE
JP002		1,11	E
JP003		0,99	E
	0.8	1,64	A
	7.0	1,35	B
puyon/JP002 P8-32 P:48 l:16	0,8	2,27	A
puyon/JP002 P8-29 P:49 l:30	0,8	1,87	AB
puyon/JP002 P8-29 P:66 l:9	0,8	1,87	AB
puyon/JP002 P8-32 P:35 l:23	0,8	1,78	ABC
puyon/JP003 P11-10 P:6 l:16	0,8	1,73	ABC
puyon/JP002 P8-28 P:93 l:11	0,8	1,72	BC
PUYON	0,8	1,7	BC
puyon/JP002 P8-32 P:109 l:19	0,8	1,7	BC
puyon/JP003 P11-10 P:31 l:15	0,8	1,65	BCD
puyon/JP002 P8-30 P:55 l:11	0,8	1,65	BCD
puyon/JP002 P8-30 P:55 l:2	0,8	1,65	BCD
puyon/JP002 P8-32 P:8 l:16	0,8	1,62	BCDE
puyon/JP002 P8-29 P:66 l:9	7	1,62	BCDE
SFLO11	0,8	1,58	BCDE
puyon/JP002 P8-30 P:55 l:2	7	1,52	BCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:35 l:23	7	1,5	BCDEF
puyon/JP002 P8-29 P:49 l:30	7	1,5	BCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:48 l:16	7	1,48	BCDEF
puyon/JP002 P8-30 P:55 l:11	7	1,43	BCDEF

PUYON	7	1,42	BCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	1,4	BCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	1,38	BCDEF
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	1,35	BCDEF
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	1,35	BCDEF
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	1,32	CDEF
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	1,3	CDEF
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	1,27	CDEF
JP002	0,8	1,13	DEF
JP002	7	1,08	EF
JP003	0,8	1	F
SFLO11	7	1	F
JP003	7	0,98	F

	Factor a	*
Significancia	Factor b	*
	Interacciones	*
Coeficiente de variación		16.6

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.9. Longitud de la raíz

En la Tabla 10 se observan los promedios para la variable longitud de la raíz. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Línea F5 de arroz, interacciones y en el caso de nivel de salinidad no se encontró diferencias significativas. El coeficiente de variación fue 17.87.

El parental (puyón), con un promedio de 36 (A), presentó la raíz más larga siendo superior al resto de líneas, Mientras que el parental (JP002) presentó el promedio más pequeño de longitud de raíz con 11.08 (F). El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 31,05 de longitud de raíz. Fue superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 24,09 de longitud de raíz.

En lo que respecta a la interacción, las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron numéricamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), El parental (JP002) tanto con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) y el nivel salinidad 2 (7.0 dS/m), presentó los valores más bajo de longitud de raíz 12.17, 10 respectivamente.

Tabla 10. Resultado del análisis estadístico de la variable Longitud de raíz.

Factor A	Factor B	Longitud de la raíz	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
PUYON		36	A
SFLO11		35,25	AB
JP003		34,5	ABC
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		29,92	ABCD
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		29,92	ABCD
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		29,67	ABCD
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		28,58	BCDE
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		27,83	CDE
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		27,58	DE
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		26,92	DE
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		26,5	DE
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		26	DE
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		24,83	DE
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		24,08	DE
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		22,5	E
JP002		11,08	F
	0.8	31,05	A
	7. 0	24,09	B
PUYON	0,8	40	A
SFLO11	0,8	40	A
JP003	0,8	38,5	AB
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	35,17	ABC
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	33,83	ABCD
JP003	7	33,5	ABCD
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	32,5	ABCD
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	31,17	ABCDE
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	31	ABCDE
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	30,83	ABCDE
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	30,67	ABCDE
PUYON	7	30,5	ABCDE
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	30	ABCDE
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	29,17	BCDEF
SFLO11	7	29	BCDEF
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	28,83	BCDEFG
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	28,33	BCDEFG
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	26,83	CDEFG
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	26,17	CDEFG
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	26	CDEFG
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	26	CDEFG
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	25,83	CDEFG
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	25,67	CDEFG
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	24,67	CDEFG

puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	24,33	DEFG
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	23,17	DEFG
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	20,83	EFGH
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	20,5	EFGHI
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	19	FGHI
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	18,17	GHI
JP002	0,8	12,17	HI
JP002	7	10	I

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**
Coeficiente de variación	17,87	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.10. Altura de planta

En la Tabla 11 se observan los promedios para la variable altura de planta. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 4.8 %.

Las líneas F5 de arroz **puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23**, **puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2** y el Parental (Puyón) con un promedio de 122.92, 122.33, 120.58 cm respectivamente. Presentaron la mejor altura de planta, siendo superiores numéricamente al resto de Líneas F5 arroz y estadísticamente a los parentales (JP002, JP003) con un promedio de 87.4, 80.6 cm respectivamente. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 117.95 cm de altura de planta, fue estadísticamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 104 cm de altura de planta.

En lo que respecta a la interacción, Las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron estadísticamente iguales entre sí, pero superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), siendo los parentales (JP003, JP002) con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) los que obtuvieron la menor altura 80, 78.17 cm respectivamente. El hecho de que la altura de la planta disminuyó conforme las concentraciones de NaCl incrementaron se debe a que las

sales afectan el crecimiento al alterar la absorción de agua por las raíces, fenómeno que se denomina componente osmótico. (López-Sánchez *et al.*, 2018).

Tabla 11. Resultado del análisis estadístico de la variable Altura de planta

Factor A	Factor B	Altura de planta	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		122,92	A
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		122,33	A
PUYON		120,58	AB
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		120,58	AB
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		120,17	AB
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		120	AB
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		118,92	ABC
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		118,5	ABC
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		114	BC
SFLO11		112,75	CD
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		106,75	DE
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		104,75	E
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		102,83	E
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		102,42	E
JP002		87,42	F
JP003		80,67	F
	0.8	117,95	A
	7.0	104	B
PUYON	0,8	130,5	A
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	129,33	A
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	129	A
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	127,67	AB
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	127	AB
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	126,33	ABC
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	126,33	ABC
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	123,33	ABCD
SFLO11	0,8	122	ABCDE
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	119,83	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	116,83	BCDEFG
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	115,5	CDEFG
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	115,33	DEFG
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	114,17	DEFGH
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	113,67	DEFGH
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	113,67	DEFGH
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	113	DEFGH
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	112,67	DEFGH
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	111,5	EFGH

PUYON	7	110,67	FGH
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	110	FGHI
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	109,33	FGHI
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	108,17	GHIJ
SFLO11	7	103,5	HIJK
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	99,5	IJK
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	98	JK
JP002	0,8	96,67	K
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	95,5	K
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	92,67	K
JP003	0,8	81,33	L
JP003	7	80	L
JP002	7	78,17	L

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**

Coefficiente de variación 4,48

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.11. Longitud de la panícula

Resultado del análisis estadístico de la variable longitud de panícula Según el análisis de varianza en la variable longitud de panículas, se pudo determinar que fue altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 8 %. (Tabla 12).

Realizando la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad, se pudo determinar que las línea F5 de arroz: **puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30, puyón/JP002 P8-32 P:35 I:23, puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15, puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9** con un promedio de 23.33, 22.92, 22.58, 22.5 cm respectivamente, presentaron la mejor longitud de panícula. Siendo superior al resto de líneas. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 22.5 cm de longitud de panícula, fue estadísticamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 16.2 cm de longitud de panícula.

En lo que respecta a la interacción, Las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron estadísticamente iguales entre sí, pero superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), siendo el Testigo (SFL-11) con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) el que obtuvo el promedio de 0 por no tener panícula.

Tabla 12. Resultado del análisis estadístico de la variable Longitud de panícula

Factor A	Factor B	Longitud de panícula	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		23,33	A
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		22,92	A
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		22,58	A
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		22,5	A
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		21,42	AB
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		21,25	AB
PUYON		20,17	BC
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		20	BC
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		19,58	BC
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		18,92	C
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		18,92	C
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		18,33	C
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		18,25	C
JP003		15,59	D

SFLO11		13,5	DE
JP002		13,08	E
	0.8	22,53	A
	7.0	16,26	B
SFLO11	0,8	27	A
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	25,33	AB
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	25,17	ABC
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	24,67	ABCD
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	24,17	ABCDE
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	24	ABCDEF
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	23,67	ABCDEFGF
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	23,17	BCDEFG
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	22,5	BCDEFGH
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	21,83	CDEFGHI
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	21,83	CDEFGHI
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	21,33	DEFGHI
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	21,17	EFGHI
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	21,17	EFGHI
PUYON	0,8	21,17	EFGHI
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	20,83	EFGHI
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	20,67	FGHI
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	20,5	GHI
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	19,67	HIJ
JP003	0,8	19,53	HIJ
PUYON	7	19,17	HIJK
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	18,83	IJKL
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	16,67	JKLM
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	16,67	JKLM
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	16	KLM
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	15,83	KLM
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	15,5	LM
JP003	0,8	15,33	M
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	14,83	MN
JP003	7	11,65	NO
JP002	7	10,83	O
SFLO11	7		P

Significancia	Factor a	**
	Factor b	**
	Interacciones	**

Coefficiente de variación 8

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.12. Granos por panícula

En la Tabla 13 se observan los promedios para la variable granos por panícula. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 24.6 %.

La línea F5 de arroz **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15**, con un promedio de 96.33 granos. Presento la mayor cantidad de granos por panícula, siendo superiores estadísticamente al resto de líneas F5 de arroz. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 95.57 granos, fue estadísticamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) el que presento el menor valor con 7.72 granos.

En lo que respecta a la interacción, Las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron estadísticamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), siendo la línea F5 de arroz **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15** la que sobresale con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 69.8 granos por panícula.

Tabla 13. Resultado del análisis estadístico de la variable granos por panícula.

Factor A	Factor B	Granos por panícula	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		96,33	A
SFLO11		74,25	B
PUYON		65	BC
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		62,08	BCD
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		57,92	BCDE
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		56,92	BCDE
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		55,83	CDEF
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		50,5	CDEFG
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		50,42	CDEFG
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		46,17	DEFG
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		44,33	DEFGH
JP003		40,67	EFGH
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		39	FGH
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		37,83	GHI
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		28,25	HI
JP002		20,83	I
	0.8	95,57	A

	7.0	7,72	B
SFLO11	0,8	148,5	A
PUYON	0,8	130	AB
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	124,17	ABC
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	122,83	ABC
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	115,83	BCD
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	113,83	BCD
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	111,67	BCD
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	101	CDE
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	100,83	CDE
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	92,33	DEF
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	88,67	DEFG
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	75,67	EFGH
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	69,83	FGH
JP003	0,8	64,33	GH
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	56,5	HI
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	48,67	HI
JP002	0,8	34,33	IJ
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	29,33	IJ
JP003	7	17	JK
JP002	7	7,33	JK
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	0	K
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	0	K
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	0	K
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	0	K
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	0	K
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	0	K
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	0	K
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	0	K
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	0	K
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	0	K
PUYON	7	0	K
SFLO11	7	0	K

Significancia	Factor a	**
	Factor b	**
	Interacciones	**

Coefficiente de variación	24,6
---------------------------	------

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

4.13. Porcentaje de esterilidad

En la Tabla 14 se observan los promedios para la variable porcentaje de esterilidad. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 13.23 %.

La línea F5 de arroz **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15**, con un promedio de 33.5% . Presento el menor porcentaje de esterilidad, siendo superiores estadísticamente al resto de líneas F5 de arroz. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 32.31%, fue estadísticamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) el más afectado con un promedio de 91.25% de esterilidad.

En lo que respecta a la interacción, Las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron estadísticamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), siendo la línea F5 de arroz **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15** la que sobresale con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 30.6% de esterilidad.

Tabla 14. Resultado del análisis estadístico de la variable porcentaje de esterilidad

Factor A	Factor B	Porcentaje de esterilidad	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		72,67	A
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		70,83	AB
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		69,92	ABC
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		69,33	ABCD
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		68,08	ABCD
JP003		68	ABCD
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		67,25	ABCD
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		63,17	ABCD
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		62,42	ABCD
PUYON		62,17	ABCD
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		60,33	BCD
SFLO11		59,17	CD
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		58,25	D
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		58,25	D
JP002		45,17	E
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		33,5	F

	7.0	91,25	A
	0.8	32,31	B
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	100	A
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	100	A
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	100	A
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	100	A
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	100	A
PUYON	7	100	A
SFLO11	7	100	A
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	100	A
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	100	A
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	100	A
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	100	A
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	100	A
JP003	7	91	A
JP002	7	71,33	B
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	67	B
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	53,67	BC
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	45,33	CD
JP003	0,8	45	CD
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	41,67	CDE
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	39,83	CDE
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	38,67	CDE
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	36,33	CDEF
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	36,17	CDEFG
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	34,5	DEFG
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	30,67	DEFGH
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	26,33	EFGH
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	24,83	EFGH
PUYON	0,8	24,33	EFGH
JP002	0,8	19	FGH
SFLO11	0,8	18,33	GH
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	16,5	H
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	16,5	H

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**

Coefficiente de variación	13,23
---------------------------	-------

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.14. Longitud del grano sin cascara

En la Tabla 15 se reportan los promedios para la variable longitud del grano sin cascara. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 12.49 %.

Las línea F5 de arroz **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15, puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16** con un promedio de 6.94, 6.68 respectivamente . Presentaron la mejor longitud de grano, siendo superiores estadísticamente al resto de líneas F5 de arroz. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 6.81, fue estadísticamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) el más afectado con un promedio de 1.37 de longitud de grano.

En lo que respecta a la interacción, Las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron similares entre sí, pero estadísticamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), siendo las línea F5 de arroz **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15, puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16** las que sobresalieron con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 6.77 y 6.7 mm de longitud de grano descascarado.

Tabla 15. Resultado del análisis estadístico de la variable Longitud del grano descascarado.

Factor A	Factor B	Longitud del grano descascarado	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		6,94	A
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		6,68	A
JP003		6,5	A
JP002		3,75	B
SFLO11		3,63	B
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		3,55	B
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		3,55	B
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		3,53	B
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		3,53	B
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		3,5	B
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		3,49	B
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		3,47	B

puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		3,44	B
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		3,38	B
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		3,35	B
PUYON		3,18	B
	0.8	6,81	A
	7. 0	1,37	B
SFLO11	0,8	7,27	A
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	7,12	A B
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	7,1	A B
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	7,1	A B
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	7,05	A B
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	7,05	A B
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	7	A B
JP003	0,8	7	A B
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	6,98	A B
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	6,95	A B
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	6,88	A B
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	6,77	A B
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	6,77	A B
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	6,7	A B
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	6,7	A B
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	6,67	A B
PUYON	0,8	6,37	A B
JP003	7	6	B C
JP002	0,8	5	C
JP002	7	2,5	D
PUYON	7	0	E
SFLO11	7	0	E
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	0	E
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	0	E
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	0	E
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	0	E
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	0	E
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	0	E
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	0	E
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	0	E

puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	0	E
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	0	E
Significancia	Factor a		**
	Factor b		**
	Interacciones		**
Coeficiente de variación		12,49	
Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)			

4.15. Ancho del grano sin cascara

En la Tabla 16 se reportan los promedios para la variable Ancho del grano sin cascara. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 20.75 %.

El parental (JP003) obtuvo el mejor ancho de grano sin cascara con un promedio de 3.5 mm, seguido por el parental (JP002) y Las línea F5 de arroz **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15, puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16** con un promedio de 2.23, 2.08, 2.01 mm de ancho del grano sin cascara respectivamente . El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 2.22 mm, fue estadísticamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) el más afectado con un promedio de 0.53 mm de Ancho del grano.

En lo que respecta a la interacción, Las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron similares entre sí, pero estadísticamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), siendo el **parental** (JP003) Y las línea F5 de arroz **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15, puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16** las que sobresalieron con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 3, 2.02 y 2 mm de Ancho de grano sin cascara respectivamente.

Tabla 16. Resultado del análisis estadístico de la variable Ancho del grano sin cascara.

Factor A	Factor B	Ancho del grano sin cascara	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
JP003		3,5	A
JP002		2,23	B
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		2,08	B

puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		2,01	B
PUYON		1,21	C
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		1,18	C
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		1,05	C
SFLO11		1,04	C
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		1,04	C
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		1,03	C
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		1,03	C
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		1,02	C
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		1,02	C
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		1	C
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		1	C
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		1	C
	0,8	2,27	A
	7. 0	0,53	B
JP003	0,8	4	A
JP003	7	3	B
JP002	0,8	3	B
PUYON	0,8	2,42	BC
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	2,37	BC
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	2,15	C
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	2,1	C
SFLO11	0,8	2,08	CD
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	2,08	CD
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	2,07	CD
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	2,05	CD
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	2,03	CD
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	2,03	CD
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	2,02	CD
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	2	CD
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	2	CD
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	2	CD
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	2	CD
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	2	CD
JP002	7	1,45	D
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	0	E
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	0	E
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	0	E
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	0	E
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	0	E
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	0	E
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	0	E
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	0	E
PUYON	7	0	E

SFLO11	7	0	E
puyón/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	0	E
puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	0	E
	Factor a		**
Significancia	Factor b		**
	Interacciones		**
Coefficiente de variación		20,75	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.16. Biomasa fresca de la raíz

En la Tabla 17 se observan los promedios para la variable biomasa fresca de la raíz. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 42.9 %.

Las línea F5 de arroz **puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11**, **puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16**, **puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2**, **puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30**, **puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9** y el **parental** (Puyón) con un promedio de 111.33, 105.75, 104.92, 99.75, 95.83, 100.75 g respectivamente . Presentaron el mayor peso de la biomasa fresca de la raíz, siendo superiores estadísticamente al resto de líneas F5 de arroz. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 86.8, fue estadísticamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 64.6 g de biomasa fresca de la raíz.

En lo que respecta a la interacción, Las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron numéricamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), siendo el **parental** (JP002) el que obtuvo el promedio más bajo 5.17 g de biomasa fresca de la raíz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m). Estos resultados se atribuyen a la restricción en el crecimiento celular que provoca el estrés salino a las plántulas, debido a la interferencia de los iones salinos con la nutrición de las plántulas o a la toxicidad de iones acumulados que conducen a la muerte celular y esto a su vez afecta la biomasa fresca de la raíz (Chávez y Gonzáles, 2009).

Tabla 17. Resultado del análisis estadístico de la variable Biomasa fresca de la raíz.

Factor A	Factor B	Biomasa fresca de la raíz	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		111,33	A
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		105,75	A
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		104,92	A
PUYON		100,75	A
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		99,75	A
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		95,83	A
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		85	AB
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		83,67	AB
SFLO11		79,58	AB
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		75,83	AB
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		70	ABC
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		67,92	ABC
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		49,42	BCD
JP003		47,58	BCD
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		28,58	CD
JP002		6	D
	0.8	86,88	A
	7. 0	64,61	B
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	125,83	A
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	119,5	A
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	118,67	AB
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	117,5	AB
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	117,5	AB
PUYON	0,8	115,33	AB
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	112,17	ABC
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	104	ABCD
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	103	ABCD
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	97,67	ABCDE
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	95,83	ABCDE
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	91,33	ABCDE
PUYON	7	86,17	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	85,67	ABCDEF
SFLO11	7	82,67	ABCDEF
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	82	ABCDEF
SFLO11	0,8	76,5	ABCDEFG
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	74,17	ABCDEFGH
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	70,17	ABCDEFGH
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	67	ABCDEFGH
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	65,67	ABCDEFGH

JP003	7	63,83	ABCDEFGH
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	60,33	ABCDEFGH
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	55,83	ABCDEFGH
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	47,83	BCDEFGH
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	44,17	CDEFGH
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	43	CDEFGH
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	37,17	DEFGH
JP003	0,8	31,33	EFGH
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	20	FGH
JP002	0,8	6,83	GH
JP002	7	5,17	H

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**

Coefficiente de variación	42,9
---------------------------	------

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.17. Biomasa seca de la raíz

Según el análisis de varianza en biomasa seca de la raíz, registro una diferencia significativa para el factor nivel de salinidad y altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, interacciones. El coeficiente de variación fue 56.87 %. (Tabla 18).

La línea F5 de arroz **puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11**, con un promedio de 40.5 g. Presento el mayor peso de la biomasa seca de la raíz, siendo superior numéricamente al resto de líneas F5 de arroz. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 28.13, fue numéricamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 19.9 g de biomasa seca de la raíz.

En lo que respecta a la interacción, Las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron numéricamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), siendo el **parental** (JP002) el que obtuvo el promedio más bajo 1 g de biomasa seca de la raíz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m).

Tabla 18. Resultado del análisis estadístico de la variable Biomasa seca de la raíz.

Factor A	Factor B	Biomasa seca de la raíz
----------	----------	-------------------------

Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		40,5	A
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		35,75	AB
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		34,25	AB
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		33,17	AB
PUYON		32,17	AB
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		24,33	ABC
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		23,83	ABCD
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		23,25	ABCD
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		22,83	ABCD
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		21,42	ABCD
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		19,75	BCDE
SFLO11		19,33	BCDE
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		9,92	CDE
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		5	DE
JP003		5	DE
JP002		1,08	E
	0.8	28,13	A
	7. 0	19,94	B
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	47,33	AB
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	41,5	ABC
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	38,67	ABCD
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	35,67	ABCDE
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	35,5	ABCDE
PUYON	0,8	34,67	ABCDE
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	34,17	ABCDE
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	33,67	ABCDE
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	32,83	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	31,5	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	30,83	ABCDEFG
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	30,33	ABCDEFG
PUYON	7	29,67	ABCDEFG
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	27,33	ABCDEFG
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	27,33	ABCDEFG
SFLO11	0,8	27,33	ABCDEFG
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	27	ABCDEFG
JP003	0,8	22	BCDEFG
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	19,17	BCDEFG
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	18,33	BCDEFG
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	17,33	CDEFG
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	14,5	CDEFG
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	13,83	CDEFG
SFLO11	7	11,33	DEFG
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	8	EFG

puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	7,17	EFG
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	6,33	EFG
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	6	EFG
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	3,67	FG
JP002	0,8	1,17	G
JP003	7	1,1	G
JP002	7	1	G

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**
Coeficiente de variación		56,87

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.18. Biomasa fresca de la parte aérea

En la Tabla 19 se observan los promedios para la variable biomasa fresca de la parte aérea. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones con un coeficiente de variación de 36.8 %.

Las líneas F5 de arroz **puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9, Parental (Puyón), puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16, puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30** con un promedio de 156.75, 155, 154. 52,5 gramos, respectivamente. Presentaron la mayor cantidad de peso de biomasa fresca de la parte aérea, siendo superiores numéricamente al resto de líneas F5 de arroz. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 124.8 gramos, fue numéricamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 99.27 gramos.

En lo que respecta a la interacción, Las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron numéricamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), En tal sentido, Chávez y González (2009) encontraron que el efecto más frecuente de la salinidad en las plantas, se destaca por la disminución del crecimiento por la restricción en el crecimiento celular y por ende menor biomasa, debido a la interferencia de los iones salinos con la nutrición de las plantas o a la toxicidad de iones acumulados que conducen a la muerte celular.

Tabla 19. Resultado del análisis estadístico de la variable Biomasa fresca de la parte aérea.

Factor A	Factor B	Biomasa fresca de la parte aérea	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		156,75	A
PUYON		155	A
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		154	A
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		152,5	A
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		149	AB
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		148,08	AB
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		143,58	AB
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		122,67	ABC
SFLO11		116,17	ABC
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		109,25	ABCD
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		101,08	ABCD
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		93,67	BCDE
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		83,17	CDE
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		57,67	DEF
JP003		35,83	EF
JP002		14,83	F
	0.8	124,89	A
	7. 0	99,27	B
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	192,33	A
PUYON	0,8	177,83	AB
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	174	ABC
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	171	ABC
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	166,5	ABCD
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	160,33	ABCDE
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	151,17	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	147,83	ABCDEF
SFLO11	0,8	145,17	ABCDEF
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	145	ABCDEF
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	144,67	ABCDEF
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	139,5	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	137	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	136,5	ABCDEF
PUYON	7	132,17	ABCDEF
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	131,5	ABCDEF
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	127	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	108,83	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	97,5	BCDEF
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	94,83	BCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	89,83	BCDEF

puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	88,67	BCDEFGHIJ
SFLO11	7	87,17	CDEFGHIJ
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	77,67	DEFGHIJ
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	75,17	EFGHIJ
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	70,67	EFGHIJ
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	68,83	FGHIJ
JP003	7	49,83	GHIJ
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	46,5	HIJ
JP003	0,8	21,83	IJ
JP002	0,8	20,5	IJ
JP002	7	9,17	J
Significancia		Factor a	**
		Factor b	**
		Interacciones	**
Coeficiente de variación		36,89	

4.19. Biomasa seca de la parte aérea

En la Tabla 20 se observan los promedios para la variable biomasa seca de la parte aérea. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones con un coeficiente de variación de 36.8 %.

Las líneas F5 de arroz **puyón/JP002 P8-29 P:66 I:9, Parental (Puyón), puyón/JP002 P8-32 P:48 I:16, puyón/JP002 P8-29 P:49 I:30, puyón/JP002 P8-30 P:55 I:2, puyón/JP002 P8-28 P:93 I:11** con un promedio de 40, 39.42, 38.75, 38.75, 37.75, 37.6 gramos, respectivamente. Presentaron la mayor cantidad de peso de biomasa seca de la parte aérea, siendo superiores numéricamente al resto de líneas F5 de arroz. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 32.85 gramos, fue numéricamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 25.45 gramos.

En lo que respecta a la interacción, Las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron numéricamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m),

Tabla 20. Resultado del análisis estadístico de la variable Biomasa seca de la parte aérea.

Factor A	Factor B	Biomasa seca de la parte aérea
----------	----------	--------------------------------

Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		40	A
PUYON		39,42	A
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		38,75	A
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		38,75	A
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		37,75	A
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		37,67	A
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		36,17	AB
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		31,08	ABC
SFLO11		29,33	ABCD
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		27,67	ABCD
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		25,67	ABCD
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		24,33	ABCD
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		20,92	BCDE
JP003		16,25	CDE
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		14,42	DE
JP002		8,25	E
	0.8	32,85	A
	7. 0	25,45	B
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	47,83	A
PUYON	0,8	45,33	AB
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	44,5	AB
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	43,5	ABC
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	42,17	ABCD
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	40,83	ABCDE
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	38,5	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	37,5	ABCDEF
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	36,83	ABCDEF
SFLO11	0,8	36,83	ABCDEF
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	36,67	ABCDEF
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	35,5	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	34,67	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	34	ABCDEF
PUYON	7	33,5	ABCDEF
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	33,33	ABCDEF
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	32,33	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	27,5	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	25	ABCDEF
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	24,5	ABCDEF
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	23,67	ABCDEF
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	22,33	BCDEF
SFLO11	7	21,83	BCDEF
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	19,5	CDEF
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	19	CDEF

JP003	7	17,83	DEFGH
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	17,83	DEFGH
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	17,17	EFGH
JP003	0,8	14,67	FGH
JP003	0,8	14,33	FGH
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	11,67	GH
JP002	7	2,17	H

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**
Coeficiente de variación		39,13

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

4.20. Peso de 1000 granos

Según el análisis de varianza en la variable peso de 1000 granos, se pudo determinar que fue altamente significativas para los factores: Líneas F5 de arroz, nivel de salinidad e interacciones. El coeficiente de variación fue 20.69%. (Tabla 21).

Las líneas F5 de arroz **puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15, parental** (JP003), **puyon/JP003 P11-10 P:6 I:** con un promedio de 21.9, 21.8, 19.58 gramos, respectivamente. Presentaron la mayor cantidad de peso de 1000 granos, siendo superiores numéricamente al resto de líneas F5 de arroz. El nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) con un promedio de 25.23 gramos, fue estadísticamente superior al nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) el más afectado con un promedio de 3.75 gramos.

En lo que respecta a la interacción, Las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) fueron similares entre sí, pero estadísticamente superiores a las líneas F5 de arroz con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), siendo el **parental** (JP003) Y las línea F5 de arroz **puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15, puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16** las que sobresalieron con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) con un promedio de 20, 19 y 15.5 gramos. Esto concuerda con lo expresado por Torabi y Halim (2013) quien menciona que la salinidad es uno de los principales factores abióticos que afectan el crecimiento, rendimiento y calidad de los cultivos agrícolas a través del estrés que ocasionan en diferentes estados de crecimiento.

Tabla 21. Resultado del análisis estadístico de la variable Peso de 1000 granos.

Factor A	Factor B	Peso de 1000 Granos	
Líneas F5 de arroz	Nivel de Salinidad (dS/m)		
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15		21,92	A
JP003		21,83	A
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16		19,58	A
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9		15,08	B
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30		14	BC
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11		13,75	BC
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2		13,58	BC
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11		13,33	BC
SFLO11		13,33	BC
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16		13	BC
JP002		12,83	BC
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16		12,75	BC
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23		12,5	BC
PUYON		12,08	BC
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16		11,5	BC
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19		10,75	C
	0.8	25,23	A
	7. 0	3,75	B
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	0,8	30,17	A
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	0,8	28	AB
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	0,8	27,5	AB
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	0,8	27,17	AB
SFLO11	0,8	26,67	ABC
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	0,8	26,67	ABC
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	0,8	26	ABCD
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	0,8	25,5	ABCDE
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	0,8	25	ABCDE
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	0,8	24,83	ABCDE
PUYON	0,8	24,17	ABCDE
JP003	0,8	23,67	ABCDE
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	0,8	23,67	ABCDE
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	0,8	23	BCDE
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	0,8	21,5	BCDEF
JP002	0,8	20,17	CDEF
JP003	7	20	DEF
puyon/JP003 P11-10 P:31 I:15	7	19	EF
puyon/JP003 P11-10 P:6 I:16	7	15,5	F
JP002	7	5,5	G
puyon/JP002 P8-32 P:109 I:19	7	0	G
puyon/JP002 P8-29 P:66 I:9	7	0	G

PUYON	7	0	G
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:11	7	0	G
puyon/JP002 P8-32 P:35 I:23	7	0	G
puyon/JP002 P8-32 P:48 I:16	7	0	G
puyon/JP002 P8-28 P:93 I:11	7	0	G
puyon/JP002 P8-32 P:8 I:16	7	0	G
puyon/JP002 P8-29 P:49 I:30	7	0	G
puyon/JP002 P8-29 P:56 I:16	7	0	G
puyon/JP002 P8-30 P:55 I:2	7	0	G
SFLO11	7	0	G

	Factor a	**
Significancia	Factor b	**
	Interacciones	**
Coefficiente de variación	20,69	

Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey ($p > 0,05$)

** : altamente significativo

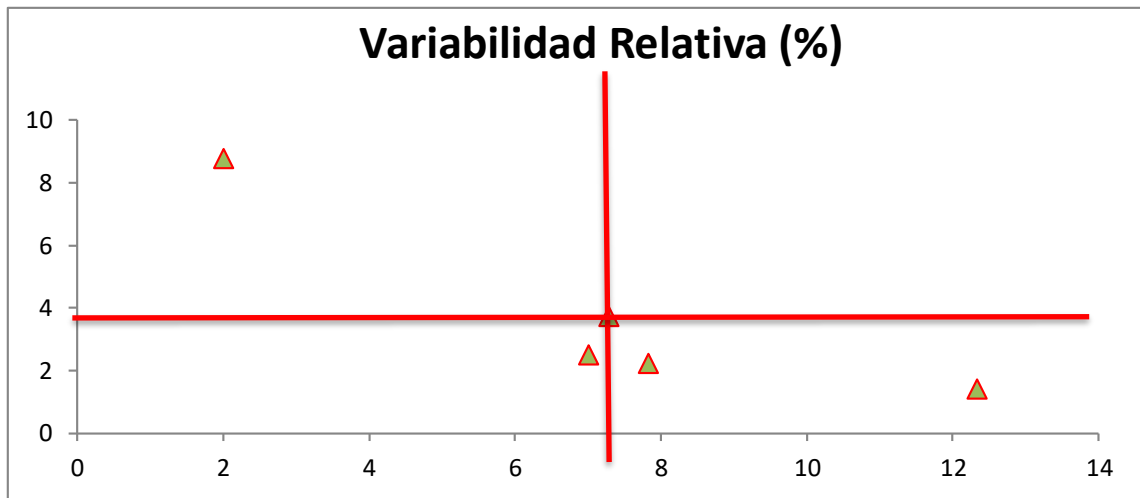
4.21. Análisis de la variabilidad relativa (%) para la selección de la línea más tolerante a la salinidad.

Para la selección de las líneas tolerantes a la salinidad se utilizó el análisis de la variabilidad relativa (%) donde se utilizó la media de la variable rendimiento planta y los valores de la variabilidad relativa. Las líneas seleccionadas de acuerdo a los resultados de este análisis, se muestran en la Tabla 22.

Tabla 22. Líneas tolerantes a la salinidad.

Línea	Rendimiento (g/planta)	Variabilidad relativa (%)
Puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15	12,33	1,42
Puyón/JP003 P11-10 P:67 I:16	7,83	2,24

Figura 4. Resultados del análisis de variabilidad relativa que ha permitido la selección de la líneas más tolerantes a la salinidad a través de la variable rendimiento por planta.



V. CONCLUSIONES

Mediante los resultados adquiridos en el presente trabajo de investigación, sobre la “Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz (*Oryza sativa* L. ssp *japonica* x *Oryza rufipugon* G), sometidas a alta salinidad en el cantón Babahoyo”, se concluye lo siguiente:

- En la selección de las líneas F5 de arroz tolerantes a la salinidad, se utilizó el análisis de la variabilidad relativa (%) en la cual se concluyó que las líneas F5 de arroz puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15, puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16 fueron las que toleraron el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m).
- Las líneas F5 de arroz puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15, puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16 con el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m) en la mayoría de las variables tales como: Vigor, macollos por planta, panículas por plantas, granos por panículas, peso de 1000 granos y rendimiento por planta, obtuvieron un mejor comportamiento con respecto al testigo comercial (SFL-011).

VI. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en este estudio, se recomienda realizar ensayos con las líneas F5 de arroz puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15, puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16 en zonas productoras de arroz, donde existan problemas de salinidad tales como YAGUACHI, Manglar alto entre otras zonas. Se recomienda realizar ensayos para evaluar el comportamiento agronómico de estas líneas avanzadas F5 de arroz.

VII. RESUMEN

El presente trabajo experimental se efectuó a nivel de invernadero en los terrenos de la Granja experimental “San Pablo”, de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km. 7,5 de la vía Babahoyo – Montalvo, con coordenadas geográficas 476003,18 de Latitud Sur y 8829743,10 UTM de Longitud Oeste. El terreno se encuentra a una altura de 8 msnm, clima tropical húmedo, temperatura promedio anual de 25,7 °C, precipitación media anual de 1845 mm y humedad relativa de 76 %. Como material de siembra se utilizaron 12 líneas avanzadas F5 de arroz (*Oryza sativa* L. ssp japónica x *Oryza rufipogon* G) más los parentales (JP002, JP003 y Puyón) y una variedad comercial (SFL-011).

El factor de estudio fue Seleccionar y caracterizar líneas avanzadas (F5) de arroz, que expresen tolerancia a la salinidad en poblaciones segregantes provenientes de cruces Interespecificos (*Oryza sativa* L. ssp japónica x *Oryza rufipogon* G), se utilizó dos niveles de salinidad el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) y el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m). con un diseño “completamente al azar” con arreglo factorial (A x B) con seis repeticiones. El factor A corresponde a 2 niveles de sales, el factor B a los 16 tratamientos (12 líneas F5 de arroz, 3 parentales y una variedad comercial SFL-11).

En este estudio se realizó el análisis estadístico de las diferentes variables, las cuales fueron sometidas al análisis de varianza (ANOVA) y al test de Tukey 5% para la determinación de la significancia estadística y para comparar los valores de las variables estudiadas.

Para la realización de este estudio, se efectuaron varias labores agronómicas como: preparación del invernadero, semillero, siembra, riego, control de maleza, control fitosanitario, fertilización, cosecha. En riego se colocaba una lámina de agua desde el trasplante hasta la emisión de la espiga, utilizando sal en grano disuelta en el agua, Con el fin de mantener el nivel de 7.0 EC en los tratamientos con sal y se utilizó un equipo de medición bluelab para garantizar el nivel de salinidad.

Para la selección de las líneas F5 de arroz tolerantes a la salinidad, se utilizaron los resultados de la siguiente variable con el objetivo de comparar el nivel de salinidad 1 (0.8 dS/m) y el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), donde el análisis de varianza indica que hay significancia estadística, en las variables; número de panículas por planta, granos por panícula, porcentaje de esterilidad, rendimiento gramos planta, esto indica que el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m), tienen un efecto negativo sobre el rendimiento, en base a estos resultados se concluyó que las líneas F5 de arroz puyón/JP003 P11-10 P:31 I:15, puyón/JP003 P11-10 P:6 I:16 fueron las toleraron el nivel de salinidad 2 (7.0 dS/m).

Palabras claves: cultivo de arroz, salinidad, líneas avanzadas F5 de arroz, invernadero, características agronómicas.

VIII. SUMMARY

This experimental work was carried out at the greenhouse level on the grounds of the experimental farm "San Pablo", of the Faculty of Agricultural Sciences of the Technical University of Babahoyo, located at km. 7.5 of the Babahoyo - Montalvo highway, with geographic coordinates 476003.18 of Latitude South and 8829743.10 UTM of Longitude West. The land is at an altitude of 8 meters above sea level, humid tropical climate, average annual temperature of 25.7 °C, average annual rainfall of 1845 mm and relative humidity of 76%. As planting material, 12 advanced F5 lines of rice (*Oryza sativa* L. ssp *japan* x *Oryza rufipogon* G) plus parental lines (JP002, JP003 and Puyón) and a commercial variety (SFL-011) were used.

The study factor was Select and characterize advanced lines (F5) of rice, expressing salinity tolerance in segregating populations from Interspecific crosses (*Oryza sativa* L. ssp *japan* x *Oryza rufipogon* G), two levels of salinity were used the level salinity 1 (0.8 dS / m) and salinity level 2 (7.0 dS / m). with a "completely random" design with factorial arrangement (A x B) with six repetitions. Factor A corresponds to 2 levels of salts, factor B at 16 treatments (12 F5 lines of rice, 3 parental and a commercial variety SFL-11).

In this study the statistical analysis of the different variables was performed, which were submitted to the analysis of variance (ANOVA) and the Tukey 5% test to determine the statistical significance and to compare the values of the variables studied.

For the realization of this study, several agronomic works were carried out such as: preparation of the greenhouse, seedbed, planting, irrigation, weed control, phytosanitary control, fertilization, harvest. In irrigation, a sheet of water was placed from the transplant until the spike was emitted, using grain salt dissolved in the water, in order to maintain the level of 7.0 EC in the salt treatments and a blue lab measuring device was used to guarantee the level of salinity.

For the selection of saline tolerant rice F5 lines, the results of the following variable were used in order to compare salinity level 1 (0.8 dS / m) and salinity level 2 (7.0 dS / m) , where the analysis of variance indicates that there is statistical

significance, in the variables; number of panicles per plant, grains per panicle, sterility percentage, yield grams plant, this indicates that salinity level 2 (7.0 dS / m), have a negative effect on yield, based on these results it was concluded that the F5 lines of Puyón rice / JP003 P11-10 P: 31 I: 15, Puyón / JP003 P11-10 P: 6 I: 16 were tolerated by salinity level 2 (7.0 dS / m).

IX. BIBLIOGRAFÍA

Actores productivos. 2019. ¿Qué pasa con el arroz? - (en línea, sitio web). Consultado 25 jul. 2019. Disponible en <http://actoresproductivos.com/2019/01/26/que-pasa-con-el-arroz-2/>.

Agrologica. 2012. Corrección de suelos salinos « Agrologica – Ingeniería agrícola (en línea, sitio web). Consultado 22 jul. 2019. Disponible en <http://blog.agrologica.es/correccion-de-suelos-salinos/>.

Agropedia. 2018. : El Cultivo de Arroz - Origen, Cultivo, Estadísticas, Curiosidades y Más (en línea, sitio web). Consultado 18 jul. 2019. Disponible en <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-arroz/>.

Agrosal. 2019. Efectos de la Salinidad y la Sodicidad en los cultivos (en línea, sitio web). Consultado 25 jul. 2019. Disponible en <http://www.agrosal.ivia.es/efectos.html>.

Cedeño E. 2015. Enmiendas para disminuir la salinidad y mejorar la fertilidad de tres suelos dedicados al cultivo de arroz de inundación. Universidad Tecnológica Equinoccial. Santo Domingo, Ecuador. 26-27 pp.

CIAT. 2010. Producción Eco-Eficiente del Arroz en América Latina [CD-ROM] Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). 487 p. ISBN 978958-694-103-7.

EcuRed. 2019. Arroz - EcuRed (en línea, sitio web). Consultado 18 jul. 2019. Disponible en <https://www.ecured.cu/Arroz>.

El Universo. 2013. Un promedio de 117 libras de arroz al año consume cada ecuatoriano | Economía | Noticias | El Universo (en línea, sitio web). Consultado 25 jul. 2019. Disponible en <https://www.eluniverso.com/noticias/2013/09/19/nota/1462276/promedio-117-libras-arroz-ano-consume-cada-ecuatoriano>.

FAO. 2008. El arroz es la vida (en línea, sitio web). Consultado 15 jul. 2019. Disponible en <http://www.fao.org/newsroom/es/focus/2004/36887/index.html>.

_____. 2019. 3. PROBLEMAS Y LIMITACIONES DE LA PRODUCCIÓN DE ARROZ (en línea, sitio web). Consultado 18 jul. 2019. Disponible en <http://www.fao.org/3/y2778s/y2778s04.htm>.

Flores, C. 2019. ¡Los ecuatorianos comemos 117 libras de arroz al año! (en línea, sitio web). Consultado 15 jul. 2019. Disponible en <https://www.extra.ec/buena-vida/ecuador-consumo-arroz-salud-NK2783942>.

Franquesa, M. 2016. Todo lo que debes saber sobre el cultivo del arroz (en línea, sitio web). Consultado 22 jul. 2019. Disponible en <https://www.agroptima.com/es/blog/el-cultivo-de-arroz/>.

Franquet. 2019. Importancia económica mundial de la economía del arroz (en línea, sitio web). Consultado 15 jul. 2019. Disponible en <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/fbbp/1g.htm>.

Gonzales, R. 2015. Evaluación agroproductiva de cuatro cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) en el Sur del Jíbaro. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas, Santa Clara- Cuba. 8-11 pp.

Guerrero, WOP; Sanfeliu, T. 2010. Variabilidad Espacial Temporal de la Salinidad del Suelo en los Humedales de Arroz en la Cuenca Baja del Guayas, Sudamérica (en línea). Revista Tecnológica - ESPOL 23(1). Consultado 22 jul. 2019. Disponible en <http://www.rte.espol.edu.ec/index.php/tecnologica/article/view/38>.

Ibañez. 2008. Tipos de Suelos Salinos | Un Universo invisible bajo nuestros pies. org (en línea, sitio web). Consultado 22 jul. 2019. Disponible en <https://www.madrimasd.org/blogs/universo/2008/01/04/81822>.

Infoagro. 2012. Agricultura. El cultivo del arroz. 1ª parte. (en línea, sitio web). Consultado 15 jul. 2019. Disponible en <http://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm>.

INIAP. 2019. Nutrición (en línea, sitio web). Consultado 18 jul. 2019. Disponible en <https://eva.iniap.gob.ec/web/home-version-3/nutricion-2/>.

Lamz Piedra, A; González Cepero, MC. 2013. La salinidad como problema en la agricultura: la mejora vegetal una solución inmediata. Cultivos Tropicales 34(4):31-42.

Lesdasa. 2018. ECUADOR (en línea, sitio web). Consultado 22 jul. 2019. Disponible en <http://www.lesdasa.com/produccion-de-arroz/>.

Marango. 2010. Suelos Salinos Sódicos (en línea, sitio web). Consultado 25 jul. 2019. Disponible en <https://estudiomarangon.com.ar/2010/07/14/suelos-salinos-sdicos/>.

masteraw. 2018. La importancia del Arroz (en línea, sitio web). Consultado 15 jul. 2019. Disponible en <https://agrlichem.mx/la-importancia-del-arroz/>.

Mata, R. A. (2013). Evaluación agronómica de cinco variedades de arroz(*oryza sativa*). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 79.

Ministerio de Agricultura - Peru. 2009. Producción (en línea, sitio web). Consultado 15 jul. 2019. Disponible en <http://minagri.gob.pe/portal/26-sector-agrario/arroz/218-produccion>.

Mota, V. 2014. Efecto de distancias de siembra en el rendimiento de cultivares de arroz (*Oryza sativa* L.) sembrados en condiciones de riego por trasplante en la zona de Santa Lucía, provincia del Guayas. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil- Ecuador. 5-6 pp.

Penonomé 2011-colaborativo 4, U d i. 2012. CULTIVO DE ARROZ: ARROZ (en línea, sitio web). Consultado 18 jul. 2019. Disponible en <http://cultivodearrozryzasativa.blogspot.com/2012/08/arroz.html>.

Poveda, G; Andrade, C. 2018. Producción sostenible de arroz (en línea). Contribuciones a las Ciencias Sociales (marzo). Consultado 22 jul. 2019. Disponible en <https://www.eumed.net/rev/cccss/2018/03/produccion-arroz-ecuador.html>.

Pozo, W; Santafeliu, T; Carrera, G; DIUC; Cuenca, U de; Cuenca, D de I de la U de. 2011. Metales pesados en humedades de arroz en la Cuenca baja del Río Guayas (en línea). Consultado 25 jul. 2019. Disponible en <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5383>.

Productor, E. 2017. Ecuador: El cultivo de arroz en la etapa inviernal - Noticias Agropecuarias del Ecuador y el Mundo - Primer periódico agrodigital del Ecuador (en línea, sitio web). Consultado 22 jul. 2019. Disponible en <https://elproductor.com/noticias/ecuador-el-cultivo-de-arroz-en-la-etapa-inviernal/>.

Reyes, Y; Mazorra, LM; Núñez, M. 2008. Aspectos fisiológicos y bioquímicos de la tolerancia del arroz al estrés salino y su relación con los brasinoesteroides. Cultivos Tropicales 29(4):67-75.

Ramírez-Suárez, W M., Hernández-Olivera, L A. 2016. Tolerancia a la salinidad en especies cespitosas. Pastos y Forrajes,39, 235-245. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=269149518001>.

Rosero, M. (1983). Sistema de evaluación estándar para arroz. CIAT. Obtenido de http://ciatlibrary.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/books/Viveros_internacionales_de_rendimiento_d.pdf

Rosero, M. (1983). Sistema de evaluación estándar para arroz. CIAT. Obtenido de http://ciatlibrary.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/books/Viveros_internacionales_de_rendimiento_d.pdf

Sierra. 2016. Recomendaciones para enfrentar la salinización de los suelos y aguas (en línea, sitio web). Consultado 22 jul. 2019. Disponible en <http://www.elmercurio.com/campo/noticias/redes/2014/10/15/salinizacion.aspx>.

Taxonomia. 2018. TAXONOMIA: 2da parte de la taxonomia (en línea, sitio web). Consultado 22 jul. 2019. Disponible en <http://taxonomia9-3.blogspot.com/2018/08/2da-parte-de-la-taxonomia.html>.

Uruguay, T el campo-Noticias agropecuarias del. 2014. Crece producción mundial de maíz, arroz y trigo, estimó el Usda (en línea, sitio web). Consultado 25 jul. 2019. Disponible en <http://www.todoelcampo.com.uy/crece-produccion-mundial-de-maiz-y-trigo-estim-o-el-usda-?nid=14151>.

Oscar Arregocés, M. R. (2005). Morfología de la planta de arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical, 16. Obtenido de https://betuco.be/rijst/Morfologia_planta_arroz.pdf

Viteri, GIV; Zambrano, CE. 2016. Comercialización de arroz en Ecuador: Análisis de la evolución de precios en el eslabón productor-consumidor. Revista Ciencia y Tecnología 9(2):11-17.

Víctor Degiovanni, L. E. (2010). Origen, taxonomía, anatomía y morfología de la planta de arroz. Produccion eco-eficiente del arroz en America Latina., 59.

X. ANEXOS

Cuadro 5. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable número de macollos, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5095,5	36	141,54	10,97	<0.0001
Tratamientos	4342,08	15	289,47	22,45	<0.0001
Nivel de salinidad	10,55	1	10,55	0,82	0,3672
Repetición	164,84	5	32,97	2,56	0,0297
Tratamientos*Nivel de salinidad	578,04	15	38,54	2,99	0,0003
Error	1998,99	155	12,9		
Total	7094,49	191			

Cuadro 6. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable número de panículas, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3583,23	36	99,53	7,55	<0.0001
Tratamientos	2492,95	15	166,2	12,6	<0.0001
Nivel de salinidad	441,05	1	441,05	33,44	<0.0001
Repetición	241,36	5	48,27	3,66	0,0037
Tratamientos*Nivel de salinidad	407,87	15	27,19	2,06	0,0145
Error	2044,47	155	13,19		
Total	5627,7	191			

Cuadro 7. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable días a la floración, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	48389,25	36	1344,15	2,97	<0.0001
Tratamientos	18695,25	15	1246,35	Sd	sd
Nivel de salinidad	918,75	1	918,75	sd	sd
Repetición	0	5	0	sd	sd
Tratamientos*Nivel de salinidad	28775,25	15	1918,35	sd	sd
Error	7,00E-12	155	0		
Total	48389,25	191			

Cuadro 8. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable ciclo vegetativo, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	93365,25	36	2593,48	sd	sd
Tratamientos	38615,25	15	2574,35	sd	sd
Nivel de salinidad	2106,75	1	2106,75	sd	sd
Repetición	0	5	0	sd	sd
Tratamientos*Nivel de salinidad	52643,25	15	3509,55	sd	sd
Error	0	155	0		
Total	93365,25	191			

Cuadro 9. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable rendimiento gramos/planta, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	16084,14	36	446,78	18,66	<0.0001
Tratamientos	2026,97	15	135,13	5,64	<0.0001
Nivel de salinidad	11710,94	1	11710,94	489,08	<0.0001
Repetición	305,99	5	61,2	2,56	0,0297
Tratamientos*Nivel de salinidad	2040,25	15	136,02	5,68	<0.0001
Error	3711,48	155	23,95		
Total	19795,62	191			

Cuadro 10. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable vigor, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	864	36	24	3,39	<0.0001
Tratamientos	48	15	3,2	sd	sd
Nivel de salinidad	675	1	675	sd	sd
Repetición	0	5	0	sd	sd
Tratamientos*Nivel de salinidad	141	15	9,4	sd	sd
Error	0	155	0		
Total	864	191			

Cuadro 11. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable longitud de la hoja bandera, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	7504,55	36	208,46	8,71	<0.0001
Tratamientos	1839,2	15	122,61	5,12	<0.0001
Nivel de salinidad	3861,05	1	3861,05	161,27	<0.0001
Repetición	204,09	5	40,82	1,7	0,1366
Tratamientos*Nivel de salinidad	1600,2	15	106,68	4,46	<0.0001
Error	3710,91	155	23,94		
Total	11215,45	191			

Cuadro 12. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable ancho de la hoja bandera, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	15,75	36	0,44	7,06	<0.0001
Tratamientos	9,06	15	0,6	9,74	<0.0001
Nivel de salinidad	4	1	4	64,45	<0.0001
Repetición	0,74	5	0,15	2,38	0,0411
Tratamientos*Nivel de salinidad	1,96	15	0,13	2,11	0,012
Error	9,61	155	0,06		
Total	25,36	191			

Cuadro 13. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable longitud de la raíz, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	9399,9	36	261,11	10,76	<0.0001
Tratamientos	6189,31	15	412,62	17	<0.0001
Nivel de salinidad	2324,08	1	2324,08	95,78	<0.0001
Repetición	359,92	5	71,98	2,97	0,0138
Tratamientos*Nivel de salinidad	526,58	15	35,11	1,45	0,1322
Error	3761,08	155	24,27		
Total	13160,98	191			

Cuadro 14. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable altura de planta, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	39588,75	36	1099,69	44,41	<0.0001
Tratamientos	29086,95	15	1939,13	78,31	<0.0001
Nivel de salinidad	9338,13	1	9338,13	377,11	<0.0001
Repetición	167,71	5	33,54	1,35	0,2445
Tratamientos*Nivel de salinidad	995,95	15	66,4	2,68	0,0012
Error	3838,12	155	24,76		
Total	43426,87	191			

Cuadro 15. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable longitud de panícula, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5235,02	36	145,42	60,39	<0.0001
Tratamientos	1778,32	15	118,55	49,23	<0.0001
Nivel de salinidad	1889,4	1	1889,4	784,61	<0.0001
Repetición	4,5	5	0,9	0,37	0,8659
Tratamientos*Nivel de salinidad	1562,79	15	104,19	43,27	<0.0001
Error	373,25	155	2,41		
Total	5608,27	191			

Cuadro 16. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable N° granos por panícula, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	494983,58	36	13749,54	84,68	<0.0001
Tratamientos	59210,08	15	3947,34	24,31	<0.0001
Nivel de salinidad	370481,02	1	370481,02	2281,62	<0.0001
Repetición	653,67	5	130,73	0,81	0,5476
Tratamientos*Nivel de salinidad	64638,81	15	4309,25	26,54	<0.0001
Error	25168,33	155	162,38		
Total	520151,92	191			

Cuadro 17. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable esterilidad, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	212486,54	36	5902,4	88,31	<0.0001
Tratamientos	18529,98	15	1235,33	18,48	<0.0001
Nivel de salinidad	166734,19	1	166734,19	2494,51	<0.0001
Repetición	100,06	5	20,01	0,3	0,9126
Tratamientos*Nivel de salinidad	27122,31	15	1808,15	27,05	<0.0001
Error	10360,27	155	66,84		
Total	222846,81	191			

Cuadro 18. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable longitud del grano sin cascara, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2062,93	36	57,3	219,32	<0.0001
Tratamientos	307,02	15	20,47	78,34	<0.0001
Nivel de salinidad	1420,28	1	1420,28	5435,96	<0.0001
Repetición	0,72	5	0,14	0,55	0,7377
Tratamientos*Nivel de salinidad	334,92	15	22,33	85,46	<0.0001
Error	40,5	155	0,26		
Total	2103,43	191			

Cuadro 19. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable ancho del grano sin cascara, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	259,6	36	7,21	85,24	<0.0001
Tratamientos	89,14	15	5,94	70,25	<0.0001
Nivel de salinidad	146,13	1	146,13	1727,33	<0.0001
Repetición	0,36	5	0,07	0,85	0,5169
Tratamientos*Nivel de salinidad	23,97	15	1,6	18,89	<0.0001
Error	13,11	155	0,08		
Total	272,71	191			

Cuadro 20. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable biomasa fresca de la raíz, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	226491,44	36	6291,43	5,96	<0.0001
Tratamientos	161461,58	15	10764,11	10,19	<0.0001
Nivel de salinidad	23785,26	1	23785,26	22,53	<0.0001
Repetición	12029,78	5	2405,96	2,28	0,0495
Tratamientos*Nivel de salinidad	29214,83	15	1947,66	1,84	0,0331
Error	163669,06	155	1055,93		
Total	390160,49	191			

Cuadro 21. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable biomasa seca de la raíz, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	37570,96	36	1043,64	5,59	<0.0001
Tratamientos	23914,15	15	1594,28	8,54	<0.0001
Nivel de salinidad	3217,69	1	3217,69	17,23	0,0001
Repetición	2005,81	5	401,16	2,15	0,0626
Tratamientos*Nivel de salinidad	8433,31	15	562,22	3,01	0,0003
Error	28948,85	155	186,77		
Total	66519,81	191			

Cuadro 22. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable biomasa fresca de la parte aérea, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	459629,65	36	12767,49	7,47	<0.0001
Tratamientos	366532,91	15	24435,53	14,29	<0.0001
Nivel de salinidad	31493,13	1	31493,13	18,42	<0.0001
Repetición	3671,98	5	734,4	0,43	0,8275
Tratamientos*Nivel de salinidad	57931,62	15	3862,11	2,26	0,0067
Error	265028,18	155	1709,86		
Total	724657,83	191			

Cuadro 23. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable biomasa seca de la parte aérea, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	24745,98	36	687,39	5,28	<0.0001
Tratamientos	18390,7	15	1226,05	9,42	<0.0001
Nivel de salinidad	2632,92	1	2632,92	20,23	<0.0001
Repetición	376,53	5	75,31	0,58	0,7163
Tratamientos*Nivel de salinidad	3345,83	15	223,06	1,71	0,0532
Error	20170,64	155	130,13		
Total	44916,62	191			

Cuadro 24. Resultados del análisis de varianza (SC tipo I) de la variable peso de 1000 granos, en la Selección de 12 líneas avanzadas F5 de arroz sometidas a alta salinidad. FACIAG-UTB. Ecuador, 2019.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	27617,15	36	767,14	85,37	<0.0001
Tratamientos	2163,98	15	144,27	16,05	<0.0001
Nivel de salinidad	22145,02	1	22145,02	2464,39	<0.0001
Repetición	54,17	5	10,83	1,21	0,3091
Tratamientos*Nivel de salinidad	3253,98	15	216,93	24,14	<0.0001
Error	1392,83	155	8,99		
Total	29009,98	191			

Fotografías



Figura 5. Construcción del invernadero.



Figura 6. Semillero



Figura 7. Trasplanté



Figura 8. Cultivo a los 40 días



Figura 9. Midiendo la conductividad eléctrica.



Figura 10. Midiendo el nivel de clorofila



Figura 11. Cultivo a los 65 días



Figura 12. Pesando la sal en grano



Figura 13. Testigo comercial (SFL-011) con el nivel de salinidad (7.0 dSm)



Figura 14. Testigo comercial (SFL-011) con el nivel de salinidad (0.8 dS/m)



Figura 15. Testigo comercial (SFL-011) a los 100 días

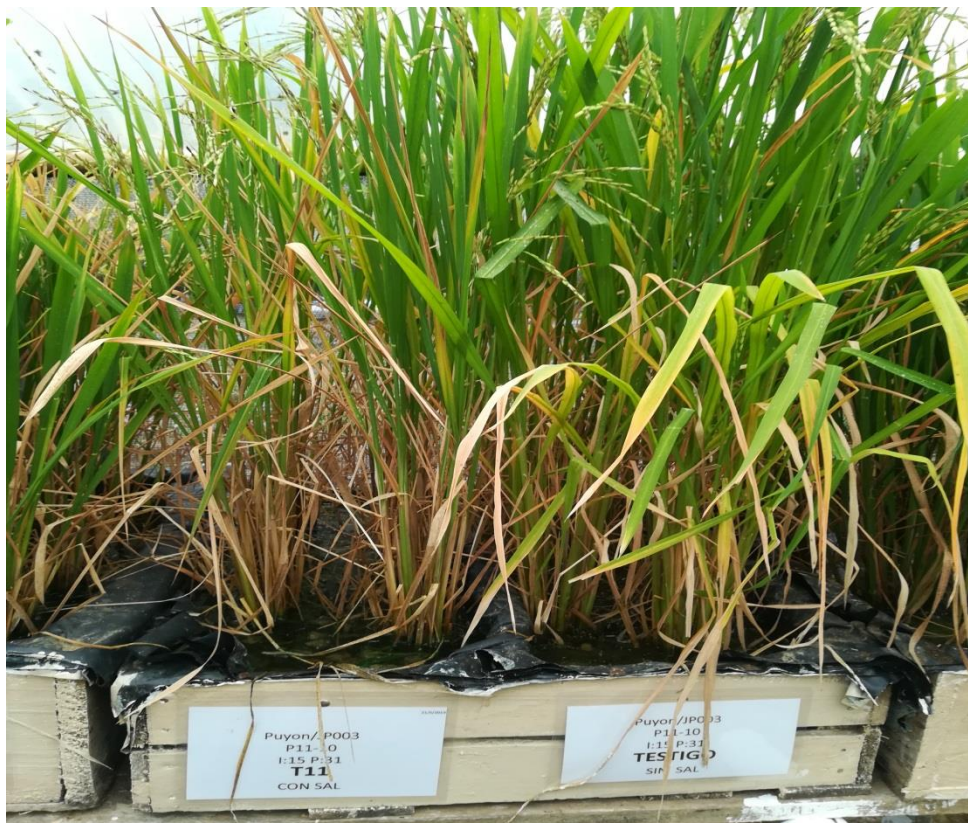


Figura 16. Línea avanzada F5 de arroz (Puyo/JPO03 P11-10 P:31 I:15) a los 100 días

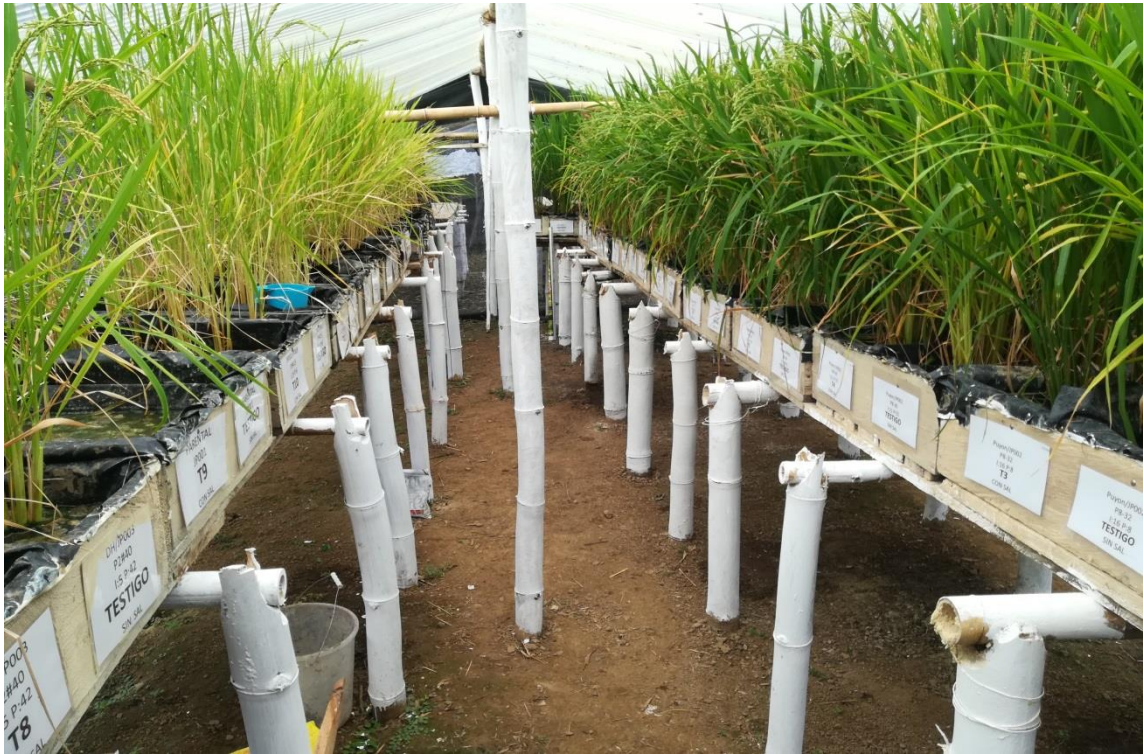


Figura 17. Campo experimental



Figura 18. Cosecha