



## EVALUACIÓN DE CULTIVARES DE (*Oryza sativa* L.), A LA CALIDAD DE AGUA DE RIEGO EN MANGLARALTO, SANTA ELENA.

EVALUATION OF CULTIVARS OF (*Oryza sativa* L.), TO THE QUALITY OF IRRIGATION WATER IN MANGLARALTO, SANTA ELENA.

Mercedes Arzube Mayorga; Ángel León Mejía; Lenni Ramírez Flores; Ruth Sánchez Saavedra.

*Universidad Península de Santa Elena, La Libertad – Ecuador.*

Email: [lramirez@upse.edu.ec](mailto:lramirez@upse.edu.ec)

<https://doi.org/10.33789/talentos.9.2.176>

**Resumen:** *A nivel mundial la demanda del arroz es alta ya que forma parte de la canasta básica debido a su calidad nutricional, además para ciertas provincias del Ecuador el arroz es una fuente de empleo. La parroquia Manglaralto posee características climáticas típicas de zonas subtropicales húmedas con precipitaciones medias anuales de 343 mm y presencia de contenido de sales solubles en el agua de riego, que pueden ser limitantes para una producción agrícola, por lo cual, el objetivo de esta investigación fue evaluar 44 líneas F6 de *Oryza sativa* L. a la calidad de agua de riego en Manglaralto. Se evaluaron características morfológicas y productivas: vigor, altura de planta (cm), macollos por planta, panículas por planta, longitud de panícula, Longitud de la hoja bandera (cm), Diámetro hoja bandera (cm), granos por panícula, peso de 1000 granos (g/planta), Longitud de grano con cascara (mm), longitud grano sin cascara (mm), diámetro de grano sin cascara (mm), longitud de grano sin cascara (mm), % granos vanos, y rendimiento (kg/ha). Se utilizó el Diseño de Bloques Completos al Azar con 44 tratamientos (líneas) y 3 repeticiones y las medias de las variables comparadas mediante el Test de Tukey ( $\leq 0.05$ ). De las 44 líneas F5 de arroz (*Oryza sativa* L), 17 se adaptaron a las condiciones agroclimáticas de Manglaralto, las mismas que mostraron un buen comportamiento agronómico frente a la calidad del agua de riego y presentaron un buen desarrollo morfológico y fisiológico, lo que permite aceptar la hipótesis planteada.*

**Palabras clave:** *Características morfológicas, productivas, cultivo, líneas.*

Recibido: 13 de octubre de 2022

Online: 30 de diciembre de 2022

Publicado como artículo científico en la Revista de Investigación Talentos 9 (2), 136-145

Acceptado: 26 de diciembre de 2022

Publicación Vol 9 (2): 01 de Julio de 2022

**Abstract:** *Worldwide, the demand for rice is high since it is part of the basic basket due to its nutritional quality, in addition, for certain provinces of Ecuador, rice is a source of employment. The Manglaralto parish has typical climatic characteristics of humid subtropical zones with average annual rainfall of 343 mm and presence of soluble salt content in irrigation water, which may be limiting for agricultural production, therefore, the objective of this research was to evaluate 44 F6 lines of *Oriza sativa* L. to the quality of irrigation water in Manglaralto. Morphological and productive characteristics were evaluated: vigor, plant height (cm), tillers per plant, panicles per plant, panicle length, flag leaf length (cm), flag leaf diameter (cm), grains per panicle, weight of 1000 grains (g/plant), Shelled grain length (mm), shelled grain length (mm), shelled grain diameter (mm), shelled grain length (mm), % vain grains, and yield (kg/ha). The Random Complete Block Design was obtained with 44 treatments (lines) and 3 repetitions and the means of the variables compared by means of the Tukey Test ( $\leq 0.05$ ). Of the 44 F5 lines to adapt rice (*Oriza sativa* L), 17 adapted to the agroclimatic conditions of Manglaralto, the same ones that showed a good agronomic behavior against the quality of the irrigation water and presented a good morphological and physiological development, which allows us to accept the hypothesis.*

**Keywords:** *Morphological, productive characteristics, Salinity, lines*

## I. INTRODUCCIÓN

La salinidad del suelo es el segundo fenómeno después de la sequía que tiene mayor impacto negativo en el desarrollo y la productividad de las plantas (Ghosh, 2018). El cambio climático provoca una alta evaporación y escasa humedad edáfica, la erosión costera que permite la entrada de agua de mar y el riego inadecuado del suelo empeoran este fenómeno cada día (Hussain S., 2017)

Los principales efectos de la salinidad en las plantas son los déficits de agua causados por una mayor osmolalidad del suelo, el daño celular causado por la acumulación excesiva de iones en los tejidos de las plantas y los desequilibrios de nutrientes debido a la absorción. De nutrientes esenciales (Rueda, 2019). La salinidad afecta el metabolismo del

nitrógeno y el azúcar, reduce la fotosíntesis y aumenta el estrés oxidativo. Todas estas perturbaciones indican el crecimiento y desarrollo de las plantas y por tanto una disminución del rendimiento

El arroz es uno de los granos con mayor importancia en la alimentación humana, debido a que más de la mitad de la población mundial lo consume en grandes cantidades, además de ser reconocido como el cultivo de mayor antigüedad en la historia. A causa de esta creciente demanda, el arroz requiere de variedades con mayor potencial de rendimiento y respuesta positiva a las prácticas empleadas; así como disminuir los costos de producción, lo que constituye un reto para la genética (Marchesi, 2016).

En Ecuador y el mundo, el cultivo de arroz constituye uno de los más importantes

rubros por toda el área cultivada. Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), se ha generado un aumento en la producción mundial del 1.3% en el año 2018 por encima del record del 2017. En el Ecuador, el rendimiento nacional para el segundo ciclo del 2017 fue de 5.27 toneladas por hectárea. Entre las provincias que presentaron el mayor y el menor rendimiento en toneladas/hectáreas encontramos a la provincia de los Ríos 5.42 t/ha, y la provincia del Guayas con 5.22 t/ha. (MAG, 2019)

A nivel nacional, aunque se cuenta con grandes extensiones de terrenos aptos para la producción de este cultivo y además de las condiciones climáticas idóneas se obtiene baja productividad, debido a varios factores que intervienen en la rentabilidad del productor arrocero (Pérez Iglesias, 2018).

Una óptima producción del cultivo de arroz depende de un manejo eficiente, y de las condiciones climáticas presentes en cada zona productiva. La fertilización constituye uno de los pilares fundamentales de toda producción agrícola, debido a que con un eficaz método de fertilización se puede conseguir, mejorar la capacidad productiva del suelo obteniendo el resultado de producción esperado (Rodríguez, 2019)

El arroz tiene la característica de ser una planta semiacuática que se ha ido sembrando tradicionalmente por el método de inundación, debido a esto, está gramínea se adapta con dificultad a condiciones de sequía. Al contar con una baja disponibilidad de agua se genera un desafío para los

agricultores ya que, por efecto del cambio climático global, se necesita producir la mayor cantidad posible con menos agua de riego (Pacheco, 2016)

Uno de los insumos más importantes para cualquier cultivo y especialmente el arroz, sin lugar a dudas es el agua. La última década ha mostrado dramáticas disminuciones en el volumen de agua en los reservorios debido a las sequías prolongadas y frecuentes, influenciadas por el cambio climático, afectando de esta manera la producción de cultivos y especialmente el arroz, que exige un volumen significativo del precioso líquido. En un futuro no muy lejano, si continúan los bajos volúmenes de lluvia, será necesario recurrir al uso adecuado y cuidadoso del agua de mar, como una alternativa para mitigar la falta de agua para la producción de arroz (Guerrero, 2019)

Muchos factores afectan el rendimiento del arroz y su calidad industrial, entre ellos, el momento en el que se cosecha y el manejo del riego anterior al mismo, lo que genera una disminución en los porcentajes de granos enteros, la cantidad de panículas por metro cuadrado y en la agricultura. La salinidad es una de las causas de estrés más apremiante en la actualidad. Para enfrentar esta problemática, se trabaja en la búsqueda de soluciones que permitan incrementar la productividad de los cultivos en estas condiciones (Bernardi, 2017)

Manglaralto no es una zona productora de arroz; durante el año hay una variación en las características del agua de riego, sobresaliendo su salinidad, por lo que se pretende explorar como la calidad de agua influye en este cultivar.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

### Material Vegetal y Condiciones Experimentales

La investigación se realizó en el centro de Apoyo Manglaralto UPSE, ubicado en la parroquia Manglaralto, Se utilizaron 44 líneas F5 arroz (*Oryza sp.*) obtenidas mediante los cruces inter específicos (*Oryza sativa L. ssp. japonica x Oryza rufipogon G*) y cruces simples (*Oryza sativa L. ssp japonica x japonica*).

Se utilizó un diseño de bloques

Completamente al Azar con 3 repeticiones, en un área total de 138 m<sup>2</sup>. En los bloques fueron establecidas 12plántulas por línea y una planta por sitio con distancias de 0.25 m entre planta y 0.25 m entre hilera, con 1m de distancia entre bloques.

El lugar donde se ejecutó el experimento es considerado una región hidrogeológica; presenta una época de lluvia con presencia de nubosidad y una época seca, la temperatura promedio anual varía de los 17C a 28C, la precipitación media anual de 500 mm y humedad relativa de 81% (Meteored, 2019).

**Tabla 1.**

*Líneas de arroz procedentes de cruces simples.*

Cruces simples de ( <i>Oryza sativa L. ssp japonica x japonica</i> )	
N. de líneas	Líneas F5
22	JP003/JP001 P1#P1 P5 I:28
23	JP003/JP001 P1#P1 P16 I:13
24	JP003/JP001 P1#P1 P16 I:22
25	JP00 3/JP001 P1#P1 P16 I:36
26	JP003/JP001 P*2#3 P 21 I:33
27	JP002/JP001 P*P5 P13 I:2
28	JP002/JP001 P*P5 P13 I:5
29	JP002/JP001 P*P5 P13 I:7
30	JP002/JP001 P*P5 P13 I:15
31	JP002/JP001 P*P5 P13 I:16
32	JP002/JP001 P*P5 P13 I:19
33	JP002/JP001 P*P5 P13 I:28
34	JP002/JP001 P*P5 P36 I: 3
35	JP002/JP001 P*P5 P36 I:21
36	JP002/JP001 P*P5 P36 I:28
37	JP002/JP001 P*P5 P50 I:2
38	JP002/JP001 P*P5 P50 I:2
39	JP002/JP001 P*P5 P50 I:10
40	JP002/JP001 P*P5 P50 I:26
41	T3: ARENILLAS
42	T4: JAZMIN
43	T2: SFL-011
44	T1: FL-1480

**Tabla 2.**

*Líneas de arroz procedente de cruces inter específicos.*

Cruces inter específicos ( <i>Oryza sativa L. ssp. japonica x Oryza rufipogon G</i> )	
N. de líneas	Líneas F5
1	PUYON/JP002 P8-29 P65 I:21
2	PUYON/JP002 P8-29 P66 I:14
3	PUYON/JP002 P8-29 P32 I:15
4	PUYON/JP002 P8-29 P32 I:9
5	PUYON/JP002 P8-29 P65 I:8
6	PUYON/JP002 P8-29 P65 I:22
7	PUYON/JP002 P8-29 P65 I:10
8	PUYON/JP002 P8-29 P65 I:16
9	PUYON/JP002 P8-32 P109 I:11
10	PUYON/JP002 P8-32 P97 I:17
11	PUYON/JP002 P8-32 P35 I:20
12	PUYON/JP002 P8-32 P35 I:27
13	PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6
14	PUYON/JP002 P8-32 P109 I:18
15	PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 26
16	PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 21
17	PUYON/JP002 P8-32 P109 I: 23
18	PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11
19	PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26
20	PUYON/JP003 P11-10 P87 I:11
21	DH/JP003 P2#40 P17 I:26

El tipo de suelo donde se desarrolló la investigación es de textura franco arcillo limoso, contiene porcentajes medios y altos en cuanto a los minerales; nitrógeno, fósforo y potasio; además, CE de 0.91 ms/cm, formando parte de la categoría de suelos no salinos. Estación Experimental del litoral sur (INIAP), indica que el agua utilizada el experimento presenta una salinidad media alta, y un bajo contenido de sodio 3.52 mg/L pudiéndose utilizar para el riego de cultivos tolerantes a la salinidad.

### **Investigación de las Características Morfológicas.**

Las Variables experimentales evaluadas fueron: contenido de clorofila utilizando un equipo Atleaf, se efectuó una evaluación a los 36 (DDT) para lo cual se seleccionaron 10 plantas por tratamiento; vigor de la planta, para el efecto se utilizó la escala de vigor (del Sistema de Evaluación Estándar para el Arroz del CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) en 10 días por tratamiento, a los 50 días después del trasplante (DDT); días a floración; ciclo vegetativo (días); Macollos por planta; panículas por planta; Longitud de la hoja bandera (cm); Ancho de la hoja bandera (cm); altura de planta (cm); granos por panícula; número de granos vanos por panícula; longitud de panícula (cm); desgrane (%); longitud (mm) de grano con cascara y descascarado; ancho (mm) de grano con cascara y descascarado; peso de 1000 granos (g); rendimiento (g)

### **Análisis Estadístico.**

Los resultados de las variables agronómicas

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.

### **III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Los resultados de las 44 líneas F5 de arroz, 17 líneas F5 de arroz se adaptaron a las condiciones agroclimáticas de la zona, las que fueron evaluadas y analizadas estadísticamente (Tabla 3).

Las 17 líneas que se adaptaron respondieron de manera satisfactoria a las condiciones de Manglaralto, es decir sobresalieron en las características vegetativas y de rendimiento. Al respecto, INIAP (2018) argumenta que la adaptabilidad es la capacidad de los genotipos de aprovechar de manera positiva los estímulos del medio ambiente teniendo resistencia, un buen desarrollo y un alto rendimiento lo cual tiene mucho que ver con las densidades de siembra y la viabilidad de la semilla para obtener un alto rendimiento del cultivo.

Los resultados en cuanto a la altura de planta, macollos por planta, longitud de la hoja bandera, diámetro de la hoja bandera, días a floración, ciclo vegetativo, panículas por planta y longitud de panícula por planta presentaron diferencia significativa entre tratamientos (Tabla 7). El número de macollos por planta, días a la floración y longitud de la panícula en todos los tratamientos tuvieron medias poblacionales iguales. El coeficiente de variación osciló entre 2,09 y 29,37 lo que denota la confiabilidad de los resultados; sin embargo, Macías (2018), señala que mediante la prueba de Tukey determinaron

tres rangos de significación siendo la variedad INIAP- 11 la que produjo el mayor valor con 30,62 macollos por planta y el menor valor la variedad Conejo con 18,55 macollos, mientras que con el sistema intensivo la variedad INIAP-11 mostró el mayor valor con una cantidad de 31,60 macollos por planta y fue superior al resto y el menor valor lo presentó el tratamiento Conejo con el sistema intensivo que reportó 18 macollos por planta,

**Tabla 3.**

*Líneas F5 de arroz (Oryza sativa) adaptadas en la zona Manglaralto.*

<b>Cruces Inter específicos (<i>Oryza sativa L. ssp. japonica x Oryza rufipogon G</i>)</b>	
N de líneas	Líneas F5
1	PUYON/JP002 P8-29 P66 I:14
2	PUYON/JP002 P8-29 P32 I:15
3	PUYON/JP002 P8-29 P32 I:9
4	PUYON/JP002 P8-29 P65 I:16
5	PUYON/JP002 P8-32 P35 I:20
6	PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6
7	PUYON/JP002 P8-32 P109 I:18
8	PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 26
9	PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11
10	PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26
11	PUYON/JP003 P11-10 P87 I:11
<b>Cruces simples (<i>Oryza sativa L. ssp japonica x Oryza sativa L. ssp japonica</i>)</b>	
N de líneas	Líneas F5
12	JP003/JP001 P1#P1 P16 I:13
13	JP00 3/JP001 P1#P1 P16 I:36
14	JP002/JP001 P*P5 P13 I:28
15	JP002/JP001 P*P5 P36 I:28
16	JP002/JP001 P*P5 P50 I:2
17	T1: FL-1480

Las líneas que presentaron resultados promisorios fueron PUYON/JP002 P8-32 P35 I:20 originaria del cruce Inter específicos (*Oryza sativa L. ssp. japonica x*

*Oryza rufipogon G*), con 87,93 cm de altura de planta, 50,33 macollos por planta, 82,67 panículas por planta, y 20,47 cm de longitud de panícula y el tratamiento JP003/JP001 P1#P1 P16 I:36 procedente del cruce simples (*Oryza sativa L. ssp japonica x japonica*), con 101,23 cm de altura de planta, 36,00 macollos por planta, 45,00 panículas por planta y 19,40 cm de longitud de panícula por planta, estos estudios son referenciados por (Bazan, 2020), al realizar estudios con las variedades INIAP-14 y SFL-09, en la zona Mata de Cacao-Los Ríos alcanzó altura entre 89 y 125 cm, además (Muñoz, 2018) indica que con la línea INIAP 14 en Vinces - Los Ríos, obtuvo promedios similares. Estos valores se sitúan en los rangos señalados por (López, 2018) quienes con la variedad INIAP- 11, sembrada en diferentes días, indican 32, 22 macollos por planta; de igual modo (Zelada, 2018) con trasplante tradicional vs trasplante en hileras y con diferentes densidades de siembra obtuvieron con las distancias 35x35 y 30x30 35.5 y 31.4 macollos respectivamente.

**Tabla 4.**

*Promedios generales de las variables agronómicas en las 17 líneas F5 de arroz.*

	Tratamientos/ Variables	Altura de planta (cm)	Macollos/ Planta	Longitud hoja bandera (cm)	Diámetro hoja bandera (cm)	Días a floración	Ciclo vegetativo (días)	Paniculas/ Planta	Longitud panícula (cm)
1	PUYON/JP002 P8- 32 P35 I:20	87,93 bcdef	50,33 a	39,50 def	2,00 a	84,00 de	151,33 a	82,67 a	20,47 a
2	PUYON/JP002 P8- 29 P66 I:14	86,63 cdef	47,67 a	39,80 def	1,93 ab	90,00 bc	146,00 a	72,67 ab	21,30 a
3	PUYON/JP002 P8- 32 P109 I:6	85,90 cdef	43,67 a	40,17 def	1,90 ab	94,67 ab	146,00 a	54,33 abc	19,60 a
4	PUYON/JP002 P8- 32 P109 I:18	85,20 def	39,00 a	41,63 cde	2,00 a	82,00 e	145,67 a	54,33 abc	20,97 a
5	PUYON/JP002 P8- 32 P97 I: 26	87,50 bcdef	37,67 a	39,17 def	1,93 ab	90,67 bc	151,33 a	52,00 abc	21,47 a
6	JP002/JP001 P*P5 P50 I:2	102,90 a	32,67 a	50,13 a	1,83 abc	82,00 e	145,67 a	35,00 bc	22,10 a
7	PUYON/JP002 P8- 29 P32 I:15	84,83 def	51,67 a	41,90 cde	1,97 ab	83,00 de	145,67 a	75,00 ab	22,70 a
8	JP003/JP001 P1#P1 P16 I:36	101,23 ab	36,00 a	42,53 cd	1,87 abc	81,00 e	151,00 a	45,00 abc	19,40 a
9	PUYON/JP002 P8- 32 P87 I:26	85,37 cdef	40,67 a	39,23 def	1,83 abc	80,00 e	145,67 a	61,33 abc	22,90 a
10	JP002/JP001 P*P5 P36 I:28	91,03 abcdf	50,00 a	39,43 def	1,70 cd	93,33 abc	146,00 a	60,00 abc	21,90 a
11	JP003/JP001 P1#P1 P16 I:13	99,23 abc	29,33 a	43,90 bc	1,80 bc	80,00 e	151,00 a	28,67 c	21,73 a
12	T1: FL-1480	98,43 abcd	42,67 a	46,80 ab	2,00 a	97,33 a	151,33 a	64,00 abc	21,20 a
13	PUYON/JP003 P11-10 P87 I:11	83,60 ef	33,33 a	41,30 cdef	1,97 ab	83,00 de	150,67 a	52,00 abc	19,27 a
14	JP002/JP001 P*P5 P13 I:28	96,97 abcde	48,67 a	41,87 cde	1,93 ab	97,33 a	146,00 a	46,67 abc	21,23 a
15	PUYON/JP002 P8- 32 P35 I:11	87,63 bcdef	37,67 a	38,40 ef	2,00 a	88,33 cd	151,00 a	50,67 abc	22,80 a
16	PUYON/JP002 P8- 29 P65 I:16	85,47 cdef	38,67 a	37,80 f	1,97 ab	83,00 de	150,67 a	54,00 abc	21,23 a
17	PUYON/JP002 P8- 29 P32 I:9	79,70 f	40,30 a	40,87 cdef	1,60 d	98,00 a	151,67 a	58,33 abc	22,63 a
	Coefficiente de variación %	5,09	29,37	2,79	3,09	2,09	4,11	23,79	9,84

En la Tabla 4, se observan las variables de producción encontrándose diferencia estadística en granos por panícula, desgrane de panícula, longitud de grano con cáscara, diámetro de grano con cáscara, longitud de grano descascarado, diámetro de grano

descascarado, peso de 1000 granos; en cambio granos por panícula, diámetro grano con cáscara y diámetro de grano sin cáscara tuvieron igual comportamiento. El coeficiente de variación en todas las variables evaluadas es aceptable.

**Tabla 5.**

Promedios generales de las variables de producción en las 17 líneas F5 de arroz.

	Tratamientos/ Variables	Granos/ Panícula	% Granos vanos	Desgrane panícula (%)	Longitud grano con cascara (mm)	Diámetro grano con cascara (mm)	Longitud grano sin cascara (mm)	Diámetro grano sin cascara (mm)	Peso 1000 granos (g/p)	Rendimiento (g/ planta)
1	PUYON/JP002 P8-32 P35 I:20	103,49 a	91,33 a	9,50 cdef	7,50 ab	3,00 a	6,30 ab	2,23 a	25,68 abc	2,18 abc
2	PUYON/JP002 P8-29 P66 I:14	107,62 a	98,33 a	13,33 bc	7,30 ab	2,63 a	5,70 ab	2,07 a	24,89 abc	3,27 a
3	PUYON/JP002 P8-32 P109 I:6	129,94 a	95,00 a	12,10 bcd	7,83 ab	2,57 a	7,60 ab	2,50 a	22,54 bc	1,57 c
4	PUYON/JP002 P8-32 P109 I:18	118,14 a	98,00 a	8,47 cdef	7,90 ab	2,43 a	6,70 ab	2,10 a	26,33 abc	2,22 ab
5	PUYON/JP002 P8-32 P97 I: 26	112,67 a	97,00 a	19,47 ab	7,70 ab	2,63 a	7,20 ab	2,00 a	43,19 ab	2,13 bc
6	JP002/JP001 P*P5 P50 I:2	110,17 a	99,33 a	4,93 ef	6,50 b	3,17 a	5,43 ab	2,40 a	37,24 abc	1,97 bc
7	PUYON/JP002 P8-29 P32 I:15	113,37 a	95,33 a	10,13 bcde	7,43 ab	2,70 a	6,80 ab	2,20 a	41,13 abc	1,29 c
8	JP003/JP001 P1#P1 P16 I:36	111,44 a	92,00 a	4,20 f	7,37 ab	2,77 a	6,60 ab	2,43 a	29,40 abc	2,74 ab
9	PUYON/JP002 P8-32 P87 I:26	135,41 a	98,67 a	9,03 cdef	7,90 ab	3,03 a	6,50 ab	2,47 a	48,64 a	2,17 abc
10	JP002/JP001 P*P5 P36 I:28	122,34 a	98,67 a	9,50 cdef	7,43 ab	2,87 a	8,30 a	2,67 a	25,56 abc	1,28 c
11	JP003/JP001 P1#P1 P16 I:13	125,35 a	96,33 a	3,83 f	7,23 ab	2,80 a	6,57 ab	2,60 a	29,40 abc	2,12 bc
12	T1: FL-1480	114,15 a	99,00 a	8,13 cdef	9,67 a	2,87 a	7,97 ab	2,43 a	28,45 abc	1,63 bc
13	PUYON/JP003 P11-10 P87 I:11	87,53 a	93,00 a	14,73 abc	7,50 ab	2,67 a	6,47 ab	2,17 a	27,48 abc	2,70 ab
14	JP002/JP001 P*P5 P13 I:28	114,80 a	83,67 a	5,97 def	5,20 b	2,90 a	4,63 b	2,43 a	22,92 bc	1,09 c
15	PUYON/JP002 P8-32 P35 I:11	110,41 a	99,67 a	21,43 a	7,73 ab	2,77 a	7,03 ab	2,33 a	26,37 abc	1,29 c
16	PUYON/JP002 P8-29 P65 I:16	105,44 a	93,33 a	12,53 bcd	7,30 ab	2,97 a	6,27 ab	2,23 a	28,44 abc	1,70 bc
17	PUYON/JP002 P8-29 P32 I:9	124,00 a	80,00 a	8,37 cdef	7,50 ab	2,77 a	6,40 ab	2,27 a	25,77 abc	1,13 c
	Coefficiente de variación %	23,45	9,82	19,38	12,52	10,46	16,05	12,35	21,2	19,32

Las líneas que sobresalieron fueron: PUYON/JP002 P8-32 P109 I:18 originaria del cruce inter específico *Oryza sativa* L. ssp. japonica x *Oryza rufipogon* G), con 118,14

granos por panícula, 7,90 mm y 2,43 mm de longitud y ancho de grano con cáscara, 6,70 mm y 2,10 mm de longitud y ancho de grano descascarado, 26,33 gramos de peso en 1000



granos, y 2, 22 gramos de rendimiento por planta. Y, el tratamiento JP003/JP001 P1#P1 P16 I:13 procedente de cruces simples (*Oryza sativa* L. ssp japónica x japónica), con 125,35 granos por panícula, 7,23 mm y 2,80 mm de longitud y ancho de grano con cáscara, 6,57 mm y 2,60 mm de longitud y ancho de grano descascarado, 29,40 gramos de peso en 1000 granos, y 2,12 gramos de rendimiento por planta, éstos estudios son referenciados por Mirallas (2020) con las líneas JP002/JP001 P \* P5 P:13 I:22 y JP001/JP003 P1 \* P11 P:4 I:13 obtuvo rendimientos de 8,77 y 8,55 (g/planta). Según Cedeño Dueñas *et al.* (2018) sostiene que en ensayos realizados con material genético SFL-11 se obtuvieron promedios de entre 35,25 g y 27.10 g en 1000 granos; Sánchez & Loqui (2019) con la variedad INIAP-12, 25.19 g de peso de 1000 granos. Existen varios factores que intervienen en el rendimiento y productividad del cultivo de arroz, entre los más importantes encontramos; el clima, características físicas y químicas del suelo y del agua, además de la fertilización, como menciona (Maqueira, 2018).

#### IV. CONCLUSIONES

El análisis de los resultados alcanzados en la investigación “Reacción de 44 líneas F5 de arroz (*Oriza sativa*) a la calidad de agua de riego, en la parroquia Manglaralto” permite establecer las siguientes conclusiones:

De las 44 líneas F5 de arroz (*Oriza sativa*), 17 se adaptaron a las condiciones agroclimáticas presentes en el Centro de Apoyo Manglaralto.

Las 17 líneas F5 seleccionadas mostraron un buen comportamiento agronómico frente a la calidad del agua de riego y presentaron un buen desarrollo morfológico y fisiológico, lo que permite aceptar la hipótesis planteada.

#### V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bazan, J. (2020). Evaluación comparativa en lotes comerciales de dos variedades de arroz.
- Bernardi, L. (2017). Perfil del mercado de arroz 1.
- Guerrero, O. R. (2019). Comportamiento agronómico del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), aplicando micorrizas (*Glomus* sp), en suelos con problemas de salinidad, bajo condiciones de invernadero.
- Hussain S., J. H. (2017). Effects of salt stress on rice growth, development characteristics, and the regulating ways. *Journal of Integrative Agriculture*, 16:2357-2374,. doi:[https://doi.org/10.1016/S2095-3119\(16\)61608](https://doi.org/10.1016/S2095-3119(16)61608)
- López, C. M. (2018). Tiempo de trasplante en la productividad del cultivo de arroz *Oryza sativa*.
- MAG. (2019). <https://fliphtml5.com/ijia/vhvm/basic>.
- Maqueira, L. R. (2018). Duración de las fases fenológicas, su influencia en el

rendimiento del arroz.

Marchesi, C. (2016). El arroz, pilar de la alimentación mundial. *INIA Tacuaremo* 4.

Meteored. (2019). *Tiempo en Manglaralto. Clima a 14 días*. Obtenido de [https://www.meteored.com.ec/tiempo-en\\_Manglaralto-America+Sur-Ecuador-Guayas--1-20127.html](https://www.meteored.com.ec/tiempo-en_Manglaralto-America+Sur-Ecuador-Guayas--1-20127.html) (accessed 3.17.20).

Muñoz, J. (2018). Selección de líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa* L.).

Pacheco, M. V. (2016). *Evaluación de nuevas líneas promisorias de arroz (ORIZA SATIVA L.) bajo condiciones de secano en la zona de vinges*. Vinges.

Pérez Iglesias, D. C. (2018). Principales Enfermedades Que Afectan Al Cultivo Del Arroz En Ecuador Y Alternativas Para Su Contro.

Rodríguez, J. (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. *Arnaldoa*, 26, 931–942.

Rueda, J. (2019). Aprovechamiento del suelo salino: agricultura salina y recuperación de suelo. *Apthapi*, 5, 1539–1563.

Zelada, J. G. (2018). Comparación técnico-económico del trasplante tradicional vs el trasplante en hileras de arroz.