



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**ADAPTABILIDAD DE 6 LINEAS F7 DE ARROZ (*Oriza sativa*) BAJO LAS  
CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS DE LA PARROQUIA MANGLARALTO  
PROVINCIA DE SANTA ELENA.**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Enny Joselyn Tomalá Del Pezo.

**La Libertad, 2021**



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**ADAPTABILIDAD DE 6 LINEAS F7 DE ARROZ (*Oriza sativa*) BAJO LAS  
CONDICIONES EDAFOCLIMATICAS DE LA PARROQUIA  
MANGLARALTO PROVINCIA DE SANTA ELENA.**

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**

Previo a la obtención del Título de:


**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor/a:** Enny Joselyn Tomalá Del Pezo.

**Tutor/a:** Ing. Mercedes Arzube Mayorga P. MSc.

**La Libertad, 2021**

## TRIBUNAL DE GRADO



---

Ing. Nadia Quevedo Pinos, PhD.  
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE  
AGROPECUARIA  
Y PRESIDENTA DE TRIBUNAL.**



---

Ing. Agr. Ángel León Mejía, M.Sc.  
**PROFESOR/A ESPECIALISTA  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Mercedes Arzube Mayorga, M.Sc.  
**PROFESOR/A TUTOR/A  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Andrés Drouet Candell, M.Sc.  
**PROFESOR GUÍA DE LA UIC  
SECRETARIO/A**

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios por haberme permitido llegar hasta este momento de mi vida, y terminar esta etapa a pesar de los distintos obstáculos presentes en el camino dándome salud y fortaleza para lograr cada uno de mis objetivos planteados.

A mi padre y madre por apoyarme cada día incondicionalmente, y a pesar de las dificultades darme fuerzas, consejo, valores que hicieron de mí una persona responsable, fuerte y transparente impulsándome día a día para obtener mi título profesional.

A mi esposo le agradezco profundamente por haberme ayudado en mi formación profesional, apoyándome día a día y al estar pendiente de todo el proceso de mi educación.

A la Universidad Estatal Península de Santa Elena, a quienes me otorgaron la oportunidad de seguir una carrera hoy en día formando una gran profesional comprometida con la ciudadanía y el país.

Agradezco de manera sincera con mucho cariño y respeto a mi estimada tutora Ing. Mercedes Arzube Mayorga, M.Sc. por haberme brindado sus conocimientos, experiencia y sabiduría de una manera amable y sincera apoyándome para culminar mi trabajo de titulación.

Agradezco también al Ing. Ángel León, M.Sc. por su sabiduría, paciencia y tiempo prestado a este ensayo además de haberme guiado en cada paso luego de terminar el proyecto en la elaboración de los resultados de mi trabajo de titulación.

A mis amigas Joselyn Ibujes, Andrea Villón, Leticia Pincay, Evelyn Bernabé, Mishelle Solano y Mishelle Lucas. Por apoyarme, en todas las etapas de mi vida universitaria y en la culminación de mi ensayo.

**Enny Joselyn Tomalá Del Pezo.**

## **DEDICATORIA**

A mis padres y esposo, por todo su apoyo, amor trabajo, dedicación y sacrificio. Con todo mi amor dedico a ellos cada paso y esfuerzo puesto para la ejecución de este trabajo, a mis hermanos por su cariño, a mis tíos que me apoyaron de una u otra forma en este proceso.

**Enny Joselyn Tomalá Del Pezo**

## RESUMEN

El cultivo de arroz (*Oriza sativa*) y su desarrollo está estrictamente ligado a los distintos factores climáticos del lugar en el que se va a establecer el cultivo debido a que estos influyen en sus etapas de crecimiento y producción. La parroquia Manglaralto posee un clima típico de las zonas subtropicales húmedas con precipitaciones anuales de 343 mm además de un alto contenido de sales solubles en el agua usada para el riego, llegando a ser limitantes para la producción agrícola de distintos cultivos, por lo tanto, el principal objetivo de este ensayo es evaluar la adaptabilidad de 6 líneas de arroz F7 bajo las condiciones edafoclimáticas y calidad de agua de riego. Se evaluaron distintas variables agronómicas, altura de planta, número de macollos a los 90 y 120 días, diámetro y longitud de la hoja bandera, número y longitud de panículas además de las variables de producción, diámetro, longitud del grano, peso de 1000 granos, peso por parcela en g/parcela y Kg/ha. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con 6 tratamientos y 3 repeticiones y las medias de las variables comparadas mediante el test de Tukey al 5%, de estas 6 líneas de arroz todas completaron su ciclo vegetativo y reproductivo adaptándose a las condiciones edafoclimáticas de la Parroquia Manglaralto. La que mejor resultados en cuanto a las variables agronómicas y de producción fue el tratamiento 4 PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26 con una producción estimada de 2.901 Kg/ha.

**Palabras Claves:** Líneas F7, arroz, salinidad, adaptabilidad, variables agronómicas y de rendimiento.

## **ABSTRACT**

The cultivation of rice (*Oriza sativa*) and its development is strictly linked to the different climatic factors of the place where the crop is to be established because these influence its growth and production stages. The Manglaralto parish has a typical climate of humid subtropical zones with annual rainfall of 343 mm in addition to a high content of soluble salts in the water used for irrigation, becoming limiting for the agricultural production of different crops, therefore, The main objective of this trial is to evaluate the adaptability of 6 lines of F7 rice under the edaphoclimatic conditions and quality of irrigation water. Different agronomic variables were evaluated, plant height, number of tillers at 90 and 120 days, diameter and length of the flag leaf, number and length of panicles in addition to the production variables, diameter, grain length, weight of 1000 grains., weight per plot in g / plot and Kg / ha. A completely randomized block design was used with 6 treatments and 3 repetitions and the means of the variables compared by means of the Tukey test at 5%, of these 6 rice lines all completed their vegetative and reproductive cycle adapting to the edaphoclimatic conditions of Manglaralto Parish. The one with the best results in terms of agronomic and production variables was treatment 4 PUYON / JP002 P8-32 P87 I: 26 with an estimated production of 2,901 Kg / ha.

Keywords: F7 lines, rice, salinity, adaptability, agronomic and yield variables.

"El contenido del presente Trabajo de Graduación es de mi responsabilidad; el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena".

A rectangular box containing a handwritten signature in black ink. The signature reads "Enny Tomala del Pezo" in a cursive script.

---

Enny Tomala del Pezo



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Generalidades de Cultivo.....</b>	<b>4</b>
1.1.1 <i>Producción de arroz en el Ecuador.</i> .....	4
1.1.2 <i>Origen del cultivo de arroz.</i> .....	5
1.1.3 <i>Clasificación Taxonómica</i> .....	6
1.1.4 <i>Morfología del Cultivo de arroz.</i> .....	6
<b>1.2 Requerimientos Edafoclimáticos.....</b>	<b>7</b>
1.2.1 <i>Temperatura</i> .....	8
1.2.2 <i>Precipitación</i> .....	9
1.2.3 <i>Suelo</i> .....	9
<b>1.3 Fases de crecimiento y desarrollo del cultivo de arroz. ....</b>	<b>9</b>
1.3.1 <i>Fase vegetativa</i> .....	9
<b>1.4 Variedades Genéticas del arroz .....</b>	<b>10</b>
<b>1.5 Que es la Salinidad .....</b>	<b>12</b>
1.5.1 <i>Efecto de la salinidad en el cultivo de arroz.</i> .....	13
1.5.2 <i>Relaciones Hídricas</i> .....	13
1.5.3 <i>Balance Energético</i> .....	14
1.5.4 <i>Nutrición</i> .....	14
<b>CAPITULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>15</b>
<b>2.1 Ubicación y Descripción del lugar de Ensayo .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2 Características climáticas de la zona.....</b>	<b>16</b>
2.2.1 <i>Temperatura</i> .....	16
2.2.2 <i>Precipitación</i> .....	16
<b>2.3 Particularidades Físicas y Químicas del suelo del suelo en el Centro de Apoyo UPSE Manglaralto. ....</b>	<b>16</b>
<b>2.4 Características Físico – Químicas del agua de la Parroquia Manglaralto.....</b>	<b>17</b>
<b>2.5 Materiales y Métodos.....</b>	<b>18</b>
2.5.1 <i>Materiales</i> .....	18
<b>2.6 Tratamiento y diseño experimental .....</b>	<b>19</b>
<b>2.7 Delineamiento Experimental.....</b>	<b>20</b>
<b>2.8 Croquis del Área Experimental .....</b>	<b>21</b>
<b>2.9 Manejo del Ensayo .....</b>	<b>22</b>

2.9.1	<i>Preparación del terreno para el establecimiento del cultivo.</i>	22
2.9.2	<i>Trasplante de plántulas</i>	22
2.9.3	<i>Riego</i>	22
2.9.4	<i>Control de Malezas</i>	22
2.9.5	<i>Control Fitosanitario</i>	22
2.9.6	<i>Fertilización</i>	23
2.9.7	<i>Cosecha</i>	23
<b>2.10</b>	<b>Variables Experimentales</b>	23
2.10.1	<i>Altura de Planta.</i>	23
2.10.2	<i>Número de Macollos por planta a los 90 y 120 días</i>	24
2.10.3	<i>Longitud y Diámetro de la Hoja Bandera.</i>	24
2.10.4	<i>Panículas por planta a los 90 y 120 días.</i>	24
2.10.5	<i>Longitud de Panícula.</i>	24
<b>2.11</b>	<b>Variables de producción</b>	24
2.11.1	<i>Longitud del grano</i>	24
2.11.2	<i>Diámetro del grano</i>	24
2.11.3	<i>Peso de 1000 granos</i>	24
2.11.4	<i>Peso por parcela / tratamiento / repetición</i>	24
<b>CAPITULO 3.RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>		25
<b>3.1</b>	<b>Resultados</b>	25
3.1.1	<i>Variables Agronómicas.</i>	25
3.1.2	<i>Variables de Producción</i>	28
<b>3.2</b>	<b>Discusión</b>	30
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>		32
	<i>Conclusiones</i>	32
	<i>Recomendaciones.</i>	32
<b>3</b>	<b>ANEXOS</b>	38
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>		
<b>ANEXOS</b>		

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Morfología del cultivo de arroz.....	7
Tabla 2. Efecto de la temperatura (°C) sobre el crecimiento y desarrollo de la planta de arroz.....	8
Tabla 3. datos físicos y químicos del suelo.....	16
Tabla 4. Particularidades físicas y químicas del agua en UPSE Manglaralto.....	17
Tabla 5. Líneas a evaluar en el centro de prácticas Manglaralto.....	19
Tabla 6. Grados de Libertad del experimento.....	19
Tabla 7. Delineamiento experimental del ensayo.....	20
Tabla 8. Productos usados en el Cultivo de arroz.....	23
Tabla 9. Líneas de arroz F7.....	25
Tabla 10. Promedios generales de las distintas variables agronomicas en las 6 lineas de arroz F7.....	27
Tabla 11. Promedios generales de las distintas variables produccion en las 6 lineas de arroz F7.....	29

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Especies cultivadas de ( <i>O. sativa</i> .) .....	11
Figura 2. Mapa Parroquia Manglaralto-Provincia de Santa Elena.....	15

## INDICE DE ANEXOS

Tabla 1A. Análisis de la varianza altura de planta de 6 líneas de arroz f7 en cm.

Tabla 2A. Análisis de la varianza macollos por planta de 6 líneas de arroz f7.

Tabla 3A. Análisis de la varianza macollos por planta de 6 líneas de arroz f7.

Tabla 4A. Análisis de la varianza longitud de hoja bandera de 6 líneas de arroz f7.

Tabla 5A. Análisis de la varianza diámetro de hoja bandera de 6 líneas de arroz f7.

Tabla 6A. Análisis de la varianza panículas por planta de 6 líneas de arroz f7.

Tabla 7A. Análisis de la varianza panículas por planta de 6 líneas de arroz f7.

Tabla 8A. Análisis de la varianza longitud de la panícula 6 líneas de arroz f7 en cm.

Tabla 9A. Análisis de la varianza peso de 1000 granos 6 líneas de arroz f7 en kg.

Tabla 10A. Análisis de la varianza peso por parcela 6 líneas de arroz f7 en cm.

Tabla 11A. Análisis de la varianza diámetro del grano de 6 líneas de arroz f7 en cm.

Tabla 12A. Análisis de la varianza longitud del grano 6 líneas de arroz f7 en kg.

Figura 1 A. Análisis químico del agua de riego de la Parroquia Manglaralto.

Figura 2 A. Selección y Remojo de las semillas de las 6 líneas de arroz F7.

Figura 3 A. Semilleros elaborados y separados según las 6 líneas de arroz F7.

Figura 4 A. Preparacion del terreno a una profundidad de 25 cm .

Figura 5 A. Semilleros del cultivo de arroz a los 12 días .

Figura 6 A. Piscinas llenas listan para comenzar a fanguear .

Figura 7 A. Fangueo de las Piscinas de arroz unos días antes del transplante.

Figura 8 A. Piscinas Listas para el transplante del cultivo de arroz.

Figura 9 A. Preparacion de la bomba con insectisida para plagas en el cultivo de arroz.

Figura 10 A. Fumigacion del Cultivo de arroz

Figura 11 A. Peso de los 1000 granos de arroz de las líneas F7.

Figura 12 A. Medicion de granos de las 6 líneas arroz F7.

## 1. INTRODUCCION

La alimentación es una necesidad que está ligada al ser humano, no solo como un elemento de gran importancia biológica si no que está muy relacionada con la cultura de distintos países, crianzas y costumbres que permiten el desarrollo de un pueblo.

El cultivo de arroz es considerado como uno de los más extensos en el Ecuador debido a su alta demanda en la alimentación diaria de los ecuatorianos, aportando nutrientes a la dieta , además de ser parte de la economía de distintos sectores del país, en el año 2016 en el Ecuador se sembraron alrededor de 385.000 ha de arroz y de todas la provincias arroceras la provincia del Guayas tuvo mayor porcentaje con un 70,5% , luego Los Ríos 23,5% ,se estima que la producción anual de arroz en el país fue de 1.534.537 ton/a con un rendimiento promedio de 4,19 ton/ha . (MATA, 2013)

En nuestro país para la siembra de este cultivo se usa un 35% de semilla certificada, 37% de semilla común, 27% de semilla mejorada y un 8% de semilla hibrida nacional.

La domesticación del arroz silvestre (*Oriza perennis*) para la obtención del arroz actualmente cultivado (*Oriza sativa*) y su amplia distribución han traído grandes cambios y diferenciación de distintas especies alrededor de todo el mundo, aunque muchos autores denominan que estas razas o subespecies se distinguen en varios grupos según sus características morfológicas y de adaptación a distintas condiciones climáticas y al lugar geográfico en el que se encuentran situados. (MATA, 2013)

Los pertenecientes al grupo Japónica que se caracterizan por soportar bajas temperaturas, son de porte bajo – intermedio, los del grupo indica aportan al mejoramiento genético debido a su alta rusticidad, su grano es largo y fino, mientras que los japónicas aportan su tolerancia al frio y alto potencial de rendimiento.

El arroz cuenta con una característica muy importante que influye significativamente en su rendimiento ya que se caracteriza por ser una planta semiacuática que tradicionalmente ha sido establecida bajo un método de riego que es el de inundación, debido a esta característica

este cultivo no es tolerante a las sequias, al contar con poca disponibilidad de agua se genera un desafío para los agricultores ejercer este cultivo ya que se busca poder producir arroz con menos cantidad de agua.

A nivel mundial uno de los insumos más importantes en la agricultura es el agua y especialmente en el arroz, en la última década se ha mostrado una grave disminución del líquido vital en los distintos reservorios debido a las épocas de sequía que cada vez son más prolongados, a futuro se necesitara cuidar más este preciado líquido de esa forma debemos pensar y buscar distintas alternativas o líneas que se adapten y produzcan con menores cantidades de agua.

Manglaralto no es una zona productora de este cultivo, durante varios años ha existido una variación en la calidad de agua de riego, aumentando cada año más la salinidad este trabajo pretende analizar si estas líneas logran completar su ciclo a pesar de las condiciones climáticas de la Parroquia y calidad de agua utilizada para el riego.

### **Problema científico**

¿Qué línea de arroz F7 se adapta a las condiciones Edafoclimáticos y calidad de agua de riego de la Parroquia Manglaralto?

### **Objetivo general**

- Evaluar la adaptabilidad de 6 líneas F7 de arroz (*Oriza sativa*) bajo las condiciones Edafoclimáticos y calidad de agua de riego en la Parroquia Manglaralto.

### **Objetivos específicos**

- Identificar qué línea tiene mejor comportamiento agronómico de las 6 línea F7 del cultivo de arroz.
- Seleccionar la mejor línea de arroz con el rendimiento

## **Hipótesis**

Una de las líneas de arroz F7(*Oriza sp Indica y Japonica*) se adapta a las condiciones edafoclimáticas y calidad de agua de riego y sobresale en rendimiento.



## **CAPITULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

### **1.1 Generalidades de Cultivo**

El arroz (*Oriza sativa*) se encuentra posicionado entre los cuatro cereales de mayor consumo a nivel mundial, siendo el segundo alimento más importante después del trigo (IICA, 2017). Según Méndez (2018), hasta el año 2017 se registró que el mayor productor de arroz cáscara es China (210.2 millones Tm) seguido de India (164.2 millones Tm), Indonesia (74.2 millones Tm) y Bangladesh (50.8 millones Tm).

El arroz es un cultivo cuya producción implica agua, trabajo y tierra, es el alimento básico para el ser humano, de conformidad con SAG (2003), sus orígenes datan desde hace miles de años atrás de los cuales se tiene evidencia en el continente asiático, entre sus características se destaca que es libre de colesterol, muy bajo en sodio y contenido graso (1%). El mismo autor menciona que aproximadamente el 90% del arroz que se cosecha a nivel mundial, es producido en zonas templadas donde el rendimiento es considerablemente alto, lo cual se atribuye a una mayor cantidad de horas luz y el riego es mayormente controlado y, el 10% restante en zonas tropicales. No obstante, el ser humano sigue evolucionando y buscando alternativas dando como resultado nuevas variedades resistentes y de alto rendimiento. Por otro lado, si los productores de zonas tropicales contaran con disponibilidad de agua serían competitivos y el cultivo de arroz sería rentable y sostenible más aún si se cuenta con semillas mejoradas (adaptables).

#### ***1.1.1 Producción de arroz en el Ecuador.***

La introducción del arroz en Ecuador tiene sus inicios desde el siglo XVIII, sin embargo, su consumo y comercialización se desarrolló en el siglo XIX primero en las provincias del Guayas, Manabí y Esmeraldas, con el tiempo logró extenderse y comercializarse en la Sierra, su fase de industrialización, es decir, implementación de piladoras (1895) se asentó en Daule, Naranjito y Colombia, cabe mencionar que las primeras importaciones provenían de Perú Sierra (Pérez *et al.*, 2018) y (Lesdasa, 2018).

Según FAO (2016), Ecuador produjo 1.534.537 tn de arroz ocupando en lugar N. 26 en el

mundo, es el cultivo más extenso del país ocupando un tercio de la superficie de productos transitorios, también señala que en el 2010 el consumo per cápita en Ecuador fue de 48 kg/persona. La región Costa presenta la mayor superficie de arroz sembrada (98.71%) a nivel nacional, para el 2015 Guayas designa 227.683 ha, los Ríos 98.651 ha y Manabí 10.850 ha con una producción anual de 1.268.847 Tm, 433.975 Tm y 65.835 Tm, respectivamente de arroz en cascara (Álava *et al.*, 2018).

Representante del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) señaló que, aunque Ecuador posee el clima favorable para el desarrollo de ácaros, las variedades de arroz son tolerantes y no le dan oportunidad a la plaga al mantener un nivel aceptable del ácaro Spinki (MAG, 2017).

En el centro de apoyo UPSE Manglaralto, perteneciente a la provincia de Santa Elena se evaluó la adaptabilidad de 44 líneas F5 de arroz, de las cuales 17 se adaptaron a las condiciones agroclimáticas y calidad de riego, mostraron buen comportamiento agronómico, desarrollo morfológico y fisiológico (Sánchez, 2020).

### ***1.1.2 Origen del cultivo de arroz.***

Muchos autores mencionan la controversia de que el arroz tuvo sus inicios en Asia o en África, sin embargo, todo apunta a que su cultivo se originó en el continente Asiático hace aproximadamente 7.000 años, los registros apuntan a China (5.000 ac) y Tailandia (4.500 ac) y que luego se propagó a Camboya, Vietnam, Japón, Corea e India según Katakosushi (2018), esto lo corrobora Méndez (2018), indicando que el origen de su domesticación proviene del sur de China, en Europa se introdujo en la Edad media a través de los árabes y que llegó al continente Americano debido a los viajes de Colón. Por otro lado, Noticias de la Ciencia (2016), señala que la evidencia más antigua de arroz domesticado se encontró brevemente en China y según el equipo de arqueólogos corresponde a unos 9.000 ac.

Existen dos especies cultivadas, a pesar de que se considere una sola planta, estas son; la variedad asiática y la africana, ambas han tenido su propio camino de domesticación (Franquet y Borrás, 2004).

Antiguamente en China, al arroz se le atribuía una frase dicha por Confucio un pensador chino “*Una comida sin arroz es como una hermosa mujer a la que le faltase un ojo*”, era también objeto de reverencia y culto, símbolo de fecundidad y alegría pues se arrojaba a los recién casados (actualmente se sigue haciendo) (Curiosfera, 2018).

### **1.1.3 Clasificación Taxonómica**

<b>Niveles de clasificación</b>	<b>Clasificación</b>
Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase	Commelinidae
Orden	Poales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Ehrhartoidea
Tribu	Oryzae
Género	Oryza
Especie	Oryza sativa
Nombre científico	Oryza sativa L.

Fuente: (Valladares, 2010).

### **1.1.4 Morfología del Cultivo de arroz.**

El arroz es una gramínea, monocotiledónea, anual semiacuática capaz de cultivarse en climas tropicales, en los tropicales puede rebrotar luego de la cosecha y vivir como perenne (Olmos, 2007). De acuerdo con Pérez *et al.*, (2018) es necesario conocer la morfología de los cultivos, sobre todo aquellos de importancia económica ya sea por investigación o el simple hecho de diferenciar las variedades nuevas (fitomejoramiento), en el arroz se divisan los órganos reproductivos (flores y semillas) y los vegetativos (tallos, raíz, hoja), de manera general las características morfológicas del arroz se detallan en el siguiente cuadro:

**Tabla 3. Morfología del cultivo de arroz**

<b>Parte botánica</b>	<b>Descripción</b>
Raíz	Posee dos tipos de raíces: las seminales (temporales o primarias) y adventicias (secundarias o permanentes), estas últimas crecen libremente a partir de los nudos inferiores del tallo joven, generalmente son fibrosas, delgadas y fasciculadas.
Tallo	Tiene un tallo principal herbáceo, cilíndrico y hueco mide entre 50-180 cm en función de la variedad los nudos se encuentran en secuencia opuesta con los entrenudos. A partir de los nudos basales se desarrollan los macollos cuya cantidad depende de la densidad de siembra.
Hojas	Son alternas, envainadoras, con el limbo lineal, agudo, largo y plano, son alternas a lo largo del tallo. En su máximo desarrollo una planta muestra seis hojas siendo la más alta o dejado de la panícula “hoja bandera o panicular”. Una hoja adulta está formada por vaina y lámina, en el cuello (parte intermedia) se encuentran la lígula y las aurículas.
Flores	Las espiguillas se encuentran agrupadas den una inflorescencia denominada panícula.
Semillas	Está cubierta por una cáscara color crema también llamada testa o tegumento, es el ovario maduro, seco y deshidratado.

**Fuente:** (Pérez *et al.*, 2018) y (Velázquez, 2016).

## **1.2 Requerimientos Edafoclimáticos**

Según InfoAgro (2007), aunque la mayor producción se encuentre en climas húmedos tropicales puede cultivarse en regiones húmedas subtropicales y climas templados (puede darse en condiciones de secano), su desarrollo se da bien en desde el nivel del mar hasta los 2.500 m de altitud.

### 1.2.1 Temperatura

La temperatura influye en el crecimiento y desarrollo de la planta de arroz, las distintas etapas del cultivo no responden a los mismos rangos de temperatura (hay uno para cada fase). Sin embargo, los Fito mejoradores siguen desarrollando variedades que logren adaptarse a las diferentes temperaturas y puedan expresar su potencial genético libremente ya sea en rendimiento o respuesta a plagas y enfermedades que limiten el cultivo (Degiovanni *et al.*, 2010).

**Tabla 4. Efecto de la temperatura (°C) sobre el crecimiento y desarrollo de la planta de arroz**

Crecimiento y desarrollo de la planta	Baja temperatura		Alta temperatura		Temp. Óptima
	Rango	Efecto	Rango	Efecto	
Germinación	10	Inhibición	45	-	20-35
Emergencia de la plántula	12-13	Demorada	35	-	25-30
Enraizamiento	16	Raquitismo	35	-	25-28
Hoja	7-12	Decoloración de la hoja	45	Punta blanca, bandas cloróticas y manchas	31
Macollaje	9-16	Reducido	33	Reducido	25-31
Iniciación de la panoja	15	Demorada	-	Panoja blanca	-
Diferenciación de la panoja	15-20	Degeneración del ápice de la panoja, alta esterilidad de la panoja	38	Número reducido de espiguillas	-
Exerción de la panoja	22	Exerción incompleta, floración demorada	35	Esterilidad	30-33
Grano	12-18	Madurez irregular	30	Menor llenado del grano	20-25

Fuente: FAO, (2006).

### ***1.2.2 Precipitación***

El cultivo requiere de aproximadamente 200 mm de precipitación mensual y 1000 mm de lluvia anual (Sorroza, 2020).

### ***1.2.3 Suelo***

Según Gómez (2019), el suelo es una limitante para el arroz, este no debe presentar deficiencia de nutrientes o toxicidad, no ser erosionado, debe cultivarse en partes planas o llanas sin inclinación, de textura fina o media también indica que en deficiencia de zinc o hierro el suelo presenta pH neutro o alcalino (>7.5) y el óptimo para el arroz es de 6.6.

## **1.3 Fases de crecimiento y desarrollo del cultivo de arroz.**

El arroz al igual que otros cultivos presentan diferentes etapas fenológicas Espinoza (2015), las cuales se detalla a continuación:

### ***1.3.1 Fase vegetativa***

**Germinación o emergencia.** – va desde la siembra hasta la primera hoja la semilla absorbe agua se hincha comienza el metabolismo de sus reservas de almidón y proteínas, el embrión crece y se activa la respiración, su duración promedio es de 5-10 días.

**Plántula.** – desde la germinación de la planta (que aún vive de las reservas de la semilla) hasta antes de aparecer el primer macollo, tiene una duración de 15-20 días.

**Macollamiento.** – comprende desde la a

parición del primer macollo hasta cuando la planta alcanza el número máximo de macollos, su duración depende de la variedad.

**Elongación del tallo.** – esta etapa va desde que el cuarto entrenudo del tallo principal empieza a ser más largo que los demás por debajo de la inflorescencia, dura entre 5-7 días.

**Fase reproductiva**

**Emergencia de la panícula.** – desde cuando se inicia el primordio de la panícula en el punto de crecimiento, hasta cuando la panícula diferenciada es visible como “punto de algodón”, dura de 10-11 días.

**Desarrollo de la panícula.** – desde cuando la panícula es visible, hasta cuando la punta está inmediatamente debajo del cuello de la hoja bandera. En el primordio se observan las espiguillas y forman con el raquis la inflorescencia que ofrece dentro de la vaina de la hoja bandera (embuchamiento), dura entre 15-16 días.

**Floración.** – desde la salida de la panícula de la vaina de la hoja bandera hasta completar la antesis en toda la panícula, dura entre 7-10 días.

#### **Fase de maduración**

**Grano lechoso.** – desde la fertilización de la flor hasta el llenado de las espiguillas con un líquido lechoso, dura entre 7-10 días.

**Grano pastoso.** – desde cuando el líquido que contienen los granos tiene una consistencia lechosa, hasta cuando es pastosa dura, periodo va de 10-13 días.

**Grano maduro.** – desde que los granos tienen la consistencia pastosa hasta cuando están totalmente maduros, dura entre 6-7 días.

#### **1.4 Variedades Genéticas del arroz**

De conformidad con Franquet y Borrás (2004), en la variedad asiática se han seleccionado y buscado granos de mayor tamaño hasta obtener la especie *Oryza sativa*, que dio origen a tres razas; la Índica, Japónica y Javánica, mientras que la variedad africana (*Oryza glaberrima*) tiene menor diversidad se obtuvo de dos especies silvestres. Actualmente los cultivos de *Oryza sativa* se obtienen a través de cruzamientos y combinaciones interraciales y se distribuyen por el mundo.

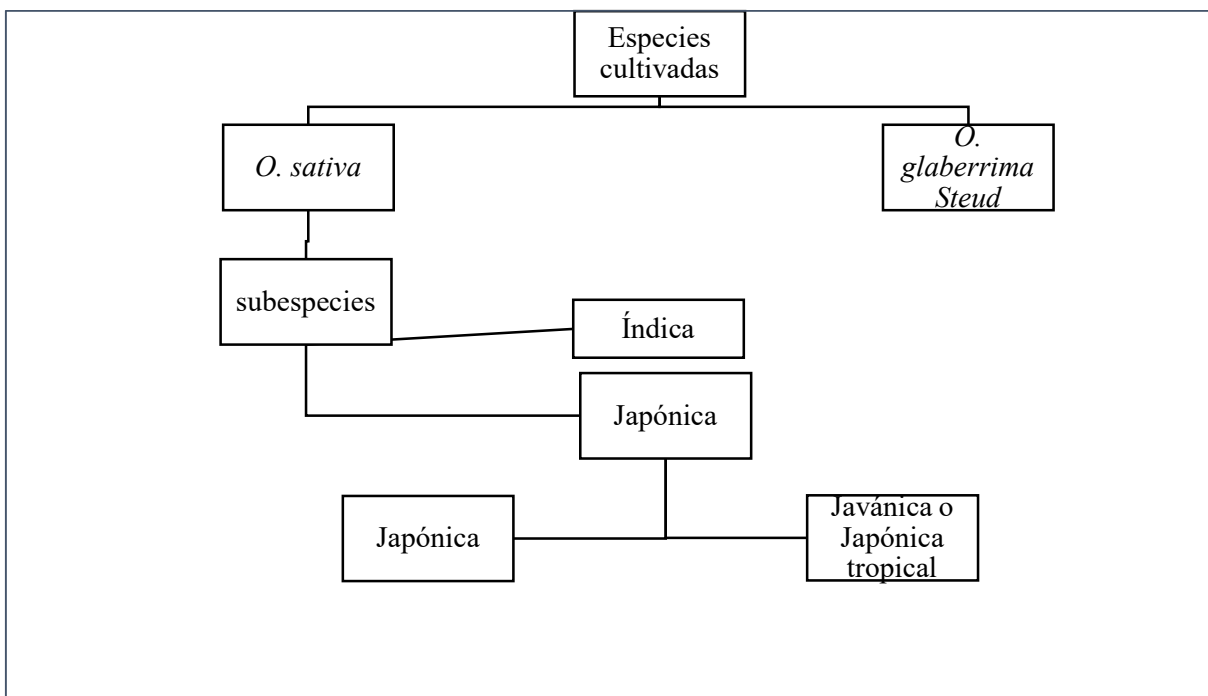
Del mismo modo Acevedo *et al.*, (2006) indica que *Oryza sativa* tiene mayor diversidad genética de las cuales se clasifican según su ecología y morfología y las define de la siguiente

manera:

**Clase japónica.** – se distingue por sus hojas oscuras y rectas, menor número de brotes, granos más cortos y gruesos, cocido tiene una apariencia amazacotada por lo que resulta fácil tomarlo con palillos, esto se debe a la composición de almidón.

**Javánica o Japónica tropical.** – es una clase de arroz con racimos muy largos y gran número de granos.

**Clase Índica.** – tiene una menor tolerancia al frío en relación a la clase Japónica, pero supera mejor la sequedad, los parásitos y las enfermedades. Dado su alto contenido de almidón, sus granos largos y delgados conservan su consistencia durante la cocción.



**Figura 2.** Especies cultivadas de *O. sativa* L.

**Fuente:** Gonzáles, (2014).

En Ecuador las siembras de arroz se iniciaron con materiales criollos y variedades obtenidas de Colombia. El programa INIAP ha entregado 13 variedades provenientes de diferentes orígenes desde 1971, siendo éstas las siguientes:



- INIAP 2, INIAP 6 de origen IRRI-Filipinas (1971)
- INIAP 7, INIAP 415, INIAP 10, INIAP 11, INIAP 12 de origen CIAT-Colombia (1976, 1979, 1986, 1989 y 1994, respectivamente)
- INIAP 14 de origen IRRI-Filipinas (1999)
- INIAP 15, INIAP 16, INIAP 17, INIAP 18 de origen INIAP-Ecuador (2006, 2007, 2010, respectivamente).
- INIAP FL-1480 cristalino de origen INIAP-Ecuador (2012).

Las variedades INIAP 11, INIAP 12, INIAP 14, INIAP15, INIAP 16, INIAP 17, INIAP 18, son precoces que permiten sembrar directamente, bajo reguío tres ciclos al año (INIAP, 2012).

En nuestro país también se han realizado pruebas con líneas F7, derivados del cruce interespecífico de *Oryza rugipogon* G. x *O. sativa* L. ssp. *Japonica*, de las 40 líneas estudiadas se obtuvo que; 5 de ellas (22. PUYON/JP002 P8-30-P55-2 (F7), 14. PUYON/JP002 P8-20-P1-6 (F7), 36. PUYON/JP002 P8-29-P8-5 (F7), 32. PUYON/JP002 P8-31-P63-5 (F7) y 20. PUYON/JP002 P8-31-P45-28 (F7) mostraron rango de 6,4 a 9,64% de manchado de grano siendo menor al resto de las líneas evaluadas (Montoya, 2020).

### **1.5 Que es la Salinidad**

Según Acosta (2020), salinidad se refiere a una elevada concentración de sales en el suelo que afecta en la disminución del potencial osmótico del mismo, los casos más comunes de salinidad se deben al NaCl, aunque los suelos salinos tienden a presentar distintas combinaciones de sales como cloruros y sulfatos de Na<sup>+</sup>, Ca<sup>+</sup> y Mg<sup>+</sup>.

El mismo autor menciona que la salinidad en los suelos se origina por factores como: adversas condiciones climáticas, aguas salinas subterráneas, tierras bajas cercanas a costas, entre otros como las malas prácticas agrícolas del suelo e incorrecto manejo del agua para riego.

Los suelos salinos están considerados aquellos que contienen una cantidad importante de

sales más solubles que el yeso, provocando una disminución en el rendimiento de los cultivos esta se mide por medio de la conductividad eléctrica en un extracto de pasta saturada, teniendo como umbral una CE 4 dS/m a 25°C (Suárez, 2019).

En los distintos suelos cultivables el incremento de la salinidad ha limitado la producción de los cultivos de gran importancia económica, distintos estudios realizados han demostrado que el estrés salino afecta en la etapa de germinación en cultivos como tomate, maíz, arroz incluyendo algunos pastos, incluso si existe mayor concentración de sales, se reduce el volumen y número de raíces y de hojas (Zambrano, 2021).

### ***1.5.1 Efecto de la salinidad en el cultivo de arroz.***

Se conoce que la salinidad está ligada a un menor crecimiento y desarrollo de las plantas, las cuales pueden sufrir estrés por toxicidad específica debido a la alta concentración de sodio y cloruro, desbalance nutricional y estrés hídrico. En el arroz el alto contenido de sales inhibe la activación de nitratos, reduce el contenido de clorofila (es diferente para cada variedad.), de la tasa fotosintética e incrementa la tasa de respiración (García, 2014).

Según Acosta (2020), el principal efecto en plantas expuestas a suelos salinos es el estrés osmótico, que restringe la absorción de agua por las raíces siendo el primer síntoma el estrés hídrico.

### ***1.5.2 Relaciones Hídricas***

Se han realizado tratamientos salinos con la finalidad de determinar el comportamiento vegetativo de plantas, al evaluar tomate los análisis reflejaron una disminución en la biomasa, transpiración, potencial hídrico foliar, osmótico y conductividad hidráulica, al incrementar los contenidos de NaCl en el medio, resultados que se manifestaron 24 horas después de haberse aplicado los tratamientos (50, 100 y 200 mM de NaCl). (Morales *et al.*, 2010).

Lo mismo ocurrió al evaluar las variedades IR-43 y amazonas de arroz las cuales fueron sometidas a soluciones de NaCl (0, 100, 150 y 200 mM) y se determinó que; la variedad amazonas fue mas tolerante bajo 200 mM de NaCl ya que mostró un contenido relativo de

agua (CRA) del 78.47% frente al IR-43 (73.35%) y una vez mas las variedades de arroz presentaron reajuste osmótico (Ledesma *et al.*, 2019).

### **1.5.3 Balance Energético**

El balance energético está relacionado a los altos niveles de productividad con bajos costos de producción, estos son seleccionados para obtener de forma rentable la máxima cantidad de energía posible lo que implica un balance energético positivo, la cual tiende a disminuir por estrés en la planta (Sánchez, 2017).

Según el arroz aporta 332 calorías, un 73% de hidratos de carbono, un 3% d grasas y 8% de proteína. Cada 100 gr de arroz contiene hidratos de carbono complejos y por lo tanto una excelente fuente de energía. (ELQC, 2019).

### **1.5.4 Nutrición**

Según García, (2014) menciona que los efectos provenientes de la salinidad en la nutrición del cultivo de arroz inician con la toxicidad por Cl, Na, Mg, SO<sub>4</sub> y S-, antagonismo iónico (reduce la absorción de K y Ca), el Na menora la tasa de transporte del K y del Ca lo cual afectará el crecimiento de la parte aérea del cultivo. Sin embargo, aumentan las concentraciones de NO<sub>3</sub>, Na, S y Cl en los tejidos, aunque claro esto varía entre las variedades

## CAPITULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS.

### 2.1 Ubicación y Descripción del lugar de Ensayo

Este trabajo se ejecutó en el Centro de Prácticas Manglaralto, Provincia de Santa Elena, esta zona provee las condiciones óptimas para el buen desarrollo de distintos cultivos tropicales, ciclo corto y perenne.



Figura 2. Mapa Parroquia Manglaralto-Provincia de Santa Elena

Fuente: Google Maps Aplicación (2020)

Las coordenadas geográficas son: UTM 9796375 m S y 528964 m E Datum WGS 1984 zona 17 M; altitud 11 msnm ubicada al norte de la provincia de Santa Elena.

El Centro de Apoyo Manglaralto UPSE cuenta con una extensión aproximada de 20 ha, divididas para uso forestal, cultivos perennes, cultivos de ciclo corto, pastizales y producción pecuaria.

## 2.2 Características climáticas de la zona.

### 2.2.1 Temperatura

Manglaralto posee una temperatura media anual de 24°, una máxima de 32° y mínima de 16 ° centígrados (Meteored, 2019).

### 2.2.2 Precipitación

Esta parroquia anualmente tiene una precipitación de 100 – 200 mm y 12 horas luz, se identifica por presentar dos estaciones en el año: la época seca que comienza desde diciembre a abril y el periodo de lluvias que empieza desde mayo a noviembre con ligeras lloviznas y bajas temperaturas (Meteored, 2019).

## 2.3 Particularidades Físicas y Químicas del suelo del suelo en el Centro de Apoyo

### UPSE Manglaralto.

En el Centro de Apoyo Manglaralto de la U.P.S.E el suelo tiene una textura franca arcillosa limosa, un pH de 6.53 neutro, el suelo no tiene problemas de salinidad ya que posee una CE de 0.91 ms/cm (Sanchez, 2020).

**Tabla 3. datos físicos y químicos del suelo.**

Elementos	Cantidad (ug/mL)	Interpretación
<b>Ph</b>	6.53	Ligeramente alcalino
<b>Nitrógeno</b>	36	Medio
<b>Fósforo</b>	22	Alto
<b>Potasio</b>	1185	Alto
<b>Calcio</b>	3098	Alto
<b>Magnesio</b>	587	Alto
<b>Azufre</b>	41	Alto
<b>Zinc</b>	1.1	Bajo
<b>Cobre</b>	7.1	Alto
<b>Hierro</b>	21	Medio
<b>Manganeso</b>	4	Bajo
<b>Boro</b>	0.63	Medio

Fuente: (Sanchez, 2020)

## 2.4 Características Físico – Químicas del agua de la Parroquia Manglaralto

El estudio de agua de riego del Centro de Prácticas UPSE Manglaralto ejecutado en la Estación Experimental del litoral sur (INIAP), muestra que el agua usada en nuestro estudio de adaptabilidad del cultivo de arroz muestra una salinidad media alta, y un bajo contenido de sodio 3.52 mg/L logrando utilizarse para el riego a cultivos tolerantes a la salinidad.

**Tabla 4. Particularidades físicas y químicas del agua en UPSE Manglaralto.**

<b>Elemento</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unidad</b>
CE	1690,0	uS/cm
Calcio	172,7	mg/L
Magnesio	32,8	mg/L
Sodio	141,1	mg/L
Potasio	10,4	meq/L
$CO_3$	ND	meq/L
$HCO_3$	3,84	meq/L
$SO_4$	3,52	meq/L
CL	10,34	meq/L
Ph	7,9	
RAS	3	
PSI	2	
%Na	35,11	
Clase	C3S1	

Fuente: (Sanchez, 2020)

## **2.5 Materiales y Métodos.**

### **2.5.1 Materiales**

#### **a) Suministros de Oficina y Materiales de Campo**

- Palas
- Azadón
- Manguera de 2 pulgadas
- Estaquillas
- Etiquetas
- Piolas
- Cinta métrica
- Lápiz
- Cuaderno
- Celular

#### **b) Equipos de Computación**

Para operar la tabulación de datos y progreso del cultivo de manejaron los siguientes materiales:

- Cámara fotográfica
- Computadora- Impresora

#### **c) Material Biológico**

El material biológico usado en el estudio fueron 6 líneas de arroz F7, tres líneas corresponden a diferentes cruces inter específicos (*Oriza sativa L. spp. Japónica x Oriza rufipogon G*) y tres cruces simples de (*Oriza sativa L. msp japónica x japónica*), materiales desarrollados por UTB.

**Tabla 5. Líneas a evaluar en el centro de prácticas Manglaralto.**

<b>Líneas seleccionadas</b>	
<b>1</b>	PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 6
<b>2</b>	PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11
<b>3</b>	PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21
<b>4</b>	PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26
<b>5</b>	JP002/JP001 P*P5 P13 I:2
<b>6</b>	PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 28

Fuente: Enny J Tomalá P.

## **2.6 Tratamiento y diseño experimental**

El estudio se ejecutó con 6 líneas F7 de arroz en diseño experimental de bloques completamente al azar con 3 repeticiones.

El área experimental total fue de  $138 m^2$ . La siembra se realizó con una planta por sitio a 0.25 m entre planta y 0.25 m entre hilera, sembrándose 4 líneas por tratamiento a 0.5 m de distancia entre ellas y distancia entre bloques de 1 m. Los resultados de las variables agronómicas y de rendimiento fueron sometidos al análisis de varianza y las medias de los tratamientos comparadas mediante el Test de Tukey al 5% de probabilidad de error utilizando el software InfoStat.

**Tabla 6. Grados de Libertad del experimento**

<b>F.V.</b>	<b>Grados de libertad</b>
Repeticiones	2
Tratamientos	5
Error experimental	10
Total	17

Fuente: Enny J Tomalá P.



## 2.7 Delineamiento Experimental

**Tabla 7. Delineamiento experimental del ensayo.**

Delineamiento experimental	BCA
Distancia entre hileras	0,25m
Distancia entre Plantas	0,25m
Número de hileras por tratamientos	4
Número de tratamientos	6
Número de plantas por tratamientos	48
Área total del experimento	138m <sup>2</sup>

Fuente: Enny J Tomalá P.

## 2.8 Croquis del Área Experimental

BLOQUE 1	T5R3 JP002/JP001 P*P5 P13 I:2	T1R1 PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6	T3R1 PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21	T6R2 JP002/JP001 P*P5 P36 I:28	T2R1 PUYON/JP002 P8 32 P87 I:26	T4R3 PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26
BLOQUE 2	T1R2 PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6	T4R2 PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26	T6R3 JP002/JP001 P*P5 P36 I:28	T3R2 PUYON/JP00 2 P8-32 P97 I:21	T5R1 JP002/JP001 P*P5 P13 I:2	T2R2 PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11
BLOQUE 3	T6R1 JP002/JP001 P*P5 P36 I:28	T2R2 PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11	T4R1 PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26	T1R3 PUYON/JP00 2 P8-32 P109 I:6	T3R3 PUYON/JP002 P8-32 P97 I:21	T5R2 JP002/JP001 P*P5 P13 I:2

## **2.9 Manejo del Ensayo**

### **2.9.1 Preparación del terreno para el establecimiento del cultivo.**

Se ejecutó la limpieza del área que consistió en el retiro de todas las malezas y remoción del suelo a una profundidad de 15 a 20cm, con la finalidad de aflojar el suelo.

Se implementó una parcela experimental de 138m<sup>2</sup> utilizando un sistema de riego por inundación elaborando un fango con las condiciones óptimas de humedad para el desarrollo del cultivo.

### **2.9.2 Trasplante de plántulas**

El trasplante de plántulas se realizó a una distancia entre líneas y plantas de 25cm y distancias entre tratamiento de 50cm

### **2.9.3 Riego**

Posterior al trasplante de las líneas F7 se realizaron riegos por el método de inundación dejando una capa mínima de 2 pulgadas y los riegos fueron constantes inundado la piscina para asegurar el crecimiento óptimo de las plantas.

### **2.9.4 Control de Malezas**

El control de malezas se efectuó de manera manual, con el objetivo de impedir competencia en la absorción de nutrientes entre el cultivo y malezas

### **2.9.5 Control Fitosanitario**

En todo el ciclo del cultivo de arroz aparecieron las siguientes plagas: Rosquilla negra (*Spodoptera littoralis*), Barrenador del arroz (*Chilo Supressalis*), Chinche (*Eusarcoris inconspicuus*).

**Tabla 8. Productos usados en el Cultivo de arroz.**

<b>Producto</b>	<b>Ingrediente Activo</b>	<b>Plagas</b>	<b>Dosis</b>
Agrin 25 (Insecticida agrícola)	Cypermethirm	Rosquilla negra	1,5 g/L
Botrizzin 500 (Fungicida Floable)	Carbendazim	Barrenador del arroz	1,5 g/L
Metholicaq 900 (Insecticida agrícola)	Methomyl	Chinche	1,5 g/L

Fuente: (Sanchez, 2020)

### **2.9.6 Fertilización**

Para la fertilización del cultivo de arroz se aplicó 3kg de sulfato de amonio más 1 kg de muriato de potasio a los 21 días en una parcela de 138m<sup>2</sup> y sucesivamente cada 15 días hasta la etapa de floración con una dosis total de 15Kg de sulfato de amonio y 5Kg de muriato de potasio y una dosis de 1ton/ha de sulfato de amonio y 0,36 ton/ha de muriato de potasio

### **2.9.7 Cosecha**

Se realizó de forma manual a los 120 días (DDT). Para este trabajo se utilizó una hoz y fundas de papel para guardar las semillas cosechadas.

## **2.10 Variables Experimentales**

Este trabajo se evaluará en base a distintas variables experimentales según las características agronómicas y productivas del cultivo.

### **2.10.1 Altura de Planta.**

Se tomaron las medidas de las alturas de las plantas desde la parte más baja de la planta hasta la punta de la hoja en fase de maduración.

### ***2.10.2 Número de Macollos por planta a los 90 y 120 días.***

Se determinó el número de macollos de cada planta por tratamiento a los 90 y 120 días.

### ***2.10.3 Longitud y Diámetro de la Hoja Bandera.***

Se tomó el diámetro y longitud de la hoja bandera en la etapa de floración, desde la parte base hasta el apéndice de toda la lámina foliar ya que esta es importante para definir el rendimiento.

### ***2.10.4 Panículas por planta a los 90 y 120 días.***

El número de panículas por planta se determinó mediante el registro de la cantidad de espigas emergidas por planta en cada tratamiento.

### ***2.10.5 Longitud de Panícula.***

Se tomó las medidas de una panícula por planta de las 2 líneas centrales en la fase de cosecha midiendo en cm, comprendida entre el nudo ciliar y el ápice de la panícula.

## **2.11 Variables de producción**

### ***2.11.1 Longitud del grano***

Se escogió al azar 5 granos de 5 plantas por tratamiento, se procedió a medirlos con un pie de rey.

### ***2.11.2 Diámetro del grano***

Se escogió al azar 5 granos de 5 plantas por tratamiento, se procedió a medirlos con un pie de rey.

### ***2.11.3 Peso de 1000 granos***

Se contaron 1000 granos de 5 plantas de las dos líneas centrales y se pesó en una balanza analítica.

### ***2.11.4 Peso por parcela / tratamiento / repetición***

Se contaron 1000 granos de 5 plantas de las dos líneas centrales y pesados en una balanza analítica.

## CAPITULO 3.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1 Resultados

En el presente trabajo se evaluaron 6 líneas de arroz F7 , bajo las condiciones agroclimáticas de la Parroquia Manglaralto las mismas que se adaptaron ,fueron analizadas y evaluadas estadísticamente y que se encuentran representadas en la Tabla 9.

**Tabla 9. Líneas de arroz F7.**

Líneas seleccionadas	
1	PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 6
2	PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11
3	PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21
4	PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26
5	JP002/JP001 P*P5 P13 I:2
6	PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 28

Fuente: Tómalá D. Enny J.

Las 6 líneas se adaptaron de manera excelente al ambiente de la Parroquia Manglaralto, es decir mediante la evaluación de las características vegetativas y de producción ellas respondieron de manera sobresaliente. (Santos, 2017) argumenta la potenciación de la productividad agrícola depende mucho de la adaptación de los cultivos y además de las condiciones climáticas de una zona determinada, distanciamiento entre plantas, variabilidad genética, resistencia y manejo del cultivo determinaran el rendimiento del mismo.

#### **3.1.1 Variables Agronómicas.**

Las distintas variables agronómicas como la altura de planta, macollos por planta a los 90 y 120 días, longitud y diámetro de hoja bandera, panículas por planta, longitud de panícula presentan diferencia significativa entre algunos de los tratamientos como se lo observa en la Tabla 10.

Entre el número de los macollos tomados en el campo a los 90 días y 120 días no existe diferencia significativa entre los tratamientos a excepción del JP002/JP001 P\*P5 P13 I:2 que obtuvo menor número de macollamiento, panículas por planta, altura, longitud y diámetro de hoja bandera.

El coeficiente de variación de este trabajo osciló entre 1 y 11,5 que asegura que los resultados son confiables.

Existieron en especial 2 líneas que mostraron resultados excelentes aquellas fueron PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11 con 97 cm de altura de planta, 36 macollos por planta, 44 panículas y el tratamiento PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26 con 98 cm de altura de planta, 37 macollos por planta, 44 panículas estos dos tratamientos tienen un mejor comportamiento agronómico bajo las condiciones edafoclimáticas y calidad de agua de riego en el centro de apoyo UPSE Manglaralto.

**Tabla 10. Promedios generales de las distintas variables agronomicas en las 6 lineas de arroz F7.**

<b>Tratamientos/VARIABLES</b>	<b>Altura de planta cm</b>	<b>Macollo s /planta 90 dias</b>	<b>Macollo s /planta 120 dias</b>	<b>Longitu d hoja bander a cm</b>	<b>Diametro de hoja bandera cm</b>	<b>Paniculas / planta floracion</b>	<b>Paniculas / planta cosecha</b>	<b>Longitud / paniculas</b>
1 PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 6	98 a	32 a	37 a	44,33 b	1,57 a	42 a	42,67 a	26,33 a
2 PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11	96,67 a	35,67 a	36 a	48,33 a	1,47 ab	42,67 a	44 a	25,33 a
3 PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21	96,33 ab	34,67 a	36,33 a	50,67 a	1,56 a	41,67 a	42,67 a	26,33 a
4 PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26	97,67 b	35 a	37,33 a	42 b	1,58 a	43,33 a	43,67 a	24 a
5 JP002/JP001 P*P5 P13 I:2	92 c	19 b	19 b	29,67 c	1,41 b	20,33 b	21 b	23,33 a
6 PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 28	98 bc	34,33 a	35,67 a	50,33 a	1,54 ab	42,67 a	43 a	27,33 a
Coeficiente de variación.	1	5,38	6,31	2,85	2,07	3,87	11,05	7,38

Fuente: Enny J Tomalá P.



### **3.1.2 Variables de Producción**

Las variables de producción como diámetro y longitud del grano, no mostraron diferencias significativas entre tratamientos a excepción del T5 JP002/JP001 P\*P5 P13 I:2 que muestra un diámetro mayor y menor longitud, morfológicamente este grano es ovalado totalmente diferente a los otros tratamientos que muestran granos alargados y finos.

En cuanto a la variable de peso de mil granos no existe diferencia significativa entre los tratamientos a excepción del T5 JP002/JP001 P\*P5 P13 I:2 con un mayor peso a comparación de los otros, sin embargo, en la variable de peso por parcela existe diferencia significativa entre los tratamientos como se lo observa en la Tabla 11.

El coeficiente de variación de este trabajo oscilo entre 3,28 y 3,66 que nos asegura que nuestros resultados son confiables.

Existieron en especial 2 líneas que mostraron resultados excelentes en las variables de rendimiento PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26 con una longitud de grano de 8,63 mm y un diámetro de 1,11 mm con un peso de mil granos por planta de 28,33 gr y un peso por parcela de 5,57 Kg además de un rendimiento por hectárea de 2.901 Kg y PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 6 con una longitud de grano de 9 mm y un diámetro de 1,14 mm con un peso de 1000 granos por planta de 26 gr , peso por parcela de 5,07 Kg y un rendimiento de 2.641 Kg/ha ,estas 2 líneas son las que obtuvieron mayor producción bajo las condiciones edafoclimáticas de la Parroquia Manglaralto en el centro de apoyo UPSE Manglaralto.

**Tabla 11. Promedios generales de las distintas variables de producción en las 6 líneas de arroz F7.**

<b>Tratamientos/Variables</b>	<b>Diametro del grano</b>	<b>Longitud del grano</b>	<b>Peso de 1000 granos</b>	<b>Peso por parcela</b>	<b>Peso en Kg / ha</b>
1 PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 6	2,14 b	9,29 a	25,67 c	5,07 b	2.641
2 PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11	2,13 b	9,45 a	28 bc	4,40 c	2.292
3 PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21	2,19 b	8,74 a	28,33 b	4,32 c	2.250
4 PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26	2,11 a	8,63 a	28,33 b	5,57 a	2.901
5 JP002/JP001 P*P5 P13 I:2	2,92 b	6,73 b	32,67 a	3,18 d	1.654
6 PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 28	2,27 b	9,44 a	26,33 bc	4,47 c	2.328
Coeficiente de variación.	3,28	3,14	7,13	3,66	1.907

Fuente: Tómalá D. Enny J. 2021

### 3.2 Discusión

Los resultados de las mejores líneas que tuvieron mejor comportamiento en cuanto a las variables agronómicas PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11 con 97 cm de altura de planta, 36 macollos por planta, 44 panículas y el tratamiento PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26 con 98 cm de altura de planta, 37 macollos por planta, 44 panículas se sitúan en los rangos y coinciden con (MATA, 2013) que con la línea INIAP 14 en la provincia de Pastaza alcanzaron una altura que varía entre 89 y 98 cm estas muy similares a las obtenidas en nuestro trabajo además de que la variedad INIAP 14 aproximadamente alcanzo un macollamiento de alrededor de 30 a 40 macollos por planta y 17 a 25 panículas mientras en nuestro PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11 y PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26 obtuvieron un mayor número de panículas por planta.

La resistencia, desarrollo en el crecimiento y distintas etapas del cultivo e incluso el rendimiento están ligados estrictamente a las condiciones climáticas y distintas características genéticas de las líneas evaluadas, la dependencia del agua, distanciamiento entre plantas, y nutrientes van a incidir en la duración del ciclo vegetativo, desarrollo, capacidad de macollamiento y numero de panículas por planta. (Sanchez, 2020).

En la variable de longitud de panícula de las 6 líneas evaluadas se situaron en un rango de 23, 33 a 26,33 cm de longitud en la etapa de floración mientras que en el estudio realizado en el año 2020 en el centro de apoyo UPSE Manglaralto las mismas líneas evaluadas alcanzaron un rango de longitud de panícula de 19,27 a 20,90cm (Sanchez, 2020).

En las variables de rendimientos fueron 2 líneas que se destacaron PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26 y PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 6 con un rendimiento por parcela/tratamiento/repetición de 5,07 y 5,57 Kg mientras (MATA, 2013) obtuvo un rendimiento con INIAP 14 de 6,07 Kg por parcela. Varios factores influyen en el cultivo y en su rendimiento en especial el clima , agua ,suelo , fertilización entre otros factores ,como menciona (Sanchez, 2020) es de gran importancia dar un manejo del cultivo adecuado y el suficiente aporte de agua para que las plantas crezcan en un ambiente propicio sin afectar su rendimiento.

La salinidad es un factor importante que influye de manera directa en el desarrollo y rendimiento

del cultivo de arroz, en el centro de apoyo UPSE Manglaralto el cultivo de arroz mostro una buena adaptabilidad y desarrollo en sus distintas etapas hasta la producción , bajo las características de agua del lugar del ensayo, con una conductividad eléctrica de 1,69 dS/m y una clase de agua C3S1 que se caracteriza por tener un alto contenido de sales y un bajo contenido de sodio que puede ser usada para el riego si existe un buen drenaje en el suelo (Martinez, 2019).

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### ***Conclusiones***

- De las 6 líneas de arroz todas las líneas se adaptaron a las condiciones edafoclimáticas y calidad de agua de riego en la Parroquia Manglaralto.
- La línea de arroz PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26 tuvo un mejor comportamiento agronómico sobresaliendo en las variables agronómicas y de producción adaptándose favorablemente a las condiciones edafoclimáticas y de calidad de agua de riego de la Parroquia Manglaralto.

### ***Recomendaciones.***

- Realizar investigaciones con los materiales seleccionados considerando la fertilización y nutrición del cultivo en las condiciones de Manglaralto.

## REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Acevedo, M. C. W. y. B. U., 2006. *Origen, evolución y diversidad del arroz..* Maracay: Scielo Agronomía tropical, vol. 56, n. 2, pp. 151-170.

Acosta, L., 2020. *Comportamiento de cinco variedades de arroz (oryza sativa L.) en suelos salinos, en el Cantón de san Jacinto de Yaguachi, ecuador.* Guayaquil: Facultad de Ciencias Agrarias.

Álava, M. P. T. C. G., 2018. *La producción arrocerera del Ecuador: Caso Samborondón, 2011 – 2015.* vol. 39, n. 34, pp. 12 ed. Guayaquil, Ecuador: Revista espacios.

Curiosfera, 2018. *Historia del arroz – Origen y evolución.* [En línea] Available at: <https://curiosfera-historia.com/historia-del-arroz/> [Último acceso: 21 04 2021].

Degiovanni, V. M. C. M. F., 2010. *Producción eco-eficiente del arroz en América Latina.* Tomo 1 cap. 1-24 ed. Cali, Colombia: Centro Internacional de Agricultura Tropical.

ELQC, 2019. *Arroz: valor nutricional y tipos.* [En línea] Available at: <https://www.eresloquecomes.es/2019/01/arroz-valor-nutricional-y-tipos-de-arroz.html#:~:text=Valor%20nutricional%20del%20arroz,y%20un%208%25%20de%20prote%C3%ADna.> [Último acceso: 29 04 2021].

Espinoza, K., 2015. *Estudio fenométrico e índice de balance hídrico del cultivo de arroz (Oryza sativa L.) en el Cantón Arenillas.* Machala: Carrera de Ingeniería Agronómica.

FAO, 2006. *Problemas y limitaciones de la producción de arroz.* [En línea] Available at: <http://www.fao.org/3/y2778s/y2778s04.htm> [Último acceso: 30 03 2021].

Franquet, J. B. C., 2004. *Variedades y mejora del arroz (Oryza sativa, L.).* Cataluña: Universidad Nacional de educación a distancia.

García, A., 2014. *Problemática de salinidad en el cultivo de arroz*. [En línea] Available at: <http://nla.ipni.net/ipniweb/region/nla.nsf/0/8BDECBA3B42BF11105257C270> [Último acceso: 29 04 2021].

Gómez, S., 2019. *Efecto de la apertura del mercado internacional de arroz, en el mercado Colombiano en el periodo (2000-2017)*. Bogotá: Facultad de educación permanente y avanzada.

González, F., 2014. *Cultivo de arroz (Oryza sativa)*. Tingo María: Facultad de Agronomía.

IICA, 2017. *El Cultivo del Arroz en República Dominicana*. [En línea] Available at: <https://www.iica.int/es/prensa/noticias/el-cultivo-del-arroz-en-republica-dominicana> [Último acceso: 12 04 2021].

InfoAgro, 2007. *El cultivo de arroz*. [En línea] Available at: <https://www.infoagro.com/herbaceos/cereales/arroz.htm> [Último acceso: 21 04 2021].

INIAP, 2012. *Arroz*. [En línea] Available at: <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/programa-1/#:~:text=Las%20variedades%20INIAP%2011%2C%20INIAP,directa%2C%20tres%20ciclos%20al%20a%C3%B1o.> [Último acceso: 29 04 2021].

Katakosushi, 2018. *El origen y la historia del arroz*. [En línea] Available at: <https://katakosushi.wordpress.com/2018/11/29/el-origen-y-la-historia-del-arroz/> [Último acceso: 23 04 2021].

Ledesma, R. N. D. T. S. C. C. M. M. R. H. J. E., 2019. *Efecto del estrés salino en el crecimiento y contenido relativo del agua en las variedades IR-43 y amazonas de Oryza sativa "arroz" (Poaceae)*. vol. 26, n. 3, pp. 931-942 ed. Perú: Arnaldoa, Laboratorio de Fisiología vegetal .

Lesdasa, 2018. *Producción de arroz*. [En línea] Available at: <http://www.lesdasa.com/produccion-de-arroz/#:~:text=La%20producci%C3%B3n%20de%20arroz%20tiene,comercializarse%20en%20>

[a%20regi%C3%B3n%20Sierra.](#)

[Último acceso: 19 04 2021].

MAG, M. d. A. y. G., 2017. *Ecuador cuenta con variedades de arroz tolerantes al ácaro Spinki.*

[En línea]

Available at: <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-cuenta-con-variedades-de-arroz-tolerantes-al-acaro-spinki/>

[Último acceso: 28 03 2021].

Martinez, D., 2019. *Tolerancia Varietal del cultivo de arroz a la salinidad.*, s.l.: s.n.

MATA, R. A. T., 2013. *EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE CINCO VARIEDADES DE ARROZ A DISTANCIAS DE SIEMBRAS DIFERENTES EN LA PROVINCIA DE PASTAZA.*, RIOBAMBA: s.n.

Méndez, I., 2018. *El arroz, origen, propiedades y beneficios.* [En línea]

Available at: <http://www.guerrillero.cu/buen-provecho/3391-el-arroz-origen-propiedades-y-beneficios-i.html>

[Último acceso: 04 04 2021].

Méndez, P., 2018. *Informativo mensual del mercado mundial de arroz - Enero 2018 n°167.* [En línea]

Available at: [http://www.infoarroz.org/portal/uploadfiles/20180211112138\\_15\\_ia0118es.pdf](http://www.infoarroz.org/portal/uploadfiles/20180211112138_15_ia0118es.pdf)

[Último acceso: 25 04 2021].

Meteored, 2019. *Meteored.com.ec.* [En línea]

Available at: <https://www.meteored.com.ec>

Montoya, C., 2020. *Agentes causales del manchado del grano de arroz para la descripción de daño en postcosecha de 40 líneas promisorias F7 de arroz (Oryza sp.).* Babahoyo, Los Ríos Ecuador: Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Morales, D. D. J. M. R. P. T. A. & S.-B. M. d. J., 2010. *Efecto del estrés por NaCl en el crecimiento y las relaciones hídricas en plantas de tomate (Solanum lycopersicum L.) durante el*



*periodo vegetativo*. vol. 31, n. 4 ed. La Habana: Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA).

Noticias, d. l. C., 2016. *PALEOBOTÁNICA*. [En línea]  
Available at: <https://noticiasdelaciencia.com/art/20130/explorando-el-origen-del-cultivo-agricola-del-arroz>

[Último acceso: 28 04 2021].

Olmos, S., 2007. *Apunte de morfología, fenología, ecofisiología y mejoramiento genético del arroz*. Argentina: Facultad de ciencias agrarias, UNNE.

Pérez, H. R. I. G. R., 2018. *Cultivos tropicales de importancia en Ecuador (arroz, yuca, caña de azúcar, maíz)*. Primera edición, pp. 12-19 ed. Machala: UTMACH.

SAG, S. d. A. y. G., 2003. *Manual técnico para el cultivo de arroz, programa de arroz para extensionistas y productores*. Comayagua, Honduras: Dirección de ciencia y tecnología agrpecuaria (DCTA).

Sánchez, A., 2017. *Diseño de una planta de gasificación para el aprovechamiento energético de la cascarilla de arroz en un proceso industrial*. Madris: Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Diseño Industrial.

Sánchez, R., 2020. *Reacción de 44 líneas F5 de arroz (Oriza sp), a la calidad de agua de riego en la zona Manglaralto*. Santa Elena, Ecuador: Facultad de Ciencias Agrarias.

Sanchez, R., 2020. *REACCIÓN DE 44 LÍNEAS F5 DE ARROZ (Oryza sp), A LA CALIDAD DE AGUA DE RIEGO EN LA ZONA DE MANGLARALTO.*, SANTA ELENA: s.n.

Santos, R. V., 2017. *Impacto de la Agricultura y adaptacion climatica de los cultivos.*, Washington: Sven Torfinn/PANOS.

Sorroza, J., 2020. *Comportamiento agronómico del cultivo de arroz a la aplicación de Activadores enzimáticos en diferentes dosis en la zona de la Carmela, Cantón Babahoyo*.

Babahoyo, Los Ríos - Ecuador: Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Suárez, J. L. L., 2019. *COMPORTAMIENTO ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA SALINIDAD DE*

*SUELOS Y AGUA DEL CENTRO DE APOYO MANGLARALTO UPSE, s.l.: s.n.*

Valladares, C., 2010. *Taxonomía, Botánica y Fisiología de los cultivos de grano. La ceiba:* Departamento de producción vegetal sección 001.

Valle, G. E. U., 2019. *EVALUACIÓN DE ENMIENDAS PARA EL MANEJO DE LA SALINIDAD EN SUELOS DE LA PARROQUIA CHANDUY,, s.l.: s.n.*

Velázquez, A., 2016. *Análisis económico, social y político de la cadena agroalimentaria del arroz en el Ecuador, periodo 2005-2014.* Quito, Ecuador: Facultad de Economía.

Zambrano, A. B., 2021. *INFLUENCIA DE LAS SUSTANCIAS HÚMICAS EN EL DESARROLLO DE DOS VARIEDADES DE ARROZ ,SOMETIDAS A ESTRES SALINO., s.l.: s.n.*

### 3 ANEXOS

TAB (INIAP, 2012)LA 1A. Análisis de la varianza altura de planta de 6 líneas de arroz F7 en cm.

VARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>ALTURA DE PLANTA</b>	<b>18</b>	<b>0,91</b>	<b>084</b>	<b>1</b>

#### Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	90,39	7	12,91	14	0,0002
Tratamiento	84,94	5	16,99	18,42	0,0001
Repetición	5,44	2	2,72	2,95	0,0983
+	9,22	10	0,92		
Total	99,61	17			

Tratamientos	Medias	N	E.E		
JP002/JP001 P*P5 P36 I:28	98,00	3	0,55	A	
PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26	97,67	3	0,55	A	
PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11	96,67	3	0,55	A	
PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21	96,33	3	0,55	A	B
PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6	93,67	3	0,55		B C
JP002/JP001 P*P5 P13 I:2	92	3	0,55		C

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021

TABLA 2A. Análisis de la varianza macollos por planta de 6 líneas de arroz F7.

VARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>Macollos/Planta a los 90 días</b>	<b>18</b>	<b>0,95</b>	<b>0,92</b>	<b>5,38</b>

**Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	615,89	7	87,98	30,11	0,0001
Tratamiento	611,11	5	122,22	41,83	0,0001
Repetición	4,78	2	2,39	0,82	0,4690
Error	29,22	10	2,92		
Total	645,11	17			

Tratamientos	Medias	N	E.E	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11</b>	35,67	3	0,99	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26</b>	35	3	0,99	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21</b>	34,67	3	0,99	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P36 I:28</b>	34,33	3	0,99	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6</b>	32	3	0,99	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P13 I:2</b>	19	3	0,99	B

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021

TABLA 3A. Análisis de la varianza macollos por planta de 6 líneas de arroz F7.

VARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>Macollos/Planta a los 120 días</b>	<b>18</b>	<b>0,95</b>	<b>0,91</b>	<b>6,31</b>

**Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	771,56	7	110,22	24,55	0,0001
Tratamiento	768,44	5	153,69	34,24	0,0001
Repetición	3,11	2	1,56	0,35	0,7153
Error	44,89	10	4,49		
Total	816,44	17			

Tratamientos	Medias	N	E.E	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26</b>	37,33	3	1,22	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6</b>	37	3	1,22	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21</b>	36,33	3	1,22	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11</b>	36	3	1,22	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P36 I:28</b>	35,67	3	1,22	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P13 I:2</b>	19	3	1,22	B

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021

TABLA 4A. Análisis de la varianza longitud de hoja bandera de 6 líneas de arroz F7.

vARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>Longitud de hoja bandera</b>	<b>18</b>	<b>0,98</b>	<b>0,97</b>	<b>2,85</b>

**Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	943,22	7	134,75	84,81	0,0001
Tratamiento	937,78	5	187,56	118,04	0,0001
Repetición	5,44	2	2,72	1,71	0,2292
Error	15,89	10	1,59		
Total	959,11	17			

Tratamientos	Medias	n	E.E		
<b>PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21</b>	50,67	3	0,73	A	
<b>JP002/JP001 P*P5 P36 I:28</b>	50,33	3	0,73	A	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11</b>	48,33	3	0,73	A	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6</b>	44,33	3	0,73	B	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26</b>	42	3	0,73	B	
<b>JP002/JP001 P*P5 P13 I:2</b>	29,67	3	0,73		C

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021

TABLA 5A. Análisis de la varianza diámetro de hoja bandera de 6 líneas de arroz F7

vARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>Diámetro de hoja bandera</b>	<b>18</b>	<b>0,78</b>	<b>0,62</b>	<b>2,97</b>

**Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	0,07	7	0,01	4,99	0,0115
Tratamiento	0,07	5	0,01	6,69	0,0055
Repetición	0,03	2	0,03	0,75	0,4962
Error	0,02	10	0,03		
Total	0,09	17			

Tratamientos	Medias	n	E.E		
<b>PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26</b>	1,58	3	0,03	A	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6</b>	1,57	3	0,03	A	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21</b>	1,56	3	0,03	A	
<b>JP002/JP001 P*P5 P36 I:28</b>	1,54	3	0,03	A	B
<b>PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11</b>	1,47	3	0,03	A	B
<b>JP002/JP001 P*P5 P13 I:2</b>	1,41	3	0,03		B

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021

TABLA 6A. Análisis de la varianza panículas por planta de 6 líneas de arroz F7.

vARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>Panículas por planta a los 90 días</b>	<b>18</b>	<b>0,98</b>	<b>0,97</b>	<b>3,87</b>

**Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	1234,56	7	176,37	78,19	0,0001
Tratamiento	1229,78	5	245,96	109,04	0,0001
Repetición	4,78	2	2,39	1,06	0,3827
Error	22,56	10	2,26		
Total	1257,11	17			

Tratamientos	Medias	n	E.E	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26</b>	43,33	3	0,87	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11</b>	42,67	3	0,87	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P36 I:28</b>	42,67	3	0,87	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6</b>	42	3	0,87	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21</b>	41,67	3	0,87	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P13 I:2</b>	20,33	3	0,87	B

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021



TABLA 7A. Análisis de la varianza panículas por planta de 6 líneas de arroz F7.

VARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>Panículas por planta a los 120 días</b>	<b>18</b>	<b>0,87</b>	<b>0,78</b>	<b>11,05</b>

**Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	1269,83	7	181,40	9,51	0,0010
Tratamiento	1236,50	5	247,30	12,97	0,0004
Repetición	33,33	2	16,67	0,87	0,4468
Error	190,67	10	19,07		
Total	1460,50	17			

Tratamientos	Medias	n	E.E	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11</b>	44	3	2,52	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26</b>	43,67	3	2,52	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P36 I:28</b>	43	3	2,52	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6</b>	42,67	3	2,52	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21</b>	42,67	3	2,52	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P13 I:2</b>	21	3	2,52	B

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021

TABLA 8A. Análisis de la varianza longitud de la panícula 6 líneas de arroz F7 en cm.

VARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>Longitud de panículas</b>	<b>18</b>	<b>0,50</b>	<b>0,15</b>	<b>7,38</b>

**Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	35,22	7	5,03	1,43	0,2938
Tratamiento	35,11	5	7,02	1,99	0,1652
Repetición	0,11	2	0,06	0,02	0,9844
Error	35,22	10	3,52		
Total	70,44	17			

Tratamientos	Medias	n	E.E	
<b>JP002/JP001 P*P5 P36 I:28</b>	27,33	3	1,08	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21</b>	26,33	3	1,08	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6</b>	26,33	3	1,08	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11</b>	25,33	3	1,08	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26</b>	24	3	1,08	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P13 I:2</b>	23,33	3	1,08	A

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021

TABLA 9A. Análisis de la varianza peso de 1000 granos 6 líneas de arroz F7 en Kg.

VARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>Peso de 1000 granos</b>	<b>18</b>	<b>0,92</b>	<b>0,97</b>	<b>3,28</b>

**Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	104,56	7	14,94	17,46	0,0001
Tratamiento	89,78	5	17,96	20,99	0,0001
Repetición	14,78	2	7,39	8,64	0,0066
Error	8,56	10	0,86		
Total	113,11	17			

Tratamientos	Medias	N	E.E		
<b>JP002/JP001 P*P5 P13 I:2</b>	32,67	3	0,53	A	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21</b>	28,33	3	0,53	B	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26</b>	28,33	3	0,53	B	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11</b>	28	3	0,53	B	C
<b>JP002/JP001 P*P5 P36 I:28</b>	26,33	3	0,53	B	C
<b>PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 6</b>	25,67	3	0,53		C

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021

TABLA 10A. Análisis de la varianza peso por parcela 6 líneas de arroz f7 en cm.

VARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>Peso por parcela</b>	<b>18</b>	<b>0,98</b>	<b>0,97</b>	<b>3,14</b>

**Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	9,81	7	1,40	70,25	0,0001
Tratamiento	9,73	5	1,95	97,56	0,0001
Repetición	0,08	2	0,04	1,99	0,1872
Error	0,20	10	0,02		
Total	10,01	17			

Tratamientos	Medias	N	E.E	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26</b>	5,57	3	0,08	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 6</b>	5,07	3	0,08	B
<b>JP002/JP001 P*P5 P36 I:28</b>	4,47	3	0,08	C
<b>PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11</b>	4,40	3	0,08	C
<b>PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21</b>	4,32	3	0,08	C
<b>JP002/JP001 P*P5 P13 I:2</b>	3,18	3	0,08	D

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021

TABLA 11A. Análisis de la varianza diámetro del grano de 6 líneas de arroz F7 en cm.

VARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>Diámetro del grano</b>	<b>18</b>	<b>0,85</b>	<b>0,75</b>	<b>7,13</b>

**Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	1,53	7	0,22	8,16	0,0019
Tratamiento	1,44	5	0,29	10,77	0,0009
Repetición	0,09	2	0,04	1,63	0,2431
Error	0,27	10	0,03		
Total	1,8	17			

Tratamientos	Medias	N	E.E	
<b>JP002/JP001 P*P5 P13 I:2</b>	2,92	3	0,09	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P36 I:28</b>	2,27	3	0,09	B
<b>PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21</b>	2,19	3	0,09	B
<b>PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 6</b>	2,14	3	0,09	B
<b>PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11</b>	2,13	3	0,09	B
<b>PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26</b>	2,11	3	0,09	B

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021

TABLA 12A. Análisis de la varianza longitud del grano 6 líneas de arroz F7 en kg.

vARIABLE	n	r <sup>2</sup>	R <sup>2</sup>	CV
<b>Longitud del grano</b>	<b>18</b>	<b>0,94</b>	<b>0,90</b>	<b>3,66</b>

**Cuadro análisis de la varianza (SC tipo III)**

F.VSC	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	16,21	7	2,32	22,80	0,0001
Tratamiento	15,99	5	3,20	31,49	0,0001
Repetición	0,22	2	0,11	1,08	0,3761
Error	1,02	10	0,10		
Total	17,23	17			

Tratamientos	Medias	N	E.E	
<b>PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11</b>	9,45	3	0,18	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P36 I:28</b>	9,44	3	0,18	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 6</b>	9,29	3	0,18	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21</b>	8,74	3	0,18	A
<b>PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26</b>	8,63	3	0,18	A
<b>JP002/JP001 P*P5 P13 I:2</b>	6,73	3	0,18	B

Fuentes: Tomalá D. Enny J. 2021.



Figura 2 A. Selección y Remojo de las semillas de las 6 líneas de arroz F7.



Figura 3A. Semilleros elaborados y separados según las 6 líneas de arroz F7.



Figura 4 A. Preparacion del terreno a una profundidad de 25 cm .





Figura 5 A. Semilleros del cultivo de arroz a los 12 días .



Figura 6 A. Piscinas llenas listan para comenzar a fanguear .



Figura 7 A. Fangueo de las Piscinas de arroz unos días antes del transplante.



Figura 8 A. Piscinas Listas para el transplante del cultivo de arroz.





Figura 9 A. Preparacion de la bomba con insectisida para plagas en el cultivo de arroz.



Figura 10 A. Fumigacion del Cultivo de arroz



Figura 11 A. Peso de los 1000 granos de arroz de las líneas F7.



Figura 12 A. Medicion de granos de las 6 lineas arroz F7.