

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Ingeniería Agronómica y Agrícola



**COMPARATIVO DE DIEZ VARIEDADES DE
ARROZ (*Oryza sativa L.*) BAJO LAS CONDICIONES
EDAFOCLIMÁTICAS DEL VALLE DE CAMANÁ.**

Tesis presentada por el Bachiller:
Del Carpio Chambi, Paul Alexis
Para optar el título profesional de:
Ingeniero Agrónomo y Agrícola

Asesor:

Mg. Sc. Zegarra Flores, Jorge

Arequipa-Perú

2022

UCSM-ERP

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

INGENIERIA AGRONOMICA Y AGRICOLA

TITULACIÓN CON TESIS

DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR

Arequipa, 02 de Julio del 2022

Dictamen: 005132-C-EPIAyA-2022

Visto el borrador del expediente 005132, presentado por:

2015247991 - DEL CARPIO CHAMBI PAUL ALEXIS

Titulado:

**COMPARATIVO DE DIEZ VARIETADES DE ARROZ (ORYZA SATIVA L.) BAJO LAS CONDICIONES
EDAFOCLIMÁTICAS DEL VALLE DE CAMANÁ**

Nuestros dictámenes:

APROBADO

**2150 - COLOMA DONGO FROY
ENGELBERT DICTAMINADOR**



**2339 - TORRES LIZARRAGA JOSE
MIGUEL DICTAMINADOR**



**2668 - MAMANI GUTIERREZ DINA
BEATRIZ DICTAMINADOR**



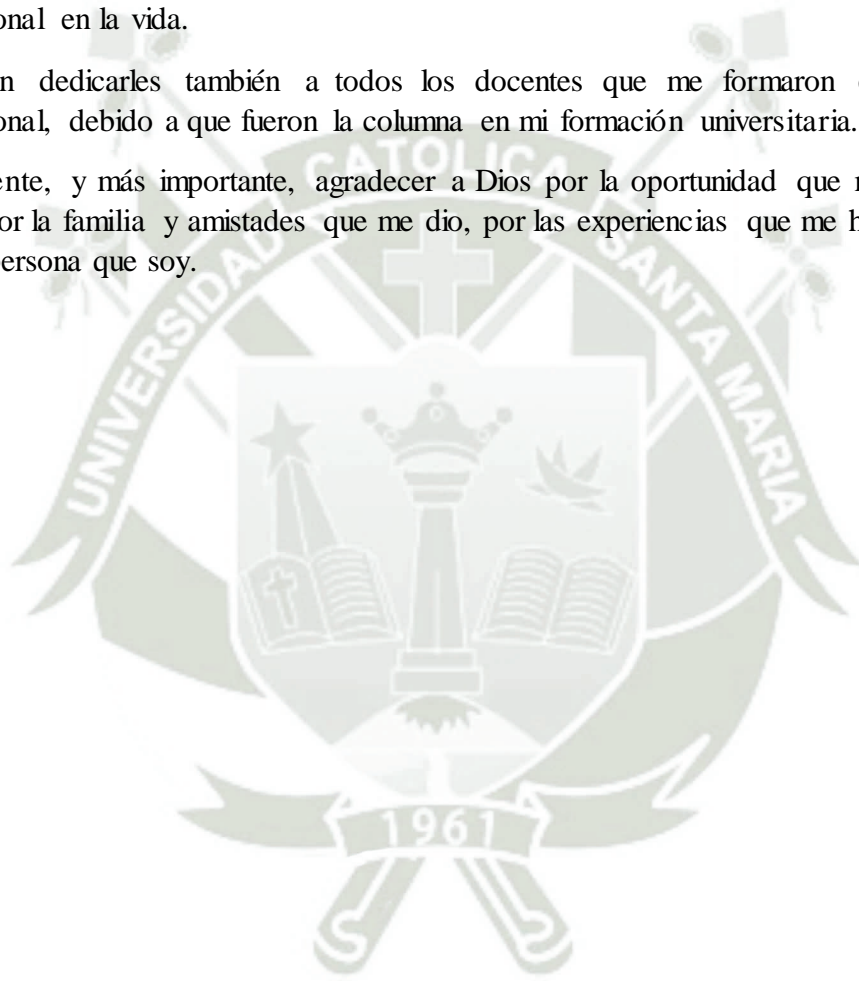
DEDICATORIA

Esta tesis se la dedico a toda mi familia, que me ha brindado su soporte incondicional a lo largo de mi recorrido académico para lograr ser profesional.

A mis padres Rosario Beatriz y Carlos Manuel quienes me han iluminado a ser la persona que en día soy, por sabios consejos y amor absoluto que me han brindado día a día para cumplir todas mis metas y objetivos en la vida. A mi abuela Beatriz que con su afecto y apoyo constante me motivó a nunca rendirme y siempre deseándome que sea un gran profesional en la vida.

También dedicarles también a todos los docentes que me formaron en mi carrera profesional, debido a que fueron la columna en mi formación universitaria.

Finalmente, y más importante, agradecer a Dios por la oportunidad que me dio en esta vida, por la familia y amistades que me dio, por las experiencias que me hizo pasar para ser la persona que soy.



AGRADECIMIENTO

Agradezco a todos mis amigos que me ayudaron de una u otra forma en la realización de mi trabajo

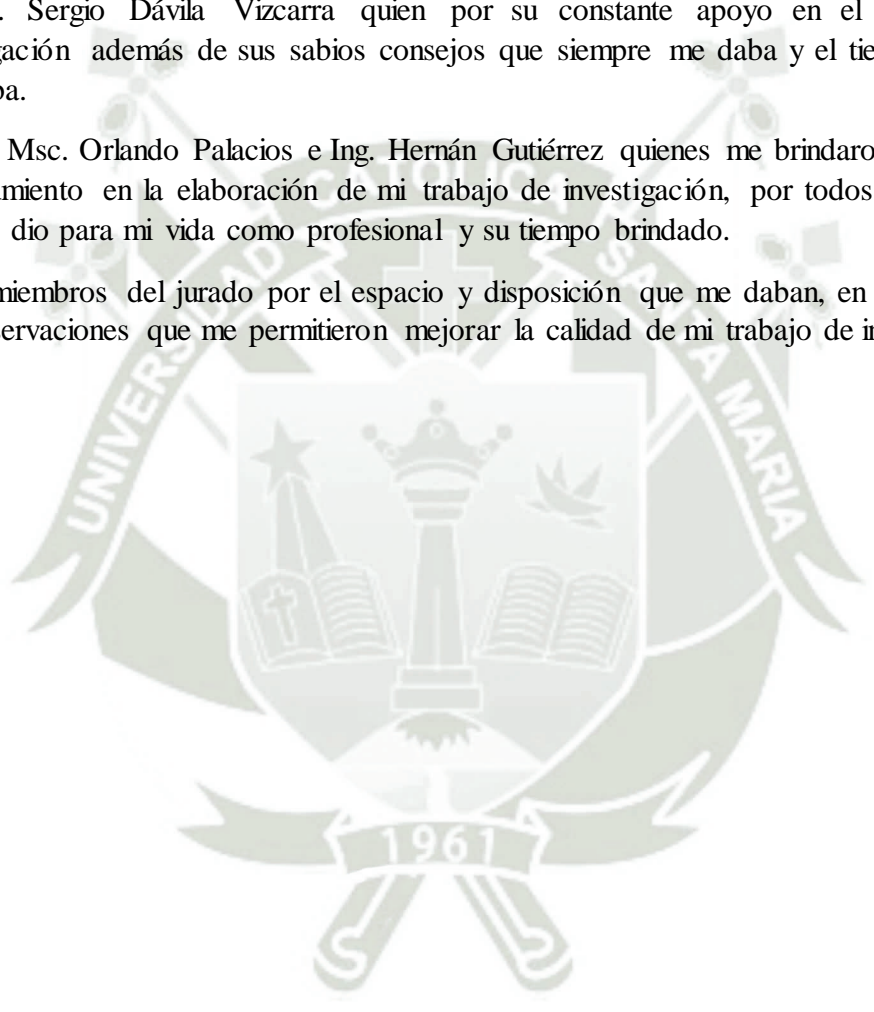
A mi familia que siempre me brindó su apoyo en cada decisión tomada y cada paso que di para alcanzar mis metas propuestas.

A la empresa SEMILLAS DEL SUR que me brindaron un espacio en sus terrenos y por haber financiado mi trabajo de investigación para lograr mi título profesional.

Al Lic. Sergio Dávila Vizcarra quien por su constante apoyo en el proyecto de investigación además de sus sabios consejos que siempre me daba y el tiempo que me dedicaba.

Al Ing. Msc. Orlando Palacios e Ing. Hernán Gutiérrez quienes me brindaron su apoyo y asesoramiento en la elaboración de mi trabajo de investigación, por todos los consejos que me dio para mi vida como profesional y su tiempo brindado.

A los miembros del jurado por el espacio y disposición que me daban, en la edición de sus observaciones que me permitieron mejorar la calidad de mi trabajo de investigación.



RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Fundo San Jacinto en el Distrito de Nicolás de Piérola, en la Provincia de Camaná, en el Departamento de Arequipa, a 33.10 m.s.n.m. con el objetivo de comparar diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná, el experimento se llevó a cabo en la campaña de arroz 2021-2022 comenzando el 13 de septiembre del 2021 y finalizando el 29 de marzo del 2022. Se empleó un Diseño Experimental de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 10 tratamientos y 3 repeticiones, con un total de 30 unidades experimentales. Las variedades utilizadas fueron INIA – Olimar, INIA – Tacuarí, INIA 510 – Mallares, Puita – INTA CL, INIA 515 – Capoteña, IR- 43, INIA 513 – Puntilla, HP102FL - El valor, INIA 509 - La esperanza y INIA 508 – Tinajones. El tamaño del diseño experimental fue de 1'566 m², con 54 m de largo y un ancho de 29 m. Las dimensiones de los bloques fueron de 493 m², con un largo de 17 m y un ancho de 29 m, cada bloque con una separación de 1.5 m. El área de las unidades experimentales fue de 40 m², con un distanciamiento de cada unidad experimental de un 1 m y con una densidad de planta de 0.25 m entre hilera x 0.25 m entre planta y un promedio de 4 a 5 plantas por golpe. Para el comparativo de medias de los parámetros evaluados, se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey. Los parámetros evaluados fueron: número de macollos/planta, altura de planta (cm), número de panojas/planta, número de ramales primarios por panoja, longitud de panoja (cm), número de granos por panoja, granos llenos por panoja, granos vanos por panoja, rendimiento del arroz en cáscara, peso de mil semillas (g), longitud de semilla (mm), ancho de la semilla (mm), espesor de la (mm), relación de largo/ancho de la semilla, rendimiento de grano pilado (%), rendimiento de grano entero (%), rendimiento del grano quebrado (%), cocción y análisis económico

Las características agronómicas más resaltantes de las variedades evaluadas fueron las siguientes: en número de macollos por planta fue la variedad IR- 43 con 30.3 macollos/planta, la variedad con mayor altura fue la variedad Tacuarí con 98.49 cm de altura, la variedad Mallares fue la que obtuvo número de panojas por planta con 7.27 panojas por planta, mejor longitud de panoja con 25.62 cm y mejor peso de mil granos con 28.76 g, la variedad con mayor número de granos llenos fue la variedad Capoteña con 159 granos llenos por panoja. Las variedades con mejores características molineras fueron: la variedad IR-43 con 72% de grano pilado, en grano entero quien obtuvo mejor porcentaje fue la variedad Tacuarí con 66.64% de grano entero, y la variedad con menor quebrado fue la variedad Puita con 3.39% de grano quebrado. Las variedades que superaron numéricamente en rendimiento a la variedad IR-43 (14.70 tn/ha) fueron las variedades Mallares con 15.01 tn/ha, Capoteña con 15.01 tn/ha y la variedad El valor con 14.83 tn/ha. Las variedades que presentaron mejor rendimiento molinero tanto como en grano pilado, grano entero y grano quebrado fueron las variedades Olimar con 64.18% grano entero y 3.99% de grano quebrado, Tacuarí con 66.64% en grano entero y 3.89% en grano quebrado y Puita con 66.24% de grano entero y 3.93% de grano quebrado. El análisis económico la variedad Olimar es la más rentable a comparación de las otras variedades debido que tiene mayor índice de rentabilidad con 0.55 y con una utilidad de neta de 7,545 soles/hectárea lo que significa que por cada nuevo sol invertido se obtendrá una ganancia de 0.55 nuevos soles, siendo la mejor económicamente.

Palabras clave: Variedades de arroz, características agronómicas, rendimiento.

SUMMARY

This research work was carried out at the Fundo San Jacinto in the District of Nicolás de Piérola, in the Province of Camaná, in the Department of Arequipa, at 33.10 m.a.s.l. With the objective of comparing ten varieties of rice (*Oryza sativa L.*) under the edaphoclimatic conditions of the Camaná Valley, the experiment was carried out in the 2021-2022 rice campaign beginning on September 13, 2021 and ending on March 29, 2022. A Completely Randomized block Experimental Design (DBCA) was used with 10 treatments and 3 repetitions, with a total of 30 experimental units. The varieties used were INIA – Olimar, INIA – Tacuarí, INIA 510 – Mallares, Puita – INTA CL, INIA 515 – Capoteña, IR-43, INIA 513 – Puntilla, HP102FL - El valor, INIA 509 - La esperanza and INIA 508 – Tinajones. The size of the experimental design was 1,566 m², with a length of 54 m and a width of 29 m. The dimensions of the blocks were 493 m², with a length of 17 m and a width of 29 m, each block with a separation of 1.5 m. The area of the experimental units was 40 m², with a distance of 1 m from each experimental unit and a plant density of 0.25 m between rows x 0.25 m between plants and an average of 4 to 5 plants per plant. For the comparison of means of the parameters evaluated, Tukey's multiple range test was used. The parameters evaluated were: number of tillers/plant, plant height (cm), number of panicles/plant, number of primary branches per panicle, panicle length (cm), number of grains per panicle, filled grains per panicle, grains spans per panicle, paddy rice yield, thousand seed weight (g), seed length (mm), seed width (mm), seed thickness (mm), seed length/width ratio, yield of crushed grain (%), whole grain yield (%), broken grain yield (%), cooking and economic analysis

The most outstanding agronomic characteristics of the varieties evaluated were the following: in number of tillers per plant was the variety IR-43 with 30.3 tillers/plant, the variety with the highest height was the Tacuarí variety with 98.49 cm in height, the Mallares variety was the one that obtained the number of panicles per plant with 7.27 panicles per plant, the best panicle length with 25.62 cm and the best weight of a thousand grains with 28.76 g, the variety with the highest number of filled grains was the Capoteña variety with 159 filled grains per panicle. The varieties with the best milling characteristics were: the IR-43 variety with 72% milled grain, in whole grain, the one that obtained the best percentage was the Tacuarí variety with 66.64% of whole grain, and the variety with less broken grain was the Puita variety with 3.39% of broken grain. The varieties that numerically surpassed the IR-43 variety (14.70 tn/ha) in yield were the Mallares varieties with 15.01 tn/ha, Capoteña with 15.01 tn/ha and the El Valor variety with 14.83 tn/ha. The varieties that presented the best milling yield both in milled grain, whole grain and broken grain were the Olimar varieties with 64.18% whole grain and 3.99% broken grain, Tacuarí with 66.64% whole grain and 3.89% broken grain and Puita with 66.24% whole grain and 3.93% broken grain. The economic analysis of the Olimar variety is the most profitable compared to the other varieties because it has a higher profitability index with 0.55 and a net profit of 7,545 soles/hectare, which means that for each new sole invested, a profit of 0.55 nuevos soles, being the best economically.

Keywords: Rice varieties, agronomic characteristics, performance.

INTRODUCCIÓN

En el Perú el arroz es el cultivo con mayor área situada, actualmente ocupa importantes extensiones de los valles del norte y sur del territorio peruano, también parte de la selva. Socialmente ocupa 28 millones de jornales desde la época de siembra hasta la época de cosecha y compone el 10% del valor bruto de la producción agraria. Es uno de los cereales de gran importancia a nivel nacional y mundial en la alimentación diaria del ciudadano peruano (el consumo anual de este grano es de 60 Kg por persona). El arroz establece un alimento básicamente potente ya que su componente más significativo son los hidratos de carbono (almidón). Por otro lado, es pobre en sustancias nitrogenadas y grasas. (Misti citado por Ortiz, 2016).

La superficie sembrada de arroz en cáscara tiene lugar en 18 de los 24 departamentos que tienen el territorio peruano, no obstante, el 23.78% del área sembrada a nivel nacional se localiza en el departamento de San Martín con 101'927 ha. seguido del departamento de Amazonas que cuenta con 52'850 ha. de área sembrada y el departamento de Arequipa en octavo lugar con 20'201 ha a nivel nacional abarcando solo el 5.08% de la superficie sembrada de arroz a nivel nacional

El cultivo de arroz es de mucho valor en la Provincia de Camaná, Región de Arequipa. Debido a que cuenta con amplias hectáreas arroceras y siendo competitivo en el mercado nacional en el precio del producto final en los últimos años, es por ello que se ha vuelto de vital importancia el saber las ventajas y debilidades que poseemos en nuestras zonas de producción, para así poder planear a futuro con miras de corregir la producción arroceras de los productores arroceros en el sur del Perú. Teniendo como objetivo, además de la ganancia económica, el perfeccionar la calidad molinera y culinaria y las condiciones de vida del pequeño y mediano productor dedicado a la producción de arroz. De acuerdo con el MIDAGRI a nivel nacional el departamento de Arequipa es el que tiene mayor promedio de rendimiento con 13'843 kg/ha en promedio siendo el mejor departamento con mayor rendimiento a nivel nacional

El arroz es el producto de mayor importancia en la alimentación diaria del habitante peruano por ser un cereal de alto contenido en calorías y proteínas y ha desalojado a la papa en variados platos regionales. El arroz es substancial para las mayorías de ciudadanos del mundo y está extremadamente relacionado con el patrimonio cultural de numerosas sociedades. Es el alimento esencial de más de la mitad de la población mundial. Únicamente en el continente Asiático, más de 2'000 millones de individuos obtienen del arroz y sus productos del 60% al 70% de su consumo calórico. (MIDAGRI, 2021).

En la región de Arequipa los valles ofrecen características climatológicas adecuadas para la producción de arroz en especial el valle de Camaná que su clima potencia la producción del arroz constituyendo la actividad económica más importante de la provincia, debido a que la mayoría de su población del valle se dedica a este cultivo en los meses de septiembre a mayo.

Las variedades de arroz que mayormente se utilizan y se cultivan en los diferentes valles arroceros a nivel nacional son aproximadamente 30 y la generalmente se originan en el Programa de Investigaciones en Arroz – Perú (PIA-Perú). Estos cultivares provienen del International Rice Research Institute (IRRI – Filipinas) y del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT – Colombia) (MIDAGRI, s.f.).

La variedad IR 43 y La Esperanza son las más utilizadas, el porcentaje de superficie de arroz en un 26% y 25% pero estas variedades vienen bajando en 24% y 22% respectivamente entre el año 2014 y 2017. Por otro lado, el uso de Tinajones y Mallares, variedades desarrolladas para la costa, ha incrementado en un 55% y un 150% del porcentaje de superficie sembrada en 2017 en relación al 2014. Otra variedad que ha tenido buena recepción en la región de Selva es la HP101 Plazas de Semillas el Potrero, utilizada en un 8% del área sembrada para la campaña 2017-2018. El uso de semilla certificada incrementó del 45% de la superficie sembrada en 2015 a 40% en el 2017 (Andrade, Graterol, Labarta, Marín & Urioste. 2018)



ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	2
SUMMARY.....	3
INTRODUCCIÓN	4
ÍNDICE GENERAL	6
ÍNDICE DE CUADROS.....	10
ÍNDICE DE GRÁFICOS	13
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS	16
ÍNDICE DE FIGURAS	18
ÍNDICE DE ANEXOS.....	19
CAPÍTULO I.....	1
1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1.1. JUSTIFICACIÓN	1
1.2. HIPÓTESIS	2
1.3. OBJETIVOS	2
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	2
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	2
CAPÍTULO II	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE ARROZ	3
2.2. SITUACIÓN ACTUAL	4
2.3. ORIGEN	6
2.4. TAXONOMÍA	6
2.5. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	6
2.5.1. Raíz.....	6
2.5.2. Tallo.....	6
2.5.3. Hoja.....	7
2.5.4. Macollos	7
2.5.5. Panoja	7
2.5.6. Espiguilla	7
2.5.7. Flor.....	7
2.5.8. Grano	7
2.6. ETAPAS DE CRECIMIENTO	8
2.6.1. FASE VEGETATIVA	8
a) Germinación de la semilla:	8
b) Emergencia y crecimiento de las plántulas.....	8
c) Macollaje:	8
2.6.2. Fase reproductiva	9
a) Inicio de la formación de la panícula:.....	9

b) Desarrollo de la panícula	9
c) Encañado.....	9
d) Floración:.....	9
2.6.3. Fase de madurez y desarrollo del cultivo	9
- Etapa de grano lechoso	10
- Etapa de grano pastoso:	10
- Etapa de grano maduro	10
2.7. FISIOLOGÍA DEL CULTIVO DE ARROZ	10
2.7.1. Crecimiento de la raíz	10
2.7.2. Macollaje	10
2.7.3. Polinización	11
2.7.4. Procesos que determinan el rendimiento	11
2.8. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS	11
2.8.1. Requerimientos Climáticos.....	11
a) Temperatura	11
b) Radiación	12
c) Humedad relativa	13
d) Viento	13
2.8.2. Requerimientos de suelo	13
2.8.3. Necesidades hídricas.....	14
2.8.4. Necesidades de nutrientes y fertilización	14
2.9. RENDIMIENTO	14
2.10. PRINCIPALES VARIEDADES DEL PERÚ	15
2.10.1. Características de las variedades estudiadas	16
2.10.1.1. Variedad de arroz: IR-43	16
2.10.1.2. Variedad de arroz: INIA 508 - Tinajones	16
2.10.1.3. Variedad de arroz: INIA 513 – La Puntilla	17
2.10.1.4. Variedad de arroz: INIA 515 – Capoteña	17
2.10.1.5. Variedad de Arroz: INIA 510 – Mallares	18
2.10.1.6. Variedad de arroz: INIA 509 - La Esperanza	18
2.10.1.7. INIA – Tacuarí	19
2.10.1.8. INIA - Olimar:	19
2.10.1.9. Puita – INTA CL:	20
2.10.1.10. HP102FL El Valor	21
2.11. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS	21
CAPÍTULO III.....	23
3. MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL.....	23
3.2. FECHA DE INICIO Y TÉRMINO	23
3.3. HISTORIAL DEL CAMPO	23
3.4. CONDICIONES EDÁFICAS	23
3.5. DATOS METEOROLÓGICOS	24
3.6. COMPONENTES DE ESTUDIO	25
3.7. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.....	25
3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	25
3.9. MATERIALES EMPLEADOS Y METODOLOGÍA SEGUIDA.....	25

3.9.1. MATERIALES EMPLEADOS	25
a) Materiales de campo	25
b) Materiales de laboratorio	26
c) Material biológico.....	26
d) Otros materiales	26
3.10. CROQUIS EXPERIMENTAL.....	27
3.11. METODOLOGÍA SEGUIDA	28
3.12. EVALUACIONES	37
3.12.1. Número de macollos/planta	37
3.12.2. Altura de planta (cm)	37
3.12.3. Número de panojas/planta.....	37
3.12.4. Número de ramales primarios por panoja:.....	37
3.12.5. Longitud de panoja (cm):.....	37
3.12.6. Número de granos por panoja:	38
3.12.7. Granos llenos por panoja:	38
3.12.8. Granos vanos por panoja:.....	38
3.12.9. Rendimiento de arroz en cáscara (tn/ha.):.....	38
3.12.10. Peso de mil semillas (g):.....	39
3.12.11. Longitud de la semilla (mm):.....	39
3.12.12. Ancho de la semilla (mm):.....	39
3.12.13. Espesor de la semilla (mm).....	39
3.12.14. Relación del largo / ancho de la semilla:	40
3.12.15. Rendimiento de grano pilado (%):	40
3.12.16. Rendimiento de grano entero (%):	40
3.12.17. Rendimiento de grano quebrado (%):	40
3.12.18. Cocción	40
3.12.19. Análisis Económicos:.....	41
3.13. PROCESAMIENTO DE DATOS	41
CAPÍTULO IV.....	42
4. RESULTADOS	42
4.1. Número de macollos	42
4.2. Altura de planta (cm)	43
4.3. Número de panojas/planta	44
4.4. Número de ramales primarios por panoja:	46
4.5. Longitud de panoja (cm):	47
4.6. Número de granos por panoja:	48
4.7. Granos llenos por panoja:.....	50
4.8. Granos vanos por panoja:	51
4.9. Rendimiento de arroz en cáscara (tn/ha.):	52
4.10. Peso de mil semillas (g):.....	54
4.11. Longitud de la semilla (mm):	55
4.12. Ancho de la semilla (mm):	56
4.13. Espesor de la semilla (mm)	58
4.14. Relación del largo / ancho de la semilla:.....	59
4.15. Rendimiento de grano pilado (%):	60
4.16. Rendimiento de grano entero (%):	62

4.17. Rendimiento de grano quebrado (%):.....	63
4.18. Cocción.....	64
4.19. Análisis Económicos:.....	65
CAPÍTULO V	67
5. DISCUSIÓN	67
5.1. Número de macollos/planta	67
5.2. Altura de planta (cm).....	68
5.3. Número de panojas/planta	69
5.4. Número de ramales primarios por panoja:	69
5.5. Longitud de panoja (cm):	70
5.6. Número de granos por panoja:	70
5.7. Granos llenos por panoja:.....	71
5.8. Granos vanos por panoja:.....	72
5.9. Rendimiento de arroz en cáscara (tn/ha.):.....	72
5.10. Peso de mil semillas (g):.....	73
5.11. Longitud de la semilla (mm):	74
5.12. Ancho de la semilla (mm):	74
5.13. Espesor de la semilla (mm)	74
5.14. Relación del largo / ancho de la semilla:.....	75
5.15. Rendimiento de grano pilado (%):	75
5.16. Rendimiento de grano entero (%):	75
5.17. Rendimiento de grano quebrado (%):.....	75
CAPÍTULO VI.....	77
6. CONCLUSIONES	77
CAPÍTULO VII	78
7. RECOMENDACIONES	78
CAPÍTULO VIII.....	79
8. REFERENCIAS	79
ANEXOS.....	85

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Perú 2018: Importancia económica del arroz en cáscara, según departamento (A precios constantes de 2007).....	3
Cuadro 2: Requerimientos climáticos del arroz (var. IR-43)	11
Cuadro 3: Requerimientos térmicos del arroz.....	12
Cuadro 4: Costos de producción del arroz en 5 representativas del Perú	15
Cuadro 5: Características agronómicas del IR-43	16
Cuadro 6: Características agronómicas del INIA 508-Tinajones	16
Cuadro 7: Características agronómicas del INIA 513- La Puntilla	17
Cuadro 8: Características agronómicas del INIA 515-Capoteña.....	17
Cuadro 9: Características agronómicas del INIA 510 - Mallares.....	18
Cuadro 10: Características agronómicas del INIA 509 - La Esperanza	19
Cuadro 11: Características agronómicas del INIA - Tacuarí	19
Cuadro 12: Características agronómicas del INIA-Olimar.....	20
Cuadro 13: Características agronómicas del Puita - INTA CL	20
Cuadro 14: Características agronómicas del HP102FL- El Valor.....	21
Cuadro 15: Análisis de suelo.....	24
Cuadro 16: Distribución de los tratamientos	25
Cuadro 17: Comparación de medias de Tukey para el número de macollos/planta, en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	42
Cuadro 18: Comparación de medias de Tukey para la altura de planta (cm), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	44

Cuadro 19: Comparación de medias de Tukey para el número de panojas/planta, en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	45
Cuadro 20: Comparación de medias de Tukey para el número de ramales primarios por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	46
Cuadro 21: Comparación de medias de Tukey para la longitud de panoja (cm), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	48
Cuadro 22: Comparación de medias de Tukey para el número de granos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	49
Cuadro 23: Comparación de medias de Tukey para los granos llenos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	50
Cuadro 24: Comparación de medias de Tukey para los granos vanos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	52
Cuadro 25: Comparación de medias de Tukey para el rendimiento del arroz en cáscara (tn/ha), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	53
Cuadro 26: Comparación de medias de Tukey para el peso de mil semillas (g), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	54
Cuadro 27: Comparación de medias de Tukey para la longitud de semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	56

Cuadro 28: Comparación de medias de Tukey para el ancho de la semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	57
Cuadro 29: Comparación de medias de Tukey para el espesor de la semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	58
Cuadro 30: Comparación de medias de Tukey para la relación del largo/ancho de la semilla, en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	60
Cuadro 31: Comparación de medias de Tukey para el rendimiento del grano pilado(%), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	61
Cuadro 32: Comparación de medias de Tukey para el rendimiento del grano entero (%), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	62
Cuadro 33: Comparación de medias de Tukey para el rendimiento del grano quebrado (%), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	64
Cuadro 34: Comparación de cocción de los granos de arroz, en el comparativo de variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas de Camaná	65
Cuadro 35: Análisis económico por hectárea, en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	66

ÍNDICE DE GRÁFICOS

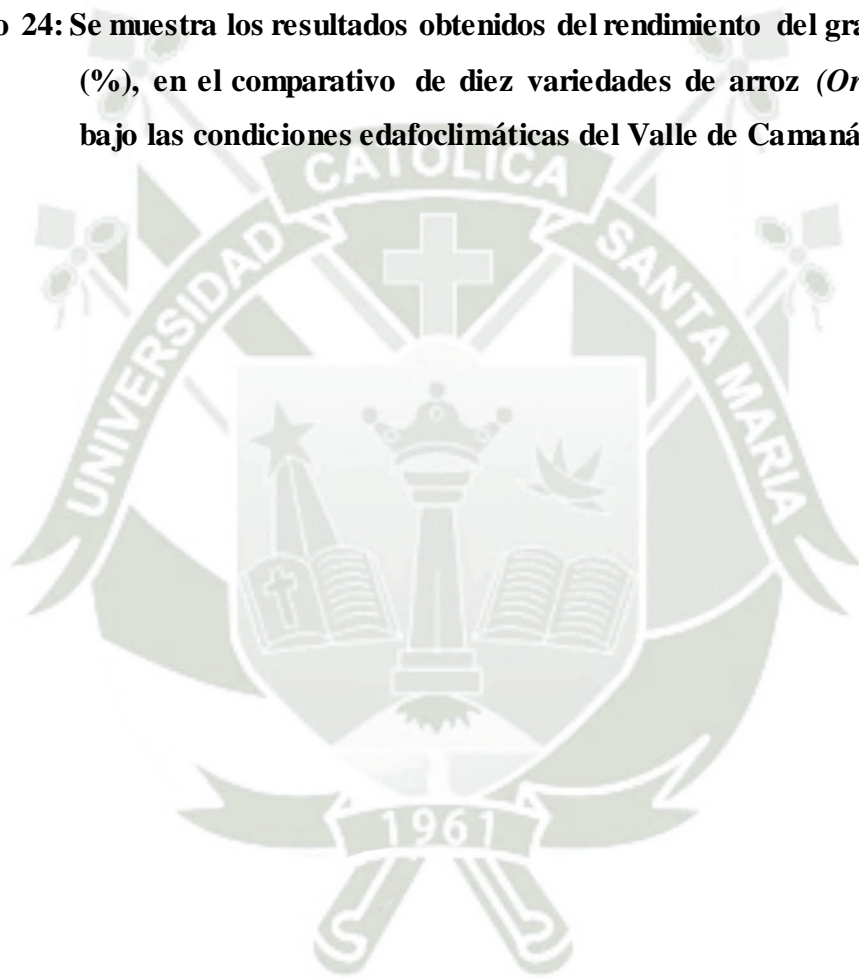
Gráfico 1: Superficie sembrada de arroz. Campaña agrícola: 2018-19 (Ha)	4
Gráfico 2: Valor de producción de arroz y valor de producción agrícola (A precios constantes de 2007)	5
Gráfico 3: Rendimiento promedio de arroz. Año: 2019 (kg/ha).	5
Gráfico 4: Periodo crítico de captación de radiación solar.....	13
Gráfico 5: Rendimiento promedio de arroz en cáscara de la campaña 2020-2021 (kg/ha)	14
Gráfico 6: Comportamiento del área sembrada por variedad de arroz.....	15
Gráfico 7: Registro de las temperaturas (°C) de la campaña de arroz 2021-2022 en Camaná.....	24
Gráfico 8: Se muestra los resultados obtenidos para el número de macollos/planta, en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	43
Gráfico 9: Se muestra los resultados obtenidos para la altura de planta (cm), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	44
Gráfico 10: Se muestra los resultados obtenidos para el número de panojas/planta, en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	45
Gráfico 11: Se muestra los resultados obtenidos para el número de ramales primarios por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	47
Gráfico 12: Se muestra los resultados obtenidos de la longitud de panoja (cm), en el comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.	48

- Gráfico 13:** Se muestra los resultados obtenidos del número de granos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 49
- Gráfico 14:** Se muestra los resultados obtenidos de los granos llenos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 51
- Gráfico 15:** Se muestra los resultados obtenidos de los granos vanos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 52
- Gráfico 16:** Se muestra los resultados obtenidos del rendimiento del arroz en cáscara (tn/ha), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 53
- Gráfico 17:** Se muestra los resultados obtenidos del peso de mil semillas (g), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 55
- Gráfico 18:** Se muestra los resultados obtenidos de la longitud de la semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 56
- Gráfico 19:** Se muestra los resultados obtenidos del ancho de la semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 57
- Gráfico 20:** Se muestra los resultados obtenidos del espesor de la semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 59
- Gráfico 21:** Se muestra los resultados obtenidos de la relación del largo/ancho de la semilla, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 60

Gráfico 22: Se muestra los resultados obtenidos del rendimiento del grano pilado (%), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 61

Gráfico 23: Se muestra los resultados obtenidos del rendimiento del grano entero (%), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 63

Gráfico 24: Se muestra los resultados obtenidos del rendimiento del grano quebrado (%), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. 64



ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1: Ubicación del Área Experimental	23
Fotografía 2: Distribución del campo experimental	27
Fotografía 3: Fotografía 3: Colocación de tierra en la melga.....	28
Fotografía 4: Nivelación de las melgas con rodillo	29
Fotografía 5: Remojo de las semillas de arroz	29
Fotografía 6: Abrigado de las semillas de arroz	29
Fotografía 7: Voleo de la semilla de arroz en las melgas	30
Fotografía 8: Cubrimiento de las semillas con tierra de chacra	30
Fotografía 9: Almacigo de arroz a los 16 dds:	30
Fotografía 10: Arado con poldiscos en el campo definitivo	31
Fotografía 11: Nivelación con laser.....	31
Fotografía 12: Fertilización de fondo.....	32
Fotografía 13: Alfombra de al almacigo	32
Fotografía 14: Fertilización del campo experimental.....	33
Fotografía 15: Fumigación con mochila a motor.....	34
Fotografía 16: Fumigación con Dron.....	34
Fotografía 17: <i>Sarocladium oryzae</i>	35
Fotografía 18: Chupadera (<i>Rhizoctonia solani</i>)	35
Fotografía 19: Secado de las panojas (var. Tacuarí)	36
Fotografía 20: Longitud de panoja (var. IR-43)	37
Fotografía 21: Medición de la humedad de la semilla de arroz	38

Fotografía 22: Peso de los mil semillas	39
Fotografía 23: Medición de la semilla de arroz (var. Olimar).....	39
Fotografía 24: Molino de Prueba	40



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:Grano de arroz.....	8
Figura 2: Etapa vegetativa.....	9
Figura 3: Fenología del arroz	10
Figura 4: Croquis del Diseño Experimental.....	27



ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Promedios de los tratamientos de los Número de macollos/planta, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	85
Anexo N° 2: Análisis de Varianza (ANVA) del Número de macollos/planta, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	85
Anexo N° 3: Promedios de los tratamientos de la variable altura de planta (cm), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	86
Anexo N° 4: Análisis de varianza (ANVA) de la altura de planta (cm), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	86
Anexo N° 5: Promedios de los tratamientos de la variable número de panojas/planta, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	87
Anexo N° 6: Análisis de varianza (ANVA) del número de panojas/planta, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	87
Anexo N° 7: Promedios de los tratamientos de la variable número de ramales primarios por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	88
Anexo N° 8: Análisis de varianza (ANVA) del número de ramales primarios por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	88
Anexo N° 9: Promedios de los tratamientos de la variable longitud de panoja (cm) , Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	89

Anexo N° 10: Análisis de varianza (ANVA) de la longitud de panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	89
Anexo N° 11: Promedios de los tratamientos de la variable número de granos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	90
Anexo N° 12: Análisis de varianza (ANVA) del número de granos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	90
Anexo N° 13: Promedios de los tratamientos de la variable número de granos llenos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	91
Anexo N° 14: Análisis de varianza (ANVA) del número de granos llenos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	91
Anexo N° 15: Promedios de los tratamientos de la variable número de granos vanos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	92
Anexo N° 16: Análisis de varianza (ANVA) del número de granos vanos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	92
Anexo N° 17: Promedios de los tratamientos de la variable rendimiento de arroz en cáscara (tn/ha), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	93
Anexo N° 18: Análisis de varianza (ANVA) del rendimiento de arroz en cáscara (tn/ha), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	93

Anexo N° 19: Promedios de los tratamientos de la variable peso de mil semillas (g), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	94
Anexo N° 20: Análisis de varianza (ANVA) peso del mil semillas (g), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	94
Anexo N° 21: Promedios de los tratamientos de la variable longitud de la semilla (mm), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	95
Anexo N° 22: Análisis de varianza (ANVA) longitud de semilla (mm), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	95
Anexo N° 23: Promedios de los tratamientos de la variable ancho de la semilla (mm),Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	96
Anexo N° 24: Análisis de varianza (ANVA) ancho de semilla (mm), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	96
Anexo N° 25: Promedios de los tratamientos de la variable espesor de la semilla (mm), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	97
Anexo N° 26: Análisis de varianza (ANVA) espesor de semilla (mm), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	97
Anexo N° 27: Promedios de los tratamientos de la variable relación largo/ancho de la semilla, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	98

Anexo N° 28: Análisis de varianza (ANVA) relación largo/ancho de la semilla, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	98
Anexo N° 29: Promedios de los tratamientos de la variable rendimiento de grano pilado (%), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	99
Anexo N° 30: Análisis de varianza (ANVA) rendimiento de grano pilado, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	99
Anexo N° 31: Promedios de los tratamientos de la variable rendimiento de grano entero (%), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.....	100
Anexo N° 32: Análisis de varianza (ANVA) rendimiento de grano entero, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	100
Anexo N° 33: Promedios de los tratamientos de la variable rendimiento de grano quebrado (%), Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	101
Anexo N° 34: Análisis de varianza (ANVA) rendimiento de grano quebrado, Comparativo de diez variedades de arroz (<i>Oryza sativa L.</i>) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná	101
Anexo N° 35: Costo de producción por hectárea del arroz, en el comparativo de diez variedades de arroz bajo las condiciones edafoclimáticas del valle de Camaná	102
Anexo N° 36: Costo de la semilla por variedad.....	103
Anexo N° 37: Datos meteorológicos del mes de setiembre del 2021	104
Anexo N° 38: Datos meteorológicos del mes de octubre del 2021.....	105

Anexo N° 39: Datos meteorológicos del mes de noviembre del 2021	106
Anexo N° 40: Datos meteorológicos del mes de diciembre del 2021.....	107
Anexo N° 41: Datos meteorológicos del mes de enero del 2022	108
Anexo N° 42: Datos meteorológicos del mes de febrero del 2022	109
Anexo N° 43: Datos meteorológicos del mes de marzo del 2022.....	110
Anexo N° 44: Numero de macollos por planta de la variedad IR-43	111
Anexo N° 45: Numero de panojas por planta de la variedad Capoteña	111
Anexo N° 46: Panojas del comparativo de las 10 variedades de arroz	111
Anexo N° 47: Panojas del comparativo de las 10 variedades de arroz	112
Anexo N° 48: Ramales primarios de la variedad Tinajones	112
Anexo N° 49: Peso de 100 gramos de arroz de la variedad Mallares.....	112
Anexo N° 50: Arroz pilado de la variedad Olimar	113
Anexo N° 51: Prueba de Cocción de la variedad La Esperanza	113
Anexo N° 52: Campo experimental del comparativo de variedades.....	113

CAPÍTULO I

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1. JUSTIFICACIÓN

En el departamento de Arequipa, en el valle de Camaná se ofrece características agroclimáticas especiales que permiten potenciar las producciones del arroz a nivel nacional, siendo la provincia con mayor rendimiento en todo el Perú y la vez siendo capaz adoptar nuevos cultivares de arroz que puedan superar o igualar al IR-43 debido a su clima único que tiene, es por ello que la campaña de arroz que es en primavera – verano, en donde toda la totalidad del valle es sembrado de arroz, y que siendo su actividad económica más importante durante dicha época se pueda comparar nuevas variedades de arroz.

Ante los inminentes cambios climáticos como las altas y bajas temperaturas que se vienen manifestando los últimos años a nivel nacional y mundial es posible que el productor arrocero enfrente ataques fitosanitarios que afecten al cultivo de arroz, afectando a la alta demanda del consumo de arroz, es por ello que es necesario la introducción de nuevos cultivares de arroz de alto rendimiento con buen manejo agronómico, para el aumento de la productividad, rendimiento y rentabilidad económica del productor arrocero. Es por esta razón que el presente trabajo de investigación compara nuevas variedades de alto rendimiento junto a las más usadas de la zona de Camaná.

El valle Camaná viene enfrentando un problema que es la utilización en una sola variedad de arroz, esto puede constituir un riesgo latente para los productores arroceros por estar expuestas a posibles enfermedades, plagas, y demás factores abióticos adversos, los cuales pueden llegar a disminuir la producción y pureza genética de dicha variedad, es por ello que para incrementar la rentabilidad del cultivo, mejorar los ingresos de los productores y mantener sin riesgo la producción de arroz en la región, se requiere de nuevos cultivares con granos de calidad que alcancen y/o superen los rendimientos de la variedad IR-43 y de esta manera se mantengan o se mejoren los estándares de producción de arroz, indicando que las variedades de calidad tienen mejores precios en el mercado esto debido principalmente a su buena calidad culinaria.

La rentabilidad en la producción del cultivo de arroz en del Valle de Camaná es bastante variado debido a varios factores, entre ellos a que el precio del arroz muchas veces lo determina la producción de las zonas arroceras de la costa norte lo cual afecta severamente al mercado local debido a que el 70% del arroz producido en la costa sur es de la variedad IR-43 de calidad superior, siendo perjudicial en el mercado local, una buena solución para los valles arroceros de la región Arequipa es producir cultivares con granos de calidad extra los cuales siempre tienen una cotización mayor en los mercados por su buena calidad culinaria, además de asegurar la producción de arroz en estos valles reduciendo el riesgo de deterioro y de la degeneración de la variedad IR-43 por los factores antes mencionados.

La siembra y cosecha del arroz es la actividad económica más importante de la provincia de Camaná por la gran demanda de mano de obra que demanda dicho

cultivo generando empleo a la población de Camaná, así como siendo el alimento básico, para más de la mitad de la población peruana y mundial. A nivel nacional dentro de los cereales es el que ocupa el segundo puesto después del trigo, siendo el cultivo más consumido llegando a un consumo per-cápita de 60 kg/persona/año en la población peruana

Los productores arroceros están enfrentando una pérdida económica en esta última campaña de arroz esto debido al aumento excesivo de los insumos agrícolas y la escasez de estas, como el aumento de la urea siendo un insumo muy importante para la producción y también siendo un nutriente de suma importancia para el cultivo de arroz, esto trae como consecuencia el aumento de los costos de producción de los productores arroceros, es por ello que comparando nuevas variedades de arroz, se puede reemplazar la variedad IR-43 que es la más manejada en el valle de Camaná por un cultivar de menor demanda de fertilizantes y de pesticida para aumentar la rentabilidad del cultivo de arroz y disminuir los costos de producción.

1.2. HIPÓTESIS

Dado que las condiciones climáticas ofrecidas por el valle de Camaná son adecuadas para el cultivo de arroz, es probable que introduciendo nuevos cultivares, los productores arroceros tengan nuevas alternativas con otros cultivares de arroz causando un incremento en sus rendimientos en cáscara y calidad molinera.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

- Comparar diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las características agronómicas y molineras de las variedades bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná
- Determinar la variedad de arroz con mayor rendimiento en cáscara y en pilado.
- Realizar un análisis económico de cada una de las variedades.

CAPÍTULO II

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE ARROZ

El cultivo con mayor superficie instalada en el Perú es el cultivo de arroz, que actualmente ocupa importantes extensiones de la costa sur del país, valles del norte y en la ceja de selva. Socialmente, ocupa 28 millones de jornales desde la primera que es la siembra hasta la cosecha, y representa el 10% del valor total de la producción agrícola. Es un grano de suma importancia en la dieta diaria del ciudadano peruano (el consumo anual de este grano es de aproximadamente 60 Kg por persona) (Misti, 2013; como se citó en Ortiz, 2016).

Con una contribución del 11,5% a precios constantes en 2007, el arroz en cáscara es el producto que registra la mayor participación en la generación de la producción bruta de la de la actividad agropecuaria. La cantidad de arroz producido como porcentaje del VBP agrícola disminuyó del 13,2 % al 11,5 % en comparación con el año anterior, lo que es consistente con la disminución del 10,4 % en el VBP agrícola del arroz entre 2018 y 2019. Esta relación es la más baja de los cuatro años anteriores (MIDAGRI, 2021).

La producción de arroz cáscara creció a un ritmo de 3.1% al año en el Perú, entre los años 2001 y 2016. Según MIDAGRI, en el 2001 se produjeron 2,028 miles de toneladas hasta que en el 2016 se alcanzaron los 3,166 miles de toneladas. En estos 16 años se observó una tendencia ascendente en la producción nacional (Gestión, 2017).

Cuadro 1: Perú 2018: Importancia económica del arroz en cáscara, según departamento (A precios constantes de 2007)

Departamento	VBP agrícola (Millones de soles)	VBP arroz (Millones de soles)	Participación de arroz (%)
TUMBES	169,8	105,5	62,1
LAMBAYEQUE	1 047,4	387,9	37,0
SAN MARTÍN	1947,6	651,6	33,5
PIURA	1 257,9	419,4	33,3
AMAZONAS	1 069,5	336,2	31,4
LORETO	554,9	88,0	15,9
CAJAMARCA	1 004,4	155,1	15,4
AREQUIPA	1 565,8	225,9	14,4
ANCASH	530,5	67,9	12,8
LA LIBERTAD	2 683,5	316,5	11,8
UCAYALI	474,9	48,6	10,2
MADRE DE DIOS	86,8	5,7	6,5
HUÁNUCO	870,0	50,8	5,8
PASCO	365,5	1,7	0,5
CUSCO	708,6	2,0	0,3
JUNÍN	1 528,2	1,8	0,1
AYACUCHO	459,3	0,1	0,0
PUNO	1 010,2	0,2	0,0

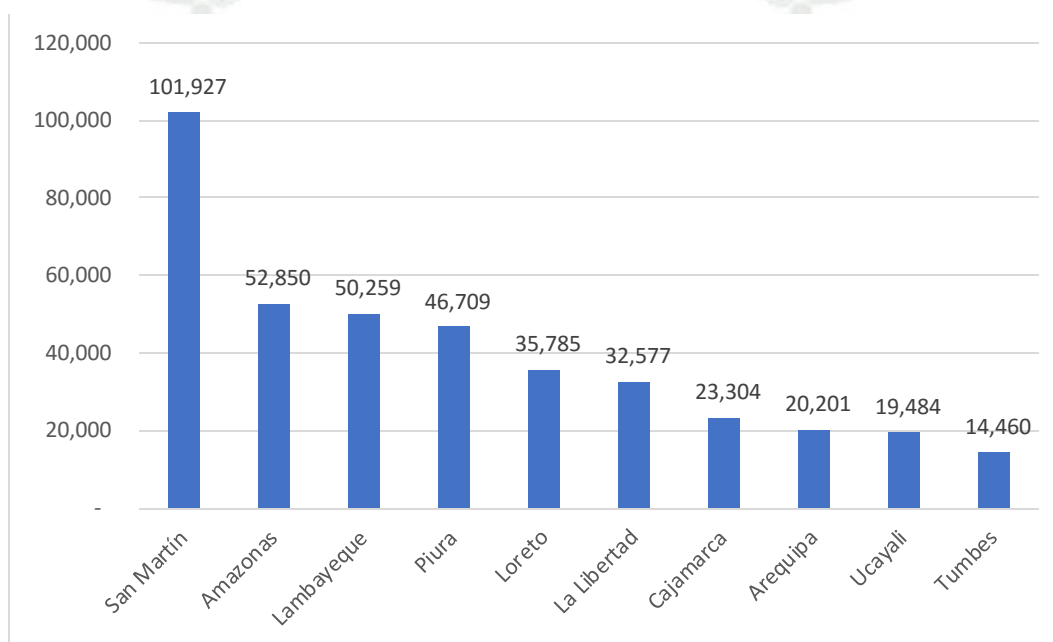
Fuente: MIDAGRI-DGPA-DEEIA. 2019

El departamento donde tiene mayor importancia el arroz en cáscara es la región de Tumbes donde 62.1% va orientado al sector agrícola y es donde el cultivo de arroz su

mayor aporte relativo. En cambio, la región de Arequipa ocupa la octava posición a nivel nacional con un 14.4% del VBP agrícola de importancia para este cultivo.

Durante el periodo de las campañas agrícolas 2007-2018, la producción nacional de arroz en cáscara tuvo un incremento a razón de 3,5% por año. Así, en el año 2007 la producción sumó a 2,4 millones de toneladas, mientras que en el año 2018 este total completó 3,6 millones de toneladas. El progreso fue favorable de la producción de arroz de arroz en cascara sosteniendo principalmente en el incremento de la superficie cosechada que fue de 2,4% por año y, en menor medida, en el aumento del rendimiento productivo fue de 1,1% por año (MIDAGRI, 2019)

Gráfico 1: Superficie sembrada de arroz. Campaña agrícola: 2018-19 (Ha)



Fuente: MIDAGRI (2019)

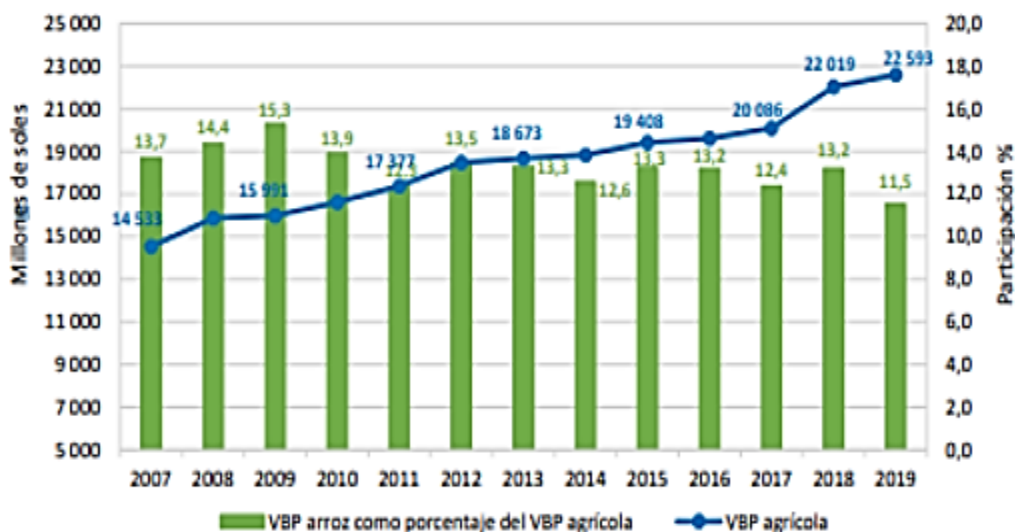
2.2. SITUACIÓN ACTUAL

En el período enero-mayo de 2020 el arroz muestra un crecimiento de la producción en 18,7% con 1'011 mil toneladas de arroz pilado, relacionado con el mismo del período del año anterior que fue de 852 mil toneladas. La recuperación que tiene la producción con los buenos precios en chacra se ve observado al por el cierre del año 2019 y en lo que va del año 2020 (MIDAGRI, 2020)

Durante la campaña de año 2018 los precios en chacra estuvieron bajos que, en los últimos años, situación que mejoró levemente en el año 2019. A partir de diciembre del año 2019 y en los sucesivos meses del año 2020, se puede observar un incremento fundamental de los precios en chacra, tanto en la costa sur y norte como en la Amazonía (S/1.36 soles por kilogramo en Lambayeque y La Libertad, y S/. 1.06 soles por kilogramo en San Martín) (MIDAGRI, 2020).

De otro lado, la producción de arroz en cáscara representa el 25,4% del VBP agrícola de los cultivos transitorios (MIDAGRI, 2021).

Gráfico 2: Valor de producción de arroz y valor de producción agrícola (A precios constantes de 2007)

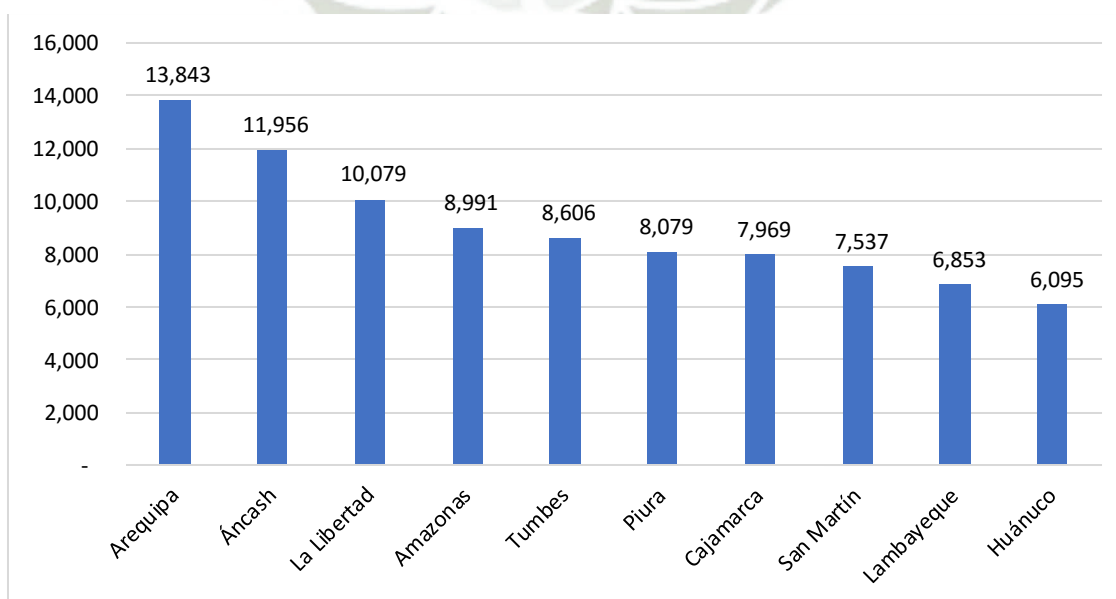


Fuente: MIDAGRI. 2021

Los costos de producción superan los S/ 9'000 a S/ 10'000 en la selva peruana. En la costa peruana es mucho mayor el costo de producción debido a que se utilizan más fertilizantes. Sin embargo, acá ya vivimos en pérdida, hace ya un largo tiempo que estamos en perdiendo. Esta realidad de hecho va a trascender en que nosotros como ciudadanos tengamos que subir los precios del arroz para equilibrar los costos (Gestión, 2022)

El rendimiento en el promedio en Perú es de 7.8 tn/ha. Siendo la región de Arequipa la que mayor rendimiento a nivel nacional con 13.84 tn/ha esto es debido a su clima que es adecuado para este tipo de cultivo por ende tienen a tener este tipo de rendimiento.

Gráfico 3: Rendimiento promedio de arroz. Año: 2019 (kg/ha).



Fuente: MIDAGRI (2019)

2.3. ORIGEN

Según Moquete (2010) el arroz es una gramínea anual concerniente al género *Oryza*, originaria del sur de la India, donde hay condiciones muy favorables para el cultivo. No obstante, su cultivo comenzó en China, en los fértiles valles de los ríos Hang-Ho y Yang-Tse-Kiang. El género *Oryza* incluye 23 especies de las cuales 21 son silvestres y dos cultivadas, *Oryza sativa L.* de origen asiático y *Oryza glaberrima*, originaria del delta del río Niger en África.

Existen dos especies cultivadas, a pesar que se considere una única planta: la variedad asiática y la africana. Ambas ha sumiso su correcto camino de domesticación (Borras & Franquet, 2004).

En la variedad asiática se selecciona y busca granos de mayor tamaño hasta obtener la especie *Oryza sativa L.*, que dando origen a tres razas diferentes: Índica, Japónica y Javánica. Los presentes cultivos de *Oryza sativa L.* se obtienen a través de cruzamientos y combinaciones interraciales. La variedad africana, *Oryza glaberrima*, que presenta una menor diversidad, se obtuvo a partir de dos especies silvestres (Borras & Franquet, 2004).

2.4. TAXONOMÍA

Según Moquete (2010) la clasificación del arroz es el siguiente:

- **Reino:** Vegetal
- **División:** Magnoliophyta
- **Clase:** Liliopsida
- **Orden:** Poales
- **Familia:** Poaceae
- **Subfamilia:** Panicoideas
- **Tribu:** Oryzae
- **Sub tribu:** Oryzineas
- **Género:** *Oryza*
- **Especie:** *sativa*

2.5. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

2.5.1. Raíz

El sistema de raíces del arroz forma dos ejemplares de raíces: la raíz de la corona y la raíz del nudo. Uno y otro se desarrollan a partir de nudos, y los del dosel se desarrollan a partir de nudos debajo de la superficie del suelo. Las raíces de los nudos principales mostraban un profundo encharcamiento. Las raíces de la corona tienen dos tipos de raíces, raíces laterales superficiales y raíces ordinarias. Las raíces comunes crecen hasta 40 cm de profundidad porque la expansión de oxígeno a través del tejido ventilado a la raíz en crecimiento se vuelve insuficiente (Olmos, 2007).

2.5.2. Tallo

El tallo está formado por la alternancia de nudos y entrenudos, el septo es la parte interna del nudo que separa dos entrenudos adyacentes. El entrenudo maduro es hueco, finamente estriado con superficie glabra, su brillo y color dependen de la variedad, la longitud del

entrenado varía, siendo mayor en los entrenados de la parte superior del tallo, los entrenados en la base del tallo son muy cortos y se van engrosando hasta formar una sección sólida (Alvares, 2018).

2.5.3. Hoja

Las hojas de las plantas de arroz se alternan a lo largo del tallo, la primera hoja que aparece en la base del tallo principal o subtallo se llama hoja anterior, no tiene hojas y consta de dos brácteas en forma de quilla con bordes de ellos que sostienen los jóvenes chupones en su lugar. En el tallo en la parte posterior, en cada nudo, excepto el nudo de la panoja, crece una hoja, la parte superior debajo de la panoja se llama hoja bandera (Alvares, 2018).

2.5.4. Macollos

Cada yema axilar es un macollo potencial, en la siembra directa, el macollaje se inicia en el primer nudo mientras que en el arroz trasplantado el primer macollo se forma encima del cuarto nudo. Los macollos se desarrollan en orden alterno en el tallo principal. Un macollo es un tallo con sus hojas, los macollos primarios se originan en orden ascendente en los nudos más bajos, a su vez se producen macollos secundarios, estos últimos producen macollos terciarios. El conjunto de macollos y el tallo principal forman la macolla característica del arroz (Hernández, 1982; citado por Ortiz, 2016).

2.5.5. Panoja

Las flores de la planta de arroz, están agrupadas en una inflorescencia compuesta denominada panícula, la panícula está situada sobre el nudo apical del tallo, llamado nudo ciliar o base de la panícula (Alvares, 2018).

2.5.6. Espiguilla

La espiguilla es la unidad de la inflorescencia y está unida a las ramificaciones por el pedicelo. Una espiguilla consta de la raquilla, la florecilla y de dos lemas estériles. El orden de floración de la panícula es: las espiguillas superiores abren primero, las espiguillas inferiores abren último y en panículas grandes, normalmente no forman grano. Las variedades mejoradas tienen de 100 – 200 espiguillas por panícula (Carreres, 1989, Vergara, 1985; citados por Ortiz, 2016).

2.5.7. Flor

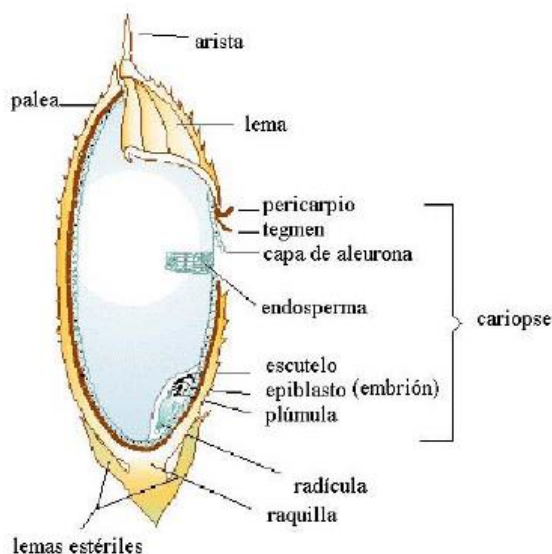
Son de color verde blanquecino, dispuestas en espiguillas, cuyo conjunto constituye una panoja grande, terminal, estrecha y colgante después de la floración. Cada espiguilla es uniflora y está provista de una gluma con dos valvas pequeñas, algo cóncavas, aquilladas y lisas, la glumilla tiene igualmente dos valvas aquilladas (Borras & Franquet, 2004).

2.5.8. Grano

El grano de arroz, comúnmente llamado semilla, recién cosechado está formado por el cariópse y por cáscara, está última compuesta de glumas. Industrialmente se considera al arroz cáscara aquel comprendido por el conjunto de cariópse y glumas. A su vez el

cariópse, está formado por el embrión, el endosperma, capas de aleurona (tejido rico en proteínas), tegmen (cubierta seminal) y el pericarpio (cubierta del fruto) (Olmos, 2007).

Figura 1:Grano de arroz



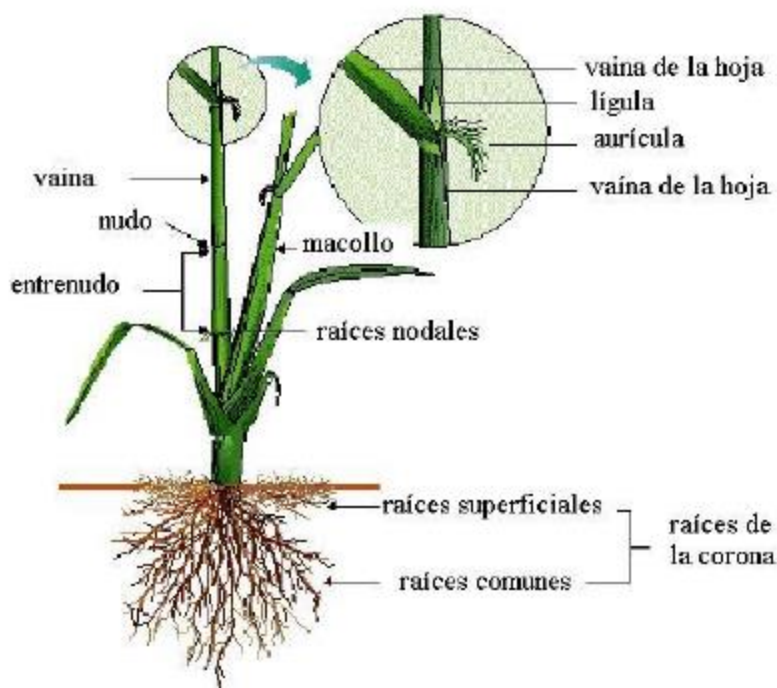
Fuente: Olmo (2007)

2.6. ETAPAS DE CRECIMIENTO

2.6.1. FASE VEGETATIVA

- a) **Germinación de la semilla:** La semilla de arroz germina cuando la radícula surge a través de la coleorriza. Esto va seguido de la formación de dos o más raíces seminales, las cuales forman ramas laterales (Surajit, 1986; citado por Ortiz, 2016).
- b) **Emergencia y crecimiento de las plántulas:** La primera hoja emerge por lo general 3 - 7 días después de la siembra de semillas pre germinadas. La etapa de la plántula dura de 14 – 20 días y comprende desde de la emergencia hasta la aparición de la quinta hoja. Durante esta etapa, la plántula desarrolla raíces seminales y absorbe las reservas del endospermo (Surajit, 1986; citado por Ortiz, 2016).
- c) **Macollaje:** esta etapa dura 25-55 días, que comienza a desarrollarse a partir de la quinta hoja se inicia con la aparición de un macollo, cuyo crecimiento se expresa a partir de la yema axilar existente en uno de los primeros subnodos del eje principal, luego y en orden alterno, a partir de los siguientes subnodos continúan apareciendo macollos primarios, estos a su vez, producen macollos secundarios, los cuales pueden incluso llegar a producir macollos terciarios (Surajit, 1986; citado por Ortiz, 2016).

Figura 2: Etapa vegetativa



Fuente: Olmo (2007)

2.6.2. Fase reproductiva

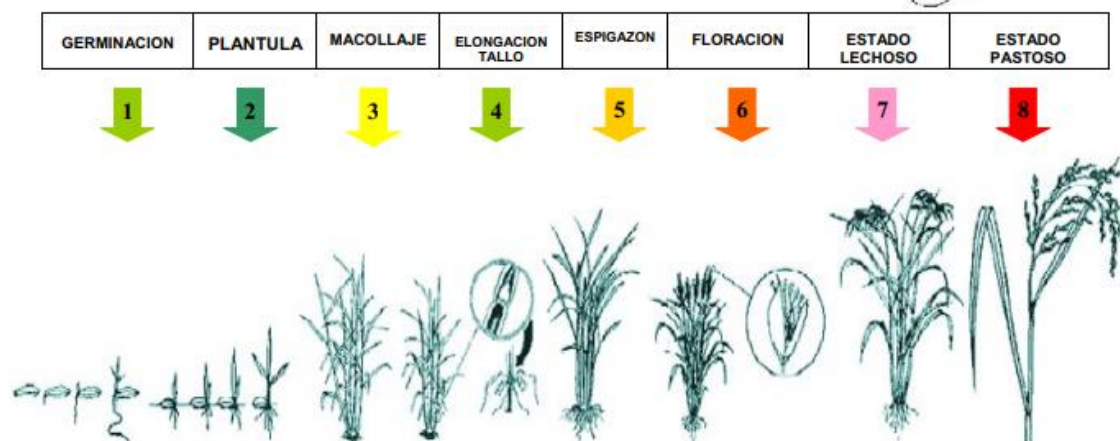
- Inicio de la formación de la panícula:** Comienza con la diferenciación del primordio. El inicio de la formación de la panícula ocurre primero en el tallo principal y continúa en los vástagos en forma irregular (Surajit, 1986; citado por Ortiz, 2016).
- Desarrollo de la panícula:** Durante esta etapa, es posible distinguir las espiguillas y la panícula se extiende hacia arriba dentro de la vaina de la hoja bandera. La panícula continúa desarrollándose lentamente (Surajit, 1986; citado por Ortiz, 2016).
- Encañado:** 12 -16 días luego de la diferenciación del primordio, la vaina de la hoja bandera se hincha y se elongan los entrenudos del tallo, existe sensibilidad a las bajas temperaturas (Surajit, 1986; citado por Ortiz, 2016).
- Floración:** La panoja emerge de la vaina de la hoja vadera, las flores se abren, son fecundadas y se cierran. La duración es de 3 – 5 días luego de la emergencia de la panoja. La antesis floral ocurre desde arriba hacia abajo (Surajit, 1986; citado por Ortiz, 2016).

2.6.3. Fase de madurez y desarrollo del cultivo

El grano de arroz se desarrolla después de la polinización y la fecundación. El desarrollo del grano es un proceso continuo y el grano sufre cambios específicos antes de que madure completamente comprendiendo tres etapas (Surajit, 1986; citado por Ortiz, 2016).

- **Etapa de grano lechoso:** El contenido de la carióspside (porción del almidón del grano) al principio es acuoso, pero después adquiere una consistencia lechosa. Cuando se mantiene en posición vertical, la parte superior de la panícula se dobla poco a poco hasta formar un arco en esta etapa. Los carbohidratos se traslocan de hojas y tallos al grano (Surajit, 1986; citado por Ortiz, 2016).
- **Etapa de grano pastoso:** Se va perdiendo humedad y endosperma se hace pastoso. El endospermo se comprime entre lemma y palea que le dan la forma y tamaño final (Surajit, 1986; citado por Ortiz, 2016).
- **Etapa de grano maduro:** 35 - 40 días luego de la polinización se alcanza la madurez. El contenido de agua es menor al 20%. El color del grano de las panículas comienza a cambiar a verde amarillo. El grano individual está maduro, completamente desarrollado y duro, sin presencia de tonalidad verde. La etapa de grano madura concluye cuando el 90 a 100% de las espiguillas llenas se han tornado amarillas (Surajit, 1986; citado por Ortiz, 2016).

Figura 3: Fenología del arroz



Fuente: MIDAGRI (2011)

2.7. FISIOLÓGÍA DEL CULTIVO DE ARROZ

2.7.1. Crecimiento de la raíz

Con excepción de las raíces seminales, que emergen en el momento de la germinación, todas las restantes nacen en los nudos del tallo, manteniendo una relación definida con la emergencia y desarrollo de las hojas.

La emergencia de la raíz está estrechamente correlacionada con el contenido de nitrógeno de la base del tallo, ocurriendo una emergencia activa solo cuando este es superior al 1% (Fuji, 1961; citado por Ortiz, 2016).

2.7.2. Macollaje

El macollaje comienza en el estado de 4 – 5 hojas. Los macollos al principio dependen de los nutrientes que les suministra el tallo madre, pero cuando tienen 3 hojas y 4 o 5 raíces se vuelven autotróficos. La capacidad de macollaje es una de las características más importantes de una variedad. La iniciación del primordio del macollo no está sujeta

a la influencia del ambiente, pero su emergencia y desarrollo se ven muy influidos por el suministro de nitrógeno, la radiación solar y la temperatura (Ishisuka & Tanaka, 1963; citado por Ortiz, 2016).

2.7.3. Polinización

La temperatura óptima para la polinización es de 31-32°C, la mínima es 10-13°. Tanto la sequía como las bajas temperaturas pueden tener un efecto perjudicial sobre este proceso (Sasaki, 1919; citado por Ortiz, 2016).

2.7.4. Procesos que determinan el rendimiento

La capacidad del rendimiento es número de panojas/m², número de espiguillas/panoja, tamaño potencial del grano. La cantidad de panojas por metro cuadrado se establece durante el periodo que comprende hasta unos 10 días después que se alcanza el número máximo de macollos, y está influenciado por el suministro de nitrógeno y por el nivel de radiación solar en el momento del macollaje (Matushima, 1957; citado por Ortiz, 2016).

Cuadro 2: Requerimientos climáticos del arroz (var. IR-43)

Meses	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
Estados Fenológicos (Fase/días)	G (0d)	Plántula (15d)	Macollamiento (20d)	Elongación de tallo (15d)	Espigazón (10d)	Floración (10d)
					Estado Lechoso (10d)	Estado maduro (15d)
						Maduración (10d)
Temperatura Óptima (°C)	20 - 35	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30	25 - 30
Temperatura Crítica (°C)	< 15 a 35 >	< 15 a 35 >	< 15 a 35 >	< 15 a 35 >	< 15 a 35 >	< 15 a 35 >
Humedad óptima (%)	00 - 05	00 - 05	00 - 05	00 - 05	00 - 05	00 - 05
Déficit hídrico	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Sensible	Tolerante
Periodo Vegetativo (dds)	0	30	60	90	120	150

Fuente: MIDAGRI (2011)

2.8. CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS

2.8.1. Requerimientos Climáticos

El arroz se debe cultivar en diversas condiciones ambientales y es un cultivo especial para las zonas húmedas del trópico o para climas con temperaturas altas. El arroz, se puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 2,500 metros de altitud (Mendoza,2018).

- a) **Temperatura:** El arroz requiere al menos de 10 a 13 °C para germinar y se considera la temperatura óptima entre 30 y 35 °C. Sin germinación por encima de 40 °C. Considerando una temperatura óptima de 23 °C, el requerimiento mínimo para el crecimiento de tallo, hojas y raíces es de 7 °C. A temperaturas superiores a esta, las plantas crecen más rápido, pero el tejido se vuelve demasiado blando e inconsistente, haciéndolo más susceptible a las enfermedades. El rumbo se ve afectado por la temperatura y el acortamiento de la duración del día (Borras & Franquet, 2004).

La temperatura óptima es de 20 a 30°C, la temperatura promedio diaria que cae por debajo de 20°C resulta en los siguientes efectos: ausencia de germinación de semillas, emergencia tardía, enanismo, amarillamiento de las hojas, ápice estéril, emergencia parcial de panículas, floración retrasada, alta porcentaje de granos blancos y maduración desigual. Cuando la temperatura es superior a 30°C, producen los siguientes síntomas: punta blanca, banda clorótica, macollaje y reducción de altura. Durante la etapa reproductiva produce panojas blancas con menor número de granos y mayor esterilidad, mientras que en la etapa madura reduce el número de granos sólidos por panoja como se muestra (Talla, 2015).

Cuadro 3: Requerimientos térmicos del arroz

Etapas de desarrollo	Temperatura crítica (°C) ^a		Temperatura óptima (°C) ^a
	Baja	Alta	
Germinación	10	45	20-35
Emergencia y establecimiento de las plántulas	12-13	35	25-30
Enraizamiento.	16	35	25-28
Elongación de las hojas.	7-12	45	31
Macollamiento	9-16	33	25-31
Iniciación de la panícula (primordio floral)	15		
Diferenciación de la panícula	15-20	38	
Antesis (floración)	22	35	30-33
Maduración	12-18	30	20-25

Fuente: López (2016)

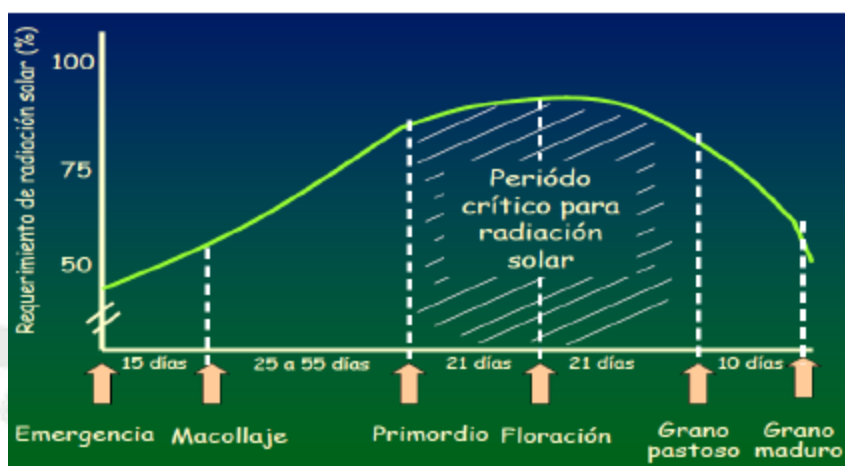
La floración tiene lugar el mismo día del espigado, o al día siguiente durante las últimas horas de la mañana. Las flores abren sus glumillas durante una o dos horas si el tiempo es soleado y las temperaturas altas. Un tiempo lluvioso y con temperaturas bajas perjudica la polinización (Borras & Franquet, 2004).

El mínimo de temperatura para florecer se considera de 15 °C. El óptimo es de 30 °C. Por encima de los 50 °C no se produce la floración. La respiración alcanza su máxima intensidad cuando la espiga está en zurrón, decreciendo correlativamente después del espigado. Las temperaturas altas de la noche intensifican la respiración de la planta, con lo que el consumo de las reservas acumuladas durante el día por la función clorofílica es mayor. Por esta razón, las temperaturas bajas durante la noche favorecen la maduración de los granos (Borras & Franquet, 2004).

- b) **Radiación:** La radiación de los rayos solares es la fuente de energía que las plantas utilizan en el proceso de fotosíntesis. La radiación solar (calorías-gramo/centímetro cuadrado) es más alta mientras menos nubes o neblina existan. La Costa Sur del Perú tiene uno de los índices más altos de radiación solar, seguida

de la Costa Norte entre las zonas arroceras del mundo, excepto durante los meses de junio a septiembre. Mientras más radiación solar exista, menos será la estatura de las plantas, ya que no tienen que crecer mucho para obtener más luz. Mientras más baja sea la estatura, menos se va a tumbar la planta (MINAG, 2012; citado por Ortiz, 2016).

Gráfico 4: Periodo crítico de captación de radiación solar



Fuente: Ortiz (2016)

- c) **Humedad relativa:** La humedad relativa ambiental no tiene por sí efectos directos en el cultivo del arroz, sin embargo, ejerce una profunda influencia en el grado de ataques de plagas y enfermedades. Las partes medias y bajas de los valles de la Costa Norte tienen humedades relativas medias inferiores a 80%, motivo por el cual no hay problemas sanitarios serios en estos valles. Las cabeceras de estos valles, así como los valles de la Costa Sur y la Selva integra, poseen humedades relativas altas y serios problemas de plagas y enfermedades, principalmente el “quemado” causado por *Pyricularia oryzae* (MINAG, 2012; citado por Ortiz, 2016).
- d) **Viento:** El viento es un factor importante de la evaporación de la lámina de agua, causante de dispersar las semillas germinadas o las plántulas a los extremos de las pozas, también producen volcamiento (Castillo, 1981; citado por Ortiz, 2016).

2.8.2. Requerimientos de suelo

El arroz soporta bien suelos con pH entre 4,0 y 8,4, sin embargo, su mejor desarrollo lo obtiene cuando la acidez no baja de 5,0 ni pasa de 6,5, tolera bastante la salinidad, pero es más susceptible durante las 4 primeras semanas al estado de plántula (Vargas, 1985; citado por Ortiz, 2016).

Los suelos inundados ofrecen un ambiente único para el crecimiento y la nutrición del arroz, pues la zona que rodea al sistema radicular, se caracteriza por la falta de oxígeno. Por tanto, para evitar la asfixia radicular, la planta de arroz posee unos tejidos especiales, unos espacios de aire bien desarrollados en la lámina de la hoja, concretamente en la vaina de la misma, así como en el tallo y en las raíces, que forman un sistema muy eficiente para facilitar el paso del aire (Borras & Franquet, 2004).

2.8.3. Necesidades hídricas

Se mantienen láminas de agua de 5 a 10 cm. de altura sobre las pozas de manera casi permanente salvo en las prácticas de “seca” que se realizan en diferentes momentos del cultivo, el primer riego de las pozas, debe aplicarse una lámina muy delgada de agua, menor igual a los 5 cm., para lograr un mejor pegue de las plántulas. Después de 3 días del trasplante dar una seca al terreno para facilitar el prendimiento (Misti, 2013; citado por Ortiz, 2016).

2.8.4. Necesidades de nutrientes y fertilización

El nitrógeno es el elemento clave para aumentar los rendimientos de arroz, para conseguirlo, la planta depende en forma principal de la descomposición de la materia orgánica en condiciones anaeróbicas y en sus primeras etapas de crecimiento lo absorbe en forma amoniacal (Cordero, 1993; citado por Ortiz, 2016).

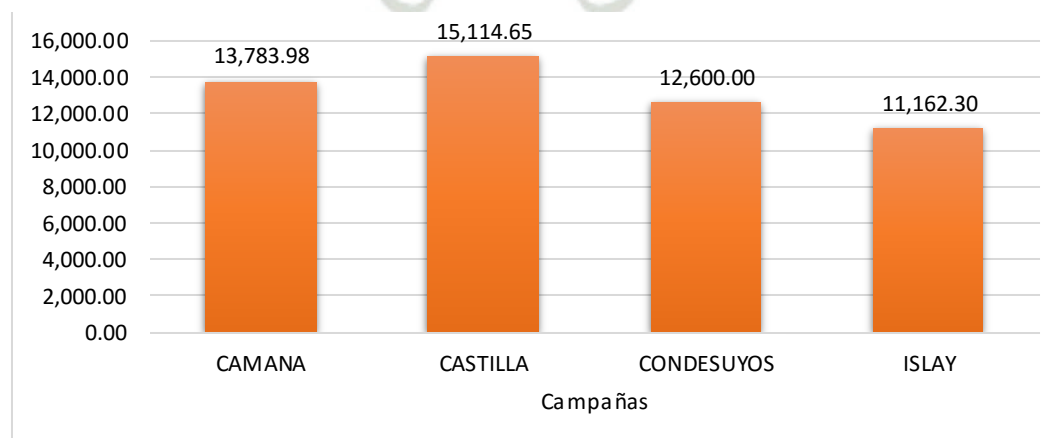
Además de los fosfatos acarreados en la solución o suspensión, en el agua de riego, Coexisten medios naturales para incrementar la cantidad de fósforo en el terreno y como la planta remueve de este un monto considerable de fosfatos, puede predecirse que el cultivo responderá con facilidad a este tipo de abonos (Grist, 1982; citado por Ortiz, 2016).

La respuesta del arroz al potasio ha sido siempre menos frecuente que las respuestas al nitrógeno y al fósforo y a veces es errática. No obstante, a este elemento se le atribuye la resistencia al volcamiento, la baja susceptibilidad a algunas enfermedades y el incremento de la eficiencia del nitrógeno y el fósforo que se añaden al suelo (Cordero, 1993; citado por Ortiz, 2016).

2.9. RENDIMIENTO

Los valles de la región Arequipa tienen un alto potencial productivo en los cuales anualmente se cultivan alrededor de 16,500 hectáreas con una producción de 13.84 tn/ha, en la campaña 2019-2020, utilizando las variedades IR-43, Pitipo, Tacuarí entre otras desconocidas que siembra el agricultor

Gráfico 5: Rendimiento promedio de arroz en cáscara de la campaña 2020-2021 (kg/ha)



Fuente: GRAA (2020)

Cuadro 4: Costos de producción del arroz en 5 representativas del Perú

Detalle	Arequipa	Piura	San Martín	Lambayeque	La Libertad
Semilla	264.00	280.00	240.00	165.00	275.00
Mano de Obra	3690.00	2250.00	876.00	1685.00	1705.00
Fertilizantes	2109.00	650.00	1225.00	1270.00	1980.00
Agroquímicos	345.00	290.00	1575.00	180.00	95.00
Herbicidas	85.00	266.00	286.00	68.00	135.00
Maquinaria Agrícola	1090.00	585.00	720.00	1140.00	720.00
Cosecha	1260.00	525.00	572.00	100.00	730.00
Agua	120.00	151.20	50.40	378.00	224.00
Otros	300.00	616.80	80.00	360.00	370.00
Costos Directos	9263.00	5614.00	5624.40	5346.00	6234.00
Costos indirectos	5110.25	561.40	894.10	2806.36	872.76
Total Costos	14373.25	6175.40	6518.50	8152.36	7106.76
Rendimiento	13,900.00	8000.00	8500.00	9000.00	10600.00
Precio Promedio	1.10	1.39	1.10	1.15	1.16

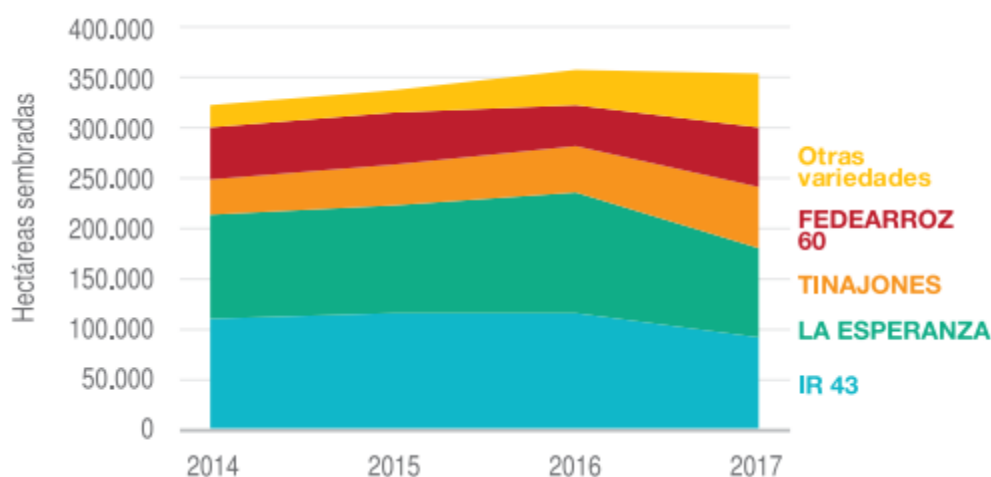
Fuente: Figuroa 2019

2.10. PRINCIPALES VARIEDADES DEL PERÚ

De acuerdo con MIDAGRI (s.f.) las principales variedades de arroz que se siembran en los valles arroceros son aproximadamente 30 y todos se originan en el Programa de Investigaciones en Arroz – Perú (PIA-Perú). Estas variedades provienen del Internacional Rice Research Institute (IRRI – Filipinas) y del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT – Colombia)

Según Andrade, Graterol, Labarta, Marín & Urioste (2018) las principales variedades sembradas para el ciclo agrícola en el área de arroz de riego son las variedades: IR-43 que ocupa el 26% del área sembrada a nivel nacional en segundo se encuentra INIA 509-La Esperanza que ocupa el 25% del área sembrada a nivel nacional seguido de otras variedades como: INIA 508-Tinajones, INIA 510-Mallares, etc.

Gráfico 6: Comportamiento del área sembrada por variedad de arroz



Fuente: Andrade, Graterol, Labarta, Marín & Urioste. (2018)

Elaborado: FLAR (2019)

2.10.1. Características de las variedades estudiadas

2.10.1.1. Variedad de arroz: IR-43

IR-43 o también llamado comercialmente “NIR”, es una variedad de arroz, de origen filipino y se encuentra adaptado a las condiciones de la costa peruana (Semillas Piuranas, 2020). Es una de las variedades más utilizadas en diferentes provincias de Arequipa

Cuadro 5: Características agronómicas del IR-43

Origen	Filipinas
Adaptación	Región costera
Sistema de siembra	Siembra directa y trasplante
Vigor vegetativo	Bajo vigor inicial
Altura de planta	85 - 100 cm
Periodo vegetativo	145 - 150 días
Desgranaje	Normal
Peso de 1000 gramos (gr.)	28 gr.
Rendimiento	12 - 14 tn/ha
Calidad molinera	Buena
% de grano entero (X)	57%
% De grano quebrado	12%
Calidad culinaria	Buena

Fuente Profesionales del Agro (2017)

2.10.1.2. Variedad de arroz: INIA 508 - Tinajones

Esta nueva variedad es producto de un cruce triple entre la línea avanzada Thailand KN 3-2-3-2, proveniente de Tailandia, la variedad IR 43 proveniente del International Rice Research Institute (IRRI, Filipinas), y la variedad Porvenir 95 (CT 5747-38-1-1A-1BRH-1P), proveniente del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) (INIA, 2007).

Cuadro 6: Características agronómicas del INIA 508-Tinajones

Origen	Perú
Adaptación	Región costera
Sistema de siembra	Siembra directa y trasplante
Vigor vegetativo	Buen vigor
Altura de planta	94 - 105
Periodo vegetativo	135 - 140
Resistencia a tumbada	Resistente
Desgranaje	Normal
Peso de 1000 gramos (gr.)	28.1 gr
Rendimiento de grano potencial	14 - 15 tn/ha
Calidad molinera	Buena
% de grano entero (X)	61%
% De grano quebrado	8%

Fuente Profesionales del Agro (2017)

2.10.1.3. Variedad de arroz: INIA 513 – La Puntilla

INIA 513 – La Puntilla fue desarrollado por científicos del INIA a partir del cruce “IR 1529-ECIA” / “Santa Elena”, realizado en la EE Vista Florida en el 2003. IR 1529-ECIA es una variedad liberada por el Programa de Arroz de Cuba en 1979) (INIA, 2016).

Entre sus características resaltan su alta productividad, tolerancia a las enfermedades fungosas, plagas y enfermedades de la costa norte y resistencia a climas cálidos y tolerante a suelos salinos lo cual permite a los productores obtener una mayor rentabilidad (Andina, 2016).

Cuadro 7: Características agronómicas del INIA 513- La Puntilla

Origen	Perú
Adaptación	Región costera
Sistema de siembra	Siembra directa y trasplante
Altura de planta	95 - 180
Periodo vegetativo	145
Desgranaje	Normal
Peso de 1000 gramos (gr.)	28.3 gr
Rendimiento	13 tn/ha
Calidad molinera	Buena
% de grano entero (X)	65.2%
% De grano quebrado	7.1%
Calidad culinaria	Buena

Fuente INIA (2016)

2.10.1.4. Variedad de arroz: INIA 515 – Capoteña

INIA 515 – CAPOTEÑA fue desarrollado por científicos del INIA para del cruce “IR 1529-ECIA” / “Fedearroz 2000”, realizado en la EEA. Vista Florida en el 2004 (INIA, 2020).

La variedad INIA 515 – Capoteña, presenta altos rendimientos productivos es más resistente a las plagas y enfermedades, como el virus de la hoja blanca, pudriciones fungosas, la mosca minadora y sogata. Ello permite reducir la aplicación de pesticidas para la protección de la planta (Redagícola, 2020).

Se caracteriza por una excelente calidad molinera, alta calidad genética, alta resistencia a la mosquilla, al virus de la hoja blanca, a las pudriciones de foliares y del tallo, alto rendimiento (12 toneladas por hectárea), y fácil adaptabilidad a la costa sur del país (Semillas Piuranas, 2020).

Cuadro 8: Características agronómicas del INIA 515-Capoteña

Origen	Perú
Adaptación	Región costera
Sistema de siembra	Siembra directa y trasplante
Vigor vegetativo	Buen vigor

Altura de planta	90 - 102 cm
Periodo vegetativo	150
Desgranaje	Normal
Peso de 1000 gramos (gr.)	28.6 gr
Rendimiento de grano potencial	12 tn/ha
Calidad molinera	Buena
% de grano entero (X)	63-7%
% De grano quebrado	8.2%
Calidad culinaria	Buena

Fuente INIA (2020)

2.10.1.5. Variedad de Arroz: INIA 510 – Mallares

La nueva variedad de arroz INIA 510 - Mallares fue desarrollada por científicos del INIA a partir del cruce “Huallaga - INIA” // “IR 43” /” Cypress”, realizado en la Estación Experimental Agraria Vista Florida en 1995 (INIA, 2013).

Arroz INIA 510 - Mallares es una variedad de ciclo intermedio, que en promedio madura en 148 días, igual que IR 43 (INIA, 2013).

Su potencial de rendimiento es similar al de IR 43. En parcelas experimentales ha llegado a producir 13,2 t/ha de arroz cáscara en Fala (Lambayeque), 12,5 t/ha en Pueblo Nuevo (La Libertad), 15,5 t/ha en Sullana (Piura), y 16,4 t/ha en Camaná (Arequipa) (INIA, 2013).

Cuadro 9: Características agronómicas del INIA 510 - Mallares

Origen	Perú
Adaptación	Región costera
Sistema de siembra	Siembra directa y trasplante
Vigor vegetativo	Buen vigor
Altura de planta	97 – 106 cm
Periodo vegetativo	148
Desgranaje	Normal
Peso de 1000 gramos (gr.)	28.6 gr
Rendimiento de grano potencial	14.4 tn/ha
Calidad molinera	Buena
% de grano entero (X)	58%
% De grano quebrado	14%
Calidad culinaria	Buena

Fuente: INIA (2013)

2.10.1.6. Variedad de arroz: INIA 509 - La Esperanza

El Arroz INIA 509 – La Esperanza, supera la variedad “Capirona” en resistencia a un mayor número de razas de Pyricularia grisea y por su buen sabor del arquetipo de planta que presenta resistencia a la tumbada (Ortiz, 2019).

Su resistencia a enfermedades contribuye a bajar los costos de producción para los agricultores y a impulsar las ganancias, ya que reduce la necesidad de aplicar fungicida, teniendo en cuenta que en el transcurso de todos estos años venimos sufriendo muchas pérdidas en este cultivo, ya sea por plagas y enfermedades o por el mal manejo que se brindaba al mismo (Guivin, 2018).

Cuadro 10: Características agronómicas del INIA 509 - La Esperanza

Origen	Perú
Adaptación	Región selva
Sistema de siembra	Siembra directa y trasplante
Vigor vegetativo	Buen vigor
Altura de planta	80 -110 cm
Periodo vegetativo	130 a 145
Peso de 1000 gramos (gr.)	26 a 30 gr
Rendimiento de grano potencial	8.5 a 11 tn/ha
Calidad molinera	Buena
% de grano entero (X)	62%
% De grano quebrado	10%
Calidad culinaria	Buena

Fuente: Ortiz (2019)

2.10.1.7. INIA – Tacuarí

Es una variedad precoz, con plantas semienanas y erectas, de granos de glumas claras y buena calidad molinera y culinaria, se ha destacado por su alto potencial de rendimiento en toda la provincia de Camaná.

Cuadro 11: Características agronómicas del INIA - Tacuarí

Origen	Uruguay
Adaptación	Región – costa
Sistema de siembra	Siembra directa y trasplante
Altura de planta	90 - 95 cm
Periodo vegetativo	13- 140 días
Rendimiento	12 t/Ha
% de grano entero (X)	64.7
% De grano quebrado	2.8
Rendimiento Molinero	67.3

Fuente: Ortiz (2016)

2.10.1.8. INIA - Olimar:

Se una variedad de arroz que se ha destacado a nivel comercial por su elevado potencial de rendimiento, estabilidad, precocidad y muy baja incidencia de granos con centros blancos.

Cuadro 12: Características agronómicas del INIA-Olimar

Origen	Uruguay
Adaptación	Región - costa
Sistema de siembra	S. directa y trasplante
Altura de planta	85 - 90 cm
Periodo vegetativo	137 días
Peso de 1000 gramos	25.3 gr
Rendimiento	10 - 12 t/Ha
% de grano entero (X)	57.8
% De grano quebrado	14.6
Rendimiento Molinero	72.4

Fuente: Ortiz (2016)

2.10.1.9. Puíta – INTA CL:

Es una variedad de ideotipo tropical, de alto rendimiento agrícola, calidad molinera superior, excelente calidad culinaria y resistente a herbicidas del grupo de las amidazolinonas.

Cuadro 13: Características agronómicas del Puíta - INTA CL

Origen	Argentina
Adaptación	Región - costa
Sistema de siembra	S. directa y trasplante
Altura de planta	80 - 90 cm
Periodo vegetativo	120 días
Peso de 1000 gramos	25.1 gr
Rendimiento	7.3 t/Ha
% de grano entero (X)	64.9
% De grano quebrado	3
Rendimiento Molinero	67.9

Fuente: Fundación Proarroz (s.f.)

2.10.1.10. HP102FL El Valor

La Hacienda 'El Potrero S.A.C' presentó la llamada HP102FL El Valor, una nueva variedad de semilla de arroz que se comercializa en el mercado nacional a fin de que los productores agrícolas puedan utilizarla en la siembra de este cultivo del que hoy el país es la cuarta potencia mundial (El Tiempo, 2018).

Fue liberada el 2018 en convenio de hacienda "El Potrero" como respuesta al sector arrocerero que venía sufriendo una gran crisis por daño de plagas y enfermedades.

Cuadro 14: Características agronómicas del HP102FL- El Valor

Origen	Perú
Adaptación	Región – costa y selva
Sistema de siembra	S. directa y trasplante
Altura de planta	82 cm
Periodo vegetativo	125 - 135 días
Peso de 1000 gramos	28.5 gr
Rendimiento	13 t/Ha
% de grano entero (X)	66.18
% De grano quebrado	5.79
Rendimiento Molinero	71.97

Fuente: Semillas El Potero (s.f.)

2.11. TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN REALIZADOS

- A. **Ortiz (2016)** Efectuó un comparativo de seis variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) y tres densidades de plantas en las condiciones edafoclimáticas del valle de Camaná – Arequipa. Su objetivo general fue la determinación de la variedad de arroz con mayor rendimiento en cáscara y molinera. La investigación se realizó entre setiembre del 2013 a marzo del 2014, fueron estudiadas seis variedades de arroz IR- 43, Tacuarí, Olimar, Esperanza, 1529 – ECIA y Fede Arroz 60, mientras que las densidades evaluadas fueron 1 planta/golpe (D1), 2 plantas/golpe (D2) y 3 plantas/golpe (D3) (250000 D1, 500000 D2 y 750000 D3 plantas/ha respectivamente. El diseño experimental que empleo fue Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial 3 x 6 (densidades de plantas x variedades de arroz) con 18 tratamientos, 3 repeticiones, y un total de 54 unidades experimentales. Los resultados que obtuvo fue que la variedad Tacuarí con una densidad de 500000 plantas / le obtuvo un rendimiento de 14,2 t. ha-1, asimismo el mayor rendimiento molinero de 75,2% de grano pilado, de los cuales 65,4% corresponden al rendimiento de grano entero y 9,5 % al rendimiento de grano quebrado.
- B. **Zapata (2015)** Realizó en el valle de San Lorenzo en los meses de febrero a Julio del año 2014, teniendo como objetivos: Determinar la variedad, fuente y dosis de nitrógeno de mejor respuesta para la producción de arroz cáscara, Determinar el mejor tratamiento para la producción de arroz en cáscara, Efectuar un análisis

económico en base a la relación beneficio/costo. Para ello él estudió los factores: Variedades, Fuentes de nitrógeno y Dosis de nitrógeno, bajo un diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) con arreglo factorial de $2 \times 2 \times 2$ con cuatro repeticiones, concluyendo que la variedad Mallares le resultó con el mayor rendimiento de arroz en cascara, empleando la fuente de nitrógeno a base de sulfato de amonio de dosis de 240 kg. N. /ha. El tratamiento de mayor rendimiento con 12,553 kg/ha., de arroz cáscara, como para el resto de sus componentes de producción, fue la variedad Mallares con sulfato de amonio y la primera dosis de 240 kg/N. /ha. La mayor relación beneficio/costo de 0.77 nuevos soles, antes indicados.

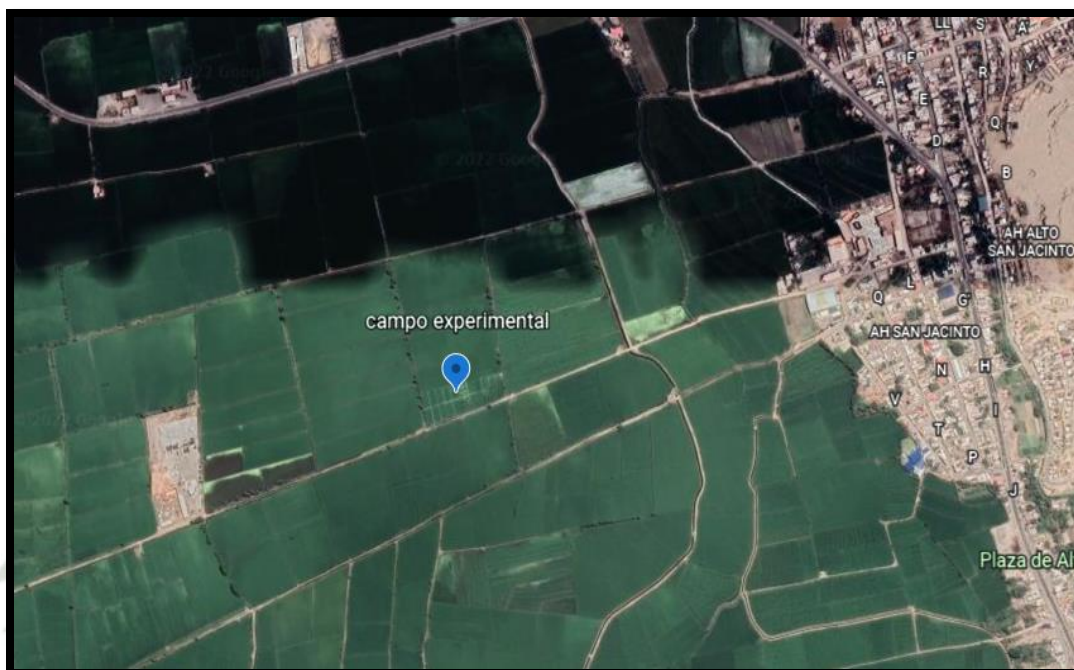
- C. **Chirinos (2021)** Nos presente un trabajo de investigación en arroz que llevó a cabo en el valle Jequetepeque, en la provincia de Pacasmayo, La Libertad. Bajo un método de siembra directa, el uso cinco genotipos mutantes provenientes de la variedad Amazonas en interacción con tres densidades de siembra diferentes de 60, 80 y 100 kg.ha⁻¹ de semilla. empleo como testigos los cultivares comerciales Tinajones e IR43. Los factores densidad de siembra y genotipo que dispuso en el campo fue un diseño de bloques en parcelas divididas con tres repeticiones. En el experimento comprobó la superioridad productiva de las líneas mutantes sobre las variedades comerciales. También comprobó la calidad de granos que obtuvo con los mutantes y lo comparo con las variedades comerciales más difundidas en la zona costa del Perú. Asimismo, a un nivel estadístico de 0.05, el concluyó que los rendimientos alcanzados por las tres densidades de siembra propuestas no presentaron diferencias significativas. El experimento lo manejó durante el primer semestre del año 2017. La productividad de los genotipos mutantes sobrepasó la obtenida por los cultivares comerciales bajo las mismas condiciones. El genotipo mutante LM3AS 339 alcanzó el mayor rendimiento de grano con 8865 kg.ha⁻¹, mientras que los cultivares comerciales Tinajones e IR43 obtuvieron 5933 y 6439 kg.ha⁻¹, respectivamente. En porcentaje de granos enteros, el mutante LM3AS 160 logró el valor máximo con un 66% seguido de los cultivares testigo. Si bien los genotipos mutantes no lograron superar en calidad molinera a las variedades comerciales de alta calidad, estos alcanzaron valores muy cercanos y todos sobrepasaron el 70% de rendimiento de grano pilado.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL

El presente trabajo se llevó a cabo en el “Fundo San Jacinto” ubicado en el San Gregorio: Anexo San Jacinto, Distrito de Nicolás de Piérola de la provincia de Camaná – Departamento de Arequipa. Geográficamente se halla a una latitud: -16.5919481° , longitud: -72.7163945° y una altitud: 33.10 msnm



Fotografía 1: Ubicación del Área Experimental

3.2. FECHA DE INICIO Y TÉRMINO

El trabajo de investigación, se inició en septiembre del 2021 y culminó en marzo del 2022

3.3. HISTORIAL DEL CAMPO

El campo donde se realizó el trabajo de investigación estuvo antecedido por el cultivo de frijol, esta práctica de rotación se viene manejando muy seguido en el valle de Camaná.

3.4. CONDICIONES EDÁFICAS

El suelo tiene una textura de franco arenoso, su conductividad eléctrica es ligeramente alta en sales, tiene un contenido de calcáreo alto, un contenido de materia orgánica media, un alto contenido de fósforo, un contenido medio de potasio y una CIC media

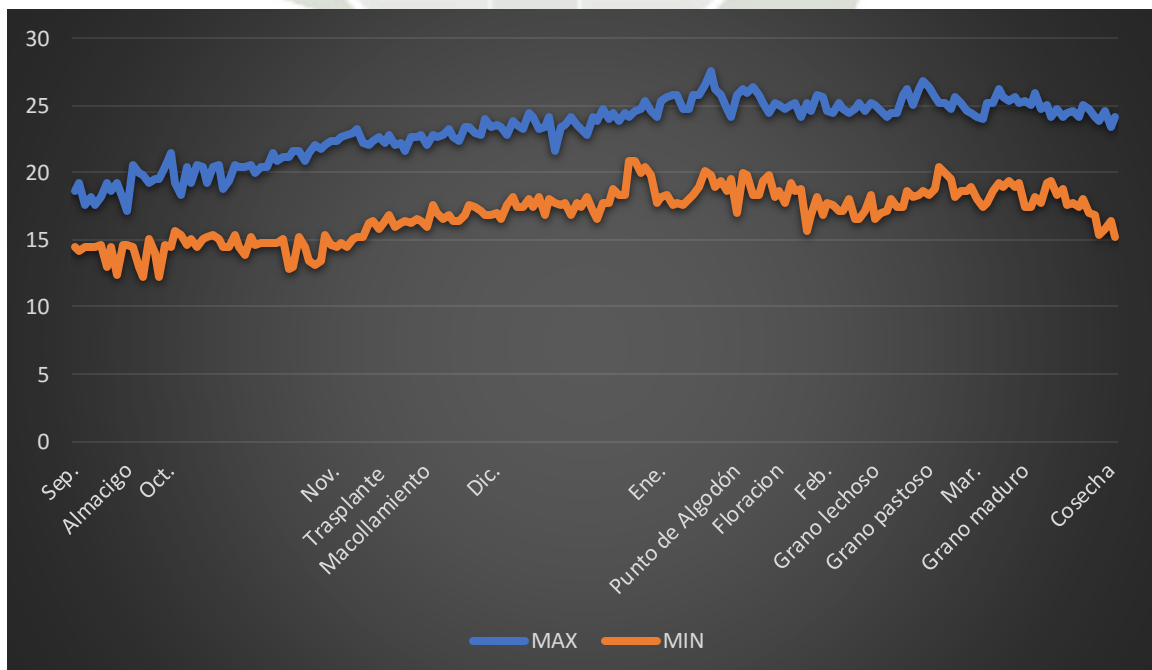
Cuadro 15: Análisis de suelo

CARACTERISTICAS	VALORES	METODOS
Arena	65.89%	Hidrómetro
Limo	24.58%	Hidrómetro
Arcilla	9.53%	Hidrómetro
Textura	Franco arenoso	Hidrómetro
Conductividad Eléctrica	1.13Mmohms/cm	Extracto de Sat en la Celda eléctrica.
pH	7.5	Potenciometro 1:1
Calcareao Total	4.27%	Gasovolumetrico
Materia Organica	1.64%	Walkley y Black
Fosforo	44.83 ppm	Olsen Modificado
Potasio	456.02 kg/ha	Peech
CIC	12.89 m.e/100g	Acetato de Amonio
Cation Calcio	8.63 m.e/100g	E.D.T.A
Cation Magnesio	2.14 m.e/100g	Amarillo de Tiazol
Cation Potasio	1.89 m.e/100g	Fotómetro de llama
Catios Sodio	0.23 m.e/100g	Fotómetro de llama

Fuente: Ortiz (2016)

3.5. DATOS METEOROLÓGICOS

Gráfico 7: Registro de las temperaturas (°C) de la campaña de arroz 2021-2022 en Camaná



Las temperaturas fueron óptimas para el crecimiento del cultivo de su raíz, hoja y tallos Según (Borras & Franquet, 2004) es el requerimiento mínimo para el arroz

y con temperaturas de óptimas de 20 a 30 °C en promedio por día, de acuerdo con lo que afirma (Talla, 2015) que menores de 20 °C ocasiona enanismo, retraso en la floración y un alto porcentaje de grano vano y maduración desuniforme

3.6. COMPONENTES DE ESTUDIO

a) Variedades

- INIA - Olimar
- INIA – Tacuarí
- INIA 510 – Mallares
- Puita – INTA CL
- INIA 515 - Capoteña
- IR- 43
- INIA 513 - Puntilla
- HP102FL - El valor
- INIA 509 - La esperanza
- INIA 508 - Tinajones

3.7. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Cuadro 16: Distribución de los tratamientos

INIA - Olimar	T1
INIA - Tacuarí	T2
INIA 510 - Mallares	T3
Puita – INTA CL	T4
INIA 515 - Capoteña	T5
IR- 43	T6
INIA 513 - Puntilla	T7
INIA 509 - La esperanza	T8
HP102FL - Valor	T9
INIA 508 - Tinajones	T10

3.8. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño que se empleó es un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), con 10 tratamientos y 3 repeticiones, con un total de 30 unidades experimentales.

3.9. MATERIALES EMPLEADOS Y METODOLOGÍA SEGUIDA

3.9.1. MATERIALES EMPLEADOS

a) Materiales de campo

- Wincha
- Cordeles
- Cuaderno de campo
- Combo
- Mochila fumigadora
- Estacas

- Fertilizantes: Urea (46%N), Fosfato Diamónico (18% N, 46% P₂O₅), Cloruro de potasio (60% K₂O), Fosfato monocálcico (24% P₂O₅ y 4% K₂O), Sulfato de amonio (21% N y 24% S) y Sulpomag (22% K₂O)
- Bolsas de polietileno
- Cinta métrica
- Mantas de polipropileno

b) Materiales de laboratorio

- Balanza electrónica
- Vaso de plástico
- Molino de prueba (Pilado y calidad de grano)
- Vernier

c) Material biológico

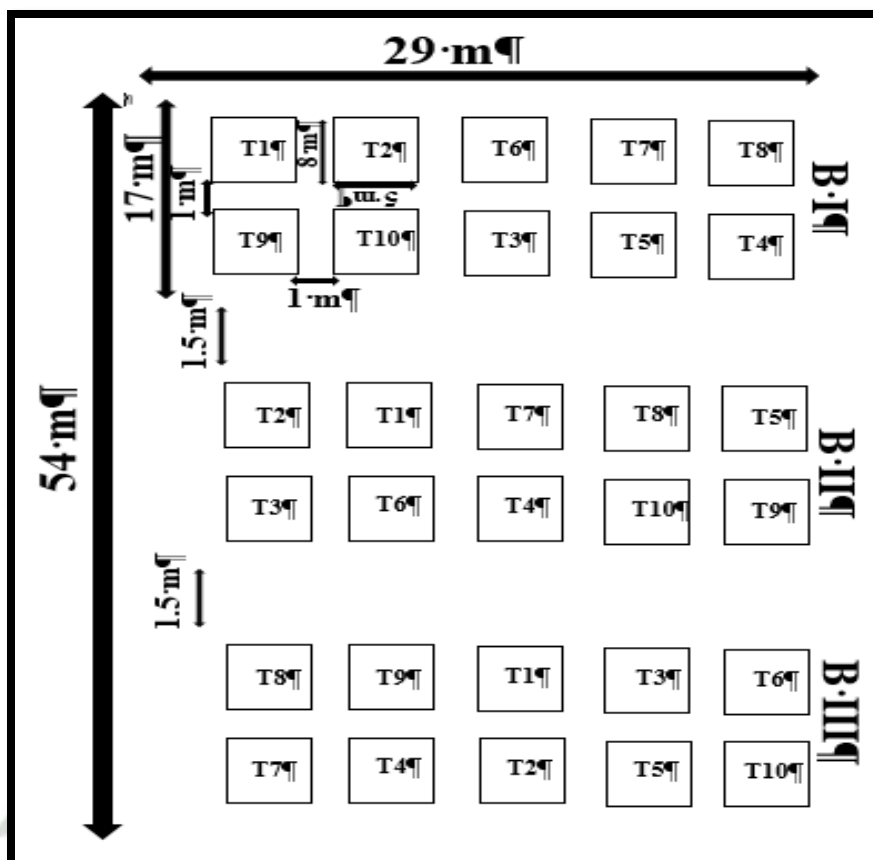
Corresponde a las variedades de arroz usadas para el estudio: INIA - Olimar, INIA – Tacuarí, INIA 510 – Mallares, Puita – INTA CL, INIA 515 – Capoteña, IR- 43, INIA 513 – Puntilla, HP102FL - El valor INIA 509 - La esperanza y INIA 508 - Tinajones

d) Otros materiales

- Cámara fotográfica
- Lapiceros
- Calculadora
- Laptop
- Regla
- Libreta de campo

3.10. CROQUIS EXPERIMENTAL

Figura 4: Croquis del Diseño Experimental



El tamaño del diseño experimental fue de 1,566 m², con un largo de 54 m y un ancho de 29 m. Las dimensiones de los bloques fueron de 493 m², con un largo de 17 m y un ancho de 29 m, cada bloque con una separación de 1.5 m. El área de las unidades experimentales fue de 40 m², con un distanciamiento de cada unidad experimental de un 1 m y el distanciamiento entre hileras fue de 0.25 m



Fotografía 2: Distribución del campo experimental

3.11. METODOLOGÍA SEGUIDA

3.11.1. Preparación del terreno para almacigo

- Primero se realizó una nivelación del terreno con láser para obtener una buena pendiente.
- Se realizaron camas o melgas de 32 m de largo y 1.3 m de ancho con área de 41.6 m², con una separación entre melgas de 0.3 m, con la finalidad de evitar mezclas en el momento de la siembra. Cada poza tendrá una entrada y una salida para facilitar el riego de las melgas.
- A cada melga se le paso rodillo para nivelar el suelo, para posteriormente colocar el plástico polietileno, después se pasó a colocar tierra de chacra encima del plástico de polietileno donde se pasó a pasar rodillo de nuevo.
- La semilla de arroz se puso a remojar 24 horas, posteriormente se le hizo un abrigo con paja durante 72 horas. Esta práctica se realiza para obtener una buena y uniforme pre-germinación.
- Una vez obtenidas las semillas pre-germinadas se procedió a un riego a las melgas esto para que la tierra esté húmeda, posteriormente se realizó el voleo de la semilla pre germinada y al arrojó de tierra de chacra esto para cubrir la semilla.
- En seguida se procedió al retiro del agua de las melgas, para proceder al cubrimiento totalmente las melgas con el plástico para evitar las bajas temperaturas y la muerte de las plántulas.
- El cubrimiento con plástico fue por un periodo de 7 días para quitarlas del todo, finalmente el tamaño que obtuvieron las plántulas fue de 8 cm aproximadamente.

Fotografía 3: Colocación de tierra en la melga



Fotografía 4: Nivelación de las melgas con rodillo



Fotografía 5: Remojo de las semillas de arroz



Fotografía 6: Abrigado de las semillas de arroz



Fotografía 7: Voleo de la semilla de arroz en las melgas



Fotografía 8: Cubrimiento de las semillas con tierra de chacra



Fotografía 9: Almacigo de arroz a los 16 dds:



3.11.2. Preparación del terreno para el trasplante

- Consistió en limpieza del terreno (recojo de rastrojos, piedras y maleza)
- Rastra, arado de discos y nivelación del terreno con laser
- Luego se procedió a la fertilización de fondo
- Después se procedió a colocar las estacas según el croquis, luego a un se procedió a un riego hasta lograr que el campo este a capacidad de campo.

Fotografía 10: Arado con polidiscos en el campo definitivo



Fotografía 11: Nivelación con laser



Fotografía 12: Fertilización de fondo



3.11.3. Trasplante

En almacigo se procedió al corte de las alfombras de plántulas las que fueron dobladas para su traslado al campo definitivo, el tamaño de cada diseño fue de 40 m^2 , el trasplante se realizó sobre una lámina de agua de 5 cm, utilizando cordel, para el distanciamiento de hileras esto con el fin de tener una línea recta de las plántulas en el campo.

El trasplante se realizó el 05 de noviembre del 2021 con plántulas provenientes de almacigo de 50 días, el trasplante se realizó con un distanciamiento de 0.25 entre hilera y 0.25 entre planta con un golpe de 3 o 4 plantas.

Fotografía 13: Alfombra de al almacigo



3.11.4. Riego

Luego del trasplante se dieron riegos ligeros con el fin de un buen prendimiento durante una semana, pasando la semana se dio una seca durante 9 días, esto para incitar el macollamiento de las plantas, conforme se va desarrollando las plantas se fue incrementando la lámina de riego especialmente en las etapas del máximo macollamiento, floración y llenado del grano

3.11.5. Fertilización

Se aplicó Urea (46%N), Sulfato de amonio (21% N) Fosfato Diamónico (18% N, 46% P₂O₅), fosfato monocálcico (24% P₂O₅ y 4% K₂O) Cloruro de potasio (60% K₂O) y Sulpomag (22% K₂O), para un nivel de 190 – 185 – 100 (N, P₂O₅, K₂O). Se incorporó 200 kg. ha⁻¹ de urea, 332.61 kg. ha⁻¹ de sulfato de amonio, 332.61 kg. ha⁻¹ de fosfato Diamónico, 133.33 kg. ha⁻¹ de fosfato monocálcico, 133.33 kg. ha⁻¹ de Cloruro de potasio y 66.81 kg. ha⁻¹ de Sulpomag

La incorporación de los fertilizantes fue del 33% del fosfato Diamónico y el 100% Cloruro de potasio en la fertilización de fondo, la incorporación de la urea fue de 75%, 33% del fosfato Diamónico y el 100% del fosfato monocálcico a los 16 ddt, luego a los 43 ddt se incorporó el 34% del fosfato Diamónico, el 25% de la urea y el 100% del sulfato de amonio y del Sulpomag. La aplicación se efectuó al voleo sobre una lámina de agua reducida, las piqueras se mantuvieron cerradas durante 5 días restableciéndose luego para impedir la lixiviación del fertilizante.

Fotografía 14: Fertilización del campo experimental



3.11.6. Aplicación de pesticidas y abonos foliares

La primera fumigación se realizó con mochila a motor a los 24 días después del trasplante esto con la finalidad de prevenir posibles ataques de

plagas y enfermedades que pueden afectar al cultivo. Los productos empleados fueron un fitohormonal: Trigr hormonal (0.5 L/200 L), un foliar: Isabiom (0.5 L/200 L), un insecticida: Alphas (250 ml/200 L), un fungicida: Fulicur (250 ml/200 L) y un regulador de pH: Agrosufol pH (100 ml/200 L).

Fotografía 15: Fumigación con mochila a motor



La segunda fumigación se realizó con Dron a los 72 días después del trasplante esto con la finalidad de prevenir posibles ataques de plagas y enfermedades que pueden afectar al cultivo. Los productos empleados fueron un fitohormonal: Trigr hormonal (0.25 L/200 L), dos foliares: Synergizer (1 L/200 L) y Carboxy K (1 L/200 L), un insecticida: Campal plus (250 ml/200 L), un fungicida: Fulicur (250 ml/200 L) y un regulador de pH: Agrosufol pH (150 ml/200 L).

Fotografía 16: Fumigación con Dron



3.11.7. Plagas

Se observó en todo el campo experimental la presencia del “Gusano rojo” (*Chironomus xanthus*) para ello se aplicó insecticidas ya mencionados en el punto 3.11.6 a los 24 y 72 días después de trasplante

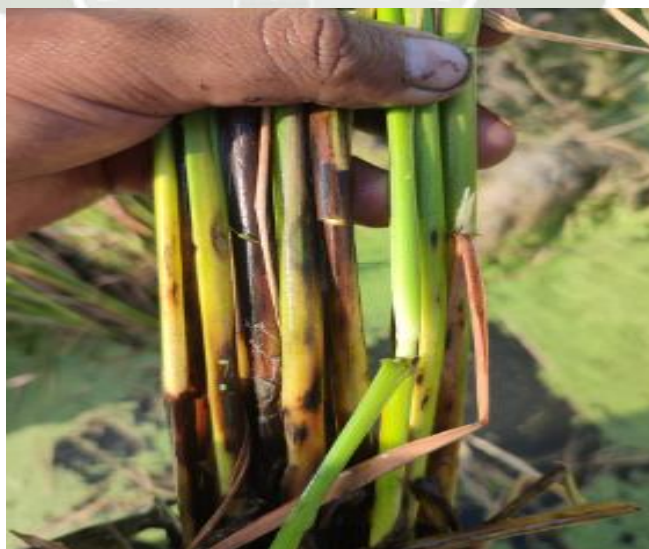
3.11.8. Enfermedades

En todas las variedades se observó la presencia de la “Pudrición de vaina” (*Sarocladium oryzae*) y “Chupadera” (*Rhizoctonia solani*). La chupadera se observó en la etapa de almacigo y la presencia de la pudrición de la vaina se observó en el campo en la etapa de macollamiento del cultivo.

Fotografía 17: Sarocladium oryzae



Fotografía 18: Chupadera (Rhizoctonia solani)



En los cultivares de Mallares y Tacuarí se presenció el “Falso carbón” (*Ustilaginoidea virens*) en la etapa de maduración del grano.

3.11.9. Control de malezas

El control de malezas se utilizó un herbicida granulado pre-emergente: Machete 5G, a los 5 días después del trasplante, también se utilizó un herbicida sistémico selectivo a los 35 días después del trasplante, por último, se realizó un desmalezamiento manual a los 100 después del trasplante. Las principales malezas controladas fueron:

- Moco de pavo (*Echinochloa spp*)
- Oreja de ratón (*Heteranthera reniformis*)
- Piso (*Eleocharis sp*)
- Cadillo (*Cenchrus spp.*)

3.11.10. Cosecha, trilla y venteo

La cosecha se ejecutó en el área de cada unidad experimental conforme se vio que el grano este maduro y listo para ser cosechado, cosechó con una humedad de 17% aproximadamente. Se utilizó una segadora para el corte de las panojas y luego se procedió a un secado de panojas puestos al sol durante un día. Luego se procedió trillar en forma manual mediante el azote y luego se venteó.

Fotografía 19: Secado de las panojas (var. Tacuarí)



3.12. EVALUACIONES

3.12.1. Número de macollos/planta

Este carácter se evaluó a los 60 días después del trasplante contando los macollos primarios, secundarios y terciarios que se encuentran presentes en diez plantas tomadas al azar por cada tratamiento. Se evaluó en el periodo máximo de macollamiento

3.12.2. Altura de planta (cm)

Se evaluó a los 75 días después del trasplante, se registró la altura de planta en centímetros, desde la superficie del suelo hasta la panícula más alta. Se evaluó 10 plantas tomadas al azar de cada tratamiento.

3.12.3. Número de panojas/planta

Esta evaluación se efectuó a los 105 días después del trasplante contando todas las panojas presentes en 10 plantas tomadas al azar de cada tratamiento.

3.12.4. Número de ramales primarios por panoja:

La evolución se realizó a los 105 días después del trasplante, se tomó al azar 10 panojas por cada uno de los tratamientos, luego se realizó el conteo de los ramales primarios de cada panoja.

3.12.5. Longitud de panoja (cm):

Esta evaluación se efectuó a los 105 días después del trasplante, se estableció desde el nudo ciliar hasta el ápice de la panoja de diez panojas al azar de cada tratamiento.

Fotografía 20: Longitud de panoja (var. IR-43)



3.12.6. Número de granos por panoja:

Esta evaluación se efectuó a los 105 días del trasplante registrando el número de granos (vanos y llenos) de 10 panojas al azar de cada tratamiento.

3.12.7. Granos llenos por panoja:

Esta evaluación se generó a los 105 días del trasplante registrando el número de granos llenos de 10 panojas al azar en cada tratamiento.

3.12.8. Granos vanos por panoja:

Esta evaluación se efectuó a los 105 días del trasplante registrando el número de granos vanos de 10 panojas al azar en cada tratamiento.

3.12.9. Rendimiento de arroz en cáscara (tn/ha.):

Para este parámetro se procedió a segar el área central del experimento dejando dos hileras en cada extremo del tratamiento para de esta manera evitar el efecto borde, luego se realizó un secado de lo cosechado para luego ser trillado para finalmente concluir con el aventado, pesado y medición de su humedad. Se ajustó al 14% de humedad. Los resultados obtenidos se transformaron a tn/ha.

Para el ajuste de los pesos se utilizó la siguiente fórmula:

$$Pu = Pa * (100 - ha) / (100 - hd)$$

Donde:

Pu= Peso uniformizado

Pa= Peso actual

Ha= Humedad actual

Hd= Humedad deseada

Fotografía 21: Medición de la humedad de la semilla de arroz



3.12.10. Peso de mil semillas (g):

Para esta evaluación se tomó 3 muestras de mil granos de cada tratamiento, en una balanza digital.

Fotografía 22: Peso de los mil semillas

**3.12.11. Longitud de la semilla (mm):**

Se tomó como muestra 10 granos por cada tratamiento, se midió con un vernier para expresar la longitud de grano en milímetros.

3.12.12. Ancho de la semilla (mm):

Se tomó como muestra 10 granos por cada tratamiento, se midió con un vernier para expresar el ancho del grano en milímetros.

3.12.13. Espesor de la semilla (mm)

Se tomó midiendo la distancia de las paredes laterales de la semilla de 10 muestras de 10 granos por cada tratamiento.

Fotografía 23: Medición de la semilla de arroz (var. Olimar)



3.12.14. Relación del largo / ancho de la semilla:

Se obtuvo de la división de los promedios del largo y del ancho de la semilla.

3.12.15. Rendimiento de grano pilado (%):

Para determinar el rendimiento de pila se usó un Molino de Prueba, tomando 500 gramos de cada tratamiento, la cual se agrupó en 5 muestras de 100 gramos, en seguida se procedió a la pila, luego se pesó para obtener el rendimiento de grano pilado de cada tratamiento.

3.12.16. Rendimiento de grano entero (%):

Esta labor se efectuó mediante el cilindro clasificador del molino de prueba, las muestras obtenidas de grano entero se pesaron en una balanza de precisión en sus 5 repeticiones por tratamiento al final se sacó un promedio y se expresara en gramos.

3.12.17. Rendimiento de grano quebrado (%):

Para esta evaluación también se utilizó el cilindro clasificador del molino de pruebas, las muestras obtenidas de grano quebrado se pesaron en una balanza de precisión en sus 5 repeticiones por tratamiento.

Fotografía 24: Molino de Prueba

**3.12.18. Cocción**

La cocción de las 10 variedades en estudio con igual cantidad de arroz, agua y lo necesario de aceite, se evaluó con las con la siguiente escala del 1 al 4 tanto para calidad graneada como para volumen de cocción. La

escala fue estandarizada con la variedad IR-43 debido a que es la variedad con mayor área sembrada en Camaná.

- 1) Excelente (Superior al IR-43)
- 2) Muy bueno (Ligeramente superior al IR-43)
- 3) Bueno (Igual al IR-43)
- 4) Regular (Ligeramente inferior al IR-43)

3.12.19. Análisis Económicos:

Para determinar el análisis económico se determinó para cada tratamiento, expresados en nuevos soles, con la finalidad de observar comparativamente el tratamiento con mayor rentabilidad, la determino el análisis económico con la relación: beneficio/costo y el índice de rentabilidad, para lo cual se tomó los siguientes parámetros económicos, como rendimiento, ingreso bruto, costos de producción, precio de semilla por variedad, precio de chacra de cada variedad establecida en la zona y utilidad neta, donde:

- Ingreso bruto = Rendimiento (kg/ha) x Precio
- Utilidad Neta = Ingreso bruto – Inversión total
- Relación Beneficio/Costo = Ingreso bruto / Inversión total

3.13. PROCESAMIENTO DE DATOS

Se realizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con 10 tratamientos y 3 repeticiones. El experimento conto con 30 unidades experimentales

Los datos obtenidos se evaluaron mediante un análisis de varianza (ANVA), haciendo uso del Excel, posteriormente, para comparar los promedios de tratamientos que resultaran significativos, se empleó la Prueba de Rango Múltiple de Tukey a un nivel de 0.05.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS

4.1. Número de macollos/planta

En el anexo N° 1 se observan los promedios de los resultados del número de macollos/planta de los tratamientos.

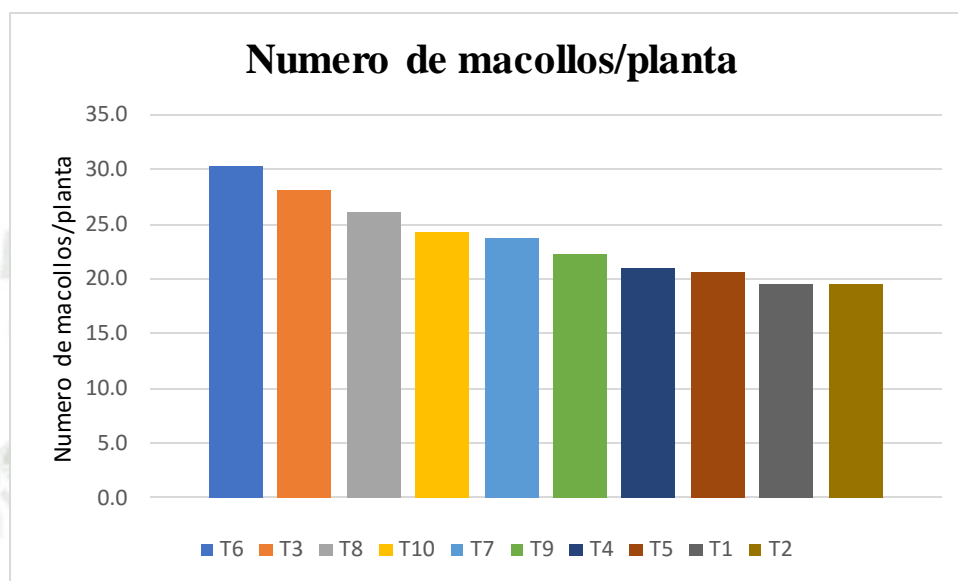
En el anexo N° 2 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el número de macollos/planta, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad del 6.47%

En el Cuadro 17 y el gráfico 8 se muestran el análisis de comparación de las medias de Tukey para el número de macollos/planta, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que, en los tratamientos T6 (IR-43), T3 (INIA 510-Mallares) y T8 (INIA 509-La esperanza) no existe diferencia significativa. A su vez, tampoco existe diferencia significativa entre los tratamientos T3 (INIA 510 Mallares), T8 (INIA 509- La Esperanza), T10 (INIA 508 – Tinajones) y T7 (INIA 513 – Puntilla). Asimismo, los tratamientos T8 (INIA 509- La Esperanza), T10 (INIA 508 – Tinajones), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T9 (HP102FL- El Valor) no presenta una diferencia significativa. Del mismo modo, los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones), T7 (INIA 513 – Puntilla), T9 (HP102FL- El Valor), T4 (Puita – INTA CL) y T5 (INIA 515 – Capoteña) no presentan una diferencia significativa. Lo mismo, en los tratamientos T7 (INIA 513 – Puntilla), T9 (HP102FL- El Valor), T4 (Puita – INTA CL), T5 (INIA 515 – Capoteña), T1 (INIA – Olimar) y T2 (INIA – Tacuarí). Sin embargo, el tratamiento T6 (IR-43) presenta una diferencia significativa frente a los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones) T7 (INIA 513 – Puntilla), T9 (HP102FL- El Valor), T4 (Puita – INTA CL), T5 (INIA 515 – Capoteña), T1 (INIA – Olimar) y T2 (INIA – Tacuarí)

Cuadro 17: Comparación de medias de Tukey para el número de macollos/planta, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Número de macollos/planta	Significancia
T6	30.3	a
T3	28.0	a b
T8	26.2	a b c
T10	24.3	b c d
T7	23.7	b c d e
T9	22.3	c d e
T4	21.1	d e
T5	20.6	d e
T1	19.5	e
T2	19.4	e

Gráfico 8: Se muestra los resultados obtenidos para el número de macollos/planta, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.2. Altura de planta (cm)

En el anexo N° 3 se observan los promedios de los resultados de la altura de planta de los tratamientos.

En el anexo N° 4 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para la altura de planta, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad del 2.24%.

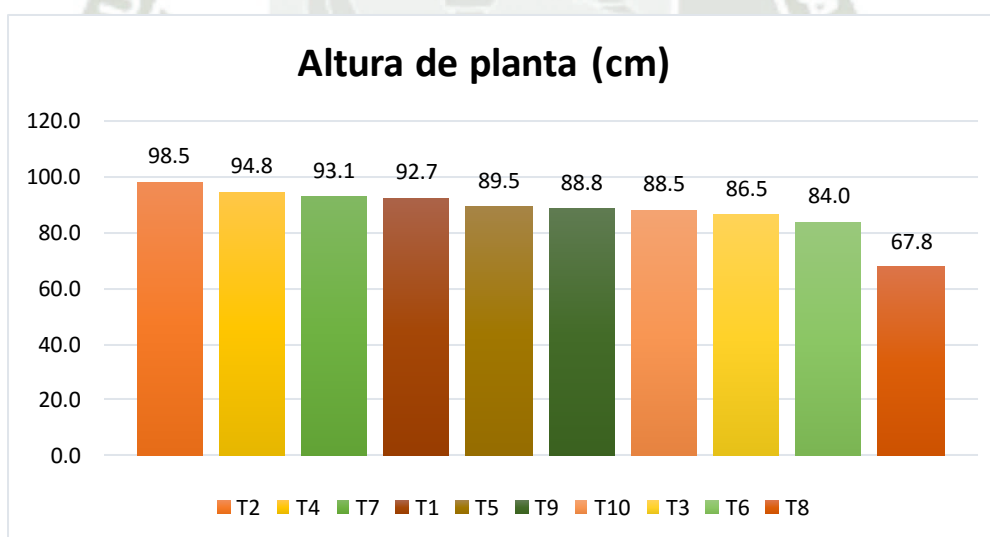
En el Cuadro 18 y el gráfico 9 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para la altura de planta, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que, en los tratamientos T2 (INIA – Tacuarí), T4 (Puita – INTA CL), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T1 (INIA – Olimar) no muestran diferencia significativa. A su vez, tampoco muestran diferencia significativa los tratamientos T4 (Puita – INTA CL), T7 (INIA 513 – Puntilla), T1 (INIA – Olimar) y T5 (INIA 515 – Capoteña). Del mismo modo, los tratamientos T7 (INIA 513 – Puntilla), T1 (INIA – Olimar), T5 (INIA 515 – Capoteña), T9 (HP102FL- El Valor) y T10 (INIA 508 – Tinajones) no muestran diferencia significativa entre sí. De la misma manera, no presentan diferencia significativa los tratamientos T5 (INIA 515 – Capoteña), T9 (HP102FL- El Valor), T10 (INIA 508 – Tinajones) y T3 (INIA 510-Mallares). Lo mismo pasa en los tratamientos T9 (HP102FL- El Valor), T10 (INIA 508 – Tinajones), T3 (INIA 510-Mallares) y T6 (IR-43). Sin embargo, el tratamiento T2 (INIA – Tacuarí) presenta diferencia significativa frente a los tratamientos T5 (INIA 515 – Capoteña), T9 (HP102FL- El Valor), T10 (INIA 508 – Tinajones), T3 (INIA 510-Mallares) T6 (IR-43) y T8 (INIA 509-La esperanza). Asimismo, el

tratamiento T8 (INIA 509-La esperanza) es el que presenta diferencia significativa frente a todos los tratamientos estudiados.

Cuadro 18: Comparación de medias de Tukey para la altura de planta (cm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Altura de planta (cm)	Significancia
T2	98.5	a
T4	94.8	a b
T7	93.1	a b c
T1	92.7	a b c
T5	89.5	b c d
T9	88.8	c d e
T10	88.5	c d e
T3	86.5	d e
T6	84.0	e
T8	67.8	F

Gráfico 9: Se muestra los resultados obtenidos para la altura de planta (cm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.3. Número de panojas/planta

En el anexo N° 5 se observan los promedios de los resultados del número de panojas/planta de los tratamientos.

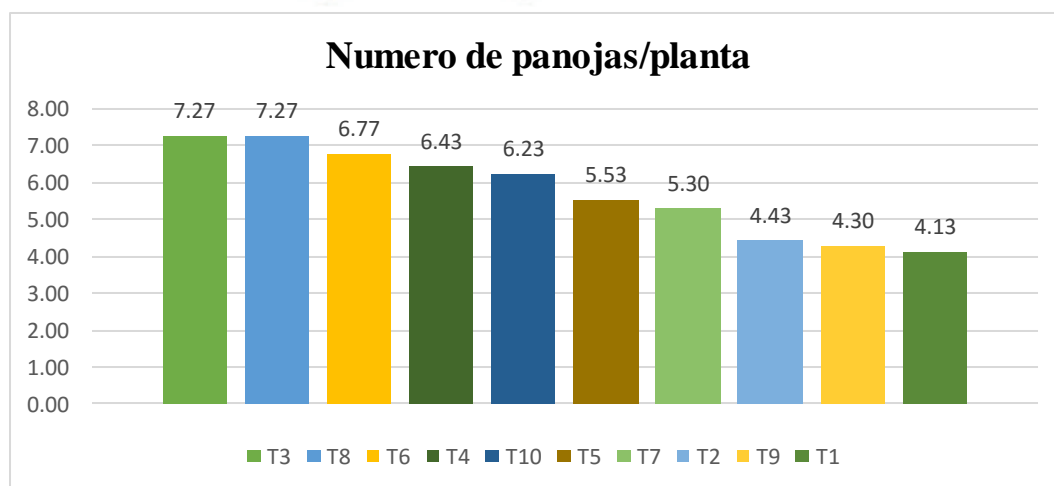
En el anexo N° 6 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el número de panojas/planta, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad del 9.55%.

En el Cuadro 19 y el gráfico 10 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para el número de panojas/planta, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que, en los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), T8 (INIA 509-La esperanza), T6 (IR-43), T4 (Puita – INTA CL) y T10 (INIA 508 – Tinajones) no presenta una diferencia significativa. Asimismo, tampoco existe diferencia significativa entre los tratamientos T6 (IR-43), T4 (Puita – INTA CL), T10 (INIA 508 – Tinajones), T5 (INIA 515 – Capoteña) y T7 (INIA 513 – Puntilla). Asimismo, los tratamientos T5 (INIA 515 – Capoteña), T7 (INIA 513 – Puntilla), T2 (INIA – Tacuarí), T9 (HP102FL- El Valor) y T1 (INIA – Olimar) no presentan diferencia significativa. Sin embargo, el T3 (INIA 510-Mallares) presenta diferencia significativa frente a los tratamientos T5 (INIA 515 – Capoteña), T7 (INIA 513 – Puntilla), T2 (INIA – Tacuarí), T9 (HP102FL- El Valor) y T1 (INIA – Olimar).

Cuadro 19: Comparación de medias de Tukey para el número de panojas/planta, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Número de panojas/planta	Significancia
T3	7.27	a
T8	7.27	a
T6	6.77	a b
T4	6.43	a b
T10	6.23	a b
T5	5.53	b c
T7	5.30	b c
T2	4.43	c
T9	4.30	c
T1	4.13	c

Gráfico 10: Se muestra los resultados obtenidos para el número de panojas/planta, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.4. Número de ramales primarios por panoja:

En el anexo N° 7 se observan los promedios de los resultados del número de ramales primarios por planta de los tratamientos.

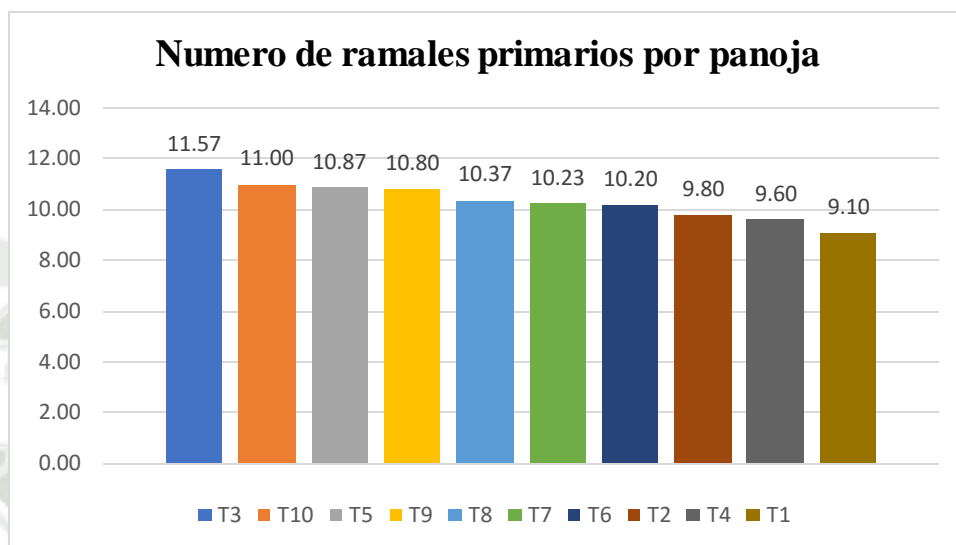
En el anexo N° 8 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el número de ramales primarios por planta, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad del 4.12%.

En el Cuadro 20 y el gráfico 11 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para el del número de ramales primarios por planta, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que, en los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), T10 (INIA 508 – Tinajones), T5 (INIA 515 – Capoteña), T9 (HP102FL- El Valor) y T8 (INIA 509-La esperanza) no presentan diferencia significativa. A su vez, tampoco presentan diferencia significativa son los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones), T5 (INIA 515 – Capoteña), T9 (HP102FL- El Valor), T8 (INIA 509-La esperanza), T7 (INIA 513 – Puntilla), T6 (IR-43) y T2 (INIA – Tacuarí). Asimismo, los tratamientos T9 (HP102FL- El Valor), T8 (INIA 509-La esperanza), T7 (INIA 513 – Puntilla), T6 (IR-43), T2 (INIA – Tacuarí) y T4 (Puita – INTA CL) no presenta diferencia significativa. Igualmente, no presenta diferencia significativa los tratamientos T7 (INIA 513 – Puntilla), T6 (IR-43), T2 (INIA – Tacuarí), T4 (Puita – INTA CL) y T1 (INIA – Olimar). Sin embargo, el tratamiento T6 presenta diferencia significativa frente a los tratamientos T7 (INIA 513 – Puntilla), T6 (IR-43), T2 (INIA – Tacuarí), T4 (Puita – INTA CL) y T1 (INIA – Olimar).

Cuadro 20: Comparación de medias de Tukey para el número de ramales primarios por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Número de ramales primarios/panoja	Significancia
T3	11.57	a
T10	11.00	a b
T5	10.87	a b
T9	10.80	a b c
T8	10.37	a b c
T7	10.23	b c d
T6	10.20	b c d
T2	9.80	b c d
T4	9.60	c d
T1	9.10	d

Gráfico 11: Se muestra los resultados obtenidos para el número de ramales primarios por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.5. Longitud de panoja (cm):

En el anexo N° 9 se observan los promedios de los resultados de la longitud de panoja de los tratamientos.

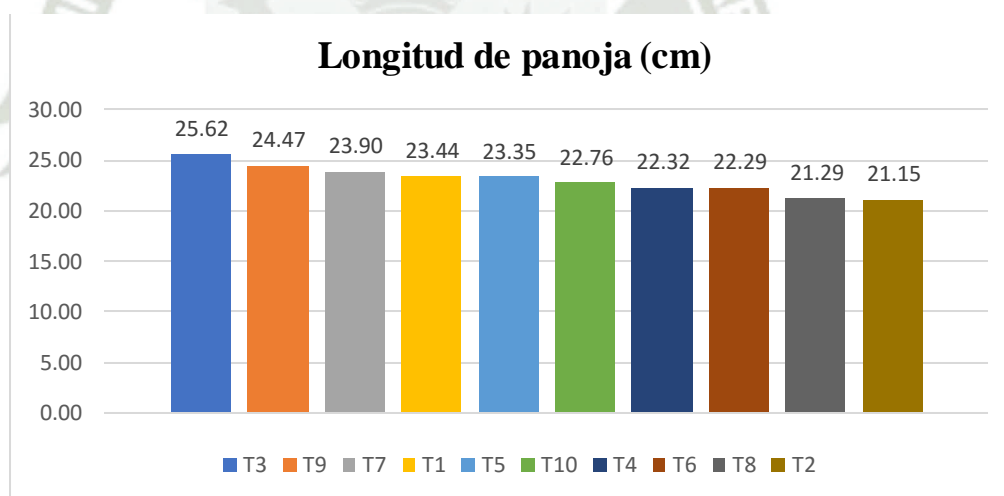
En el anexo N° 10 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para la longitud de panoja, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad del 2.18%.

En el Cuadro 21 y el gráfico 12 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para longitud de panoja, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que, en los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares) y T9 (HP102FL- El Valor) no presentan diferencia significativa. A su vez, tampoco existe diferencia significativa entre los tratamientos T9 (HP102FL- El Valor), T7 (INIA 513 – Puntilla) T1 (INIA – Olimar) y T5 (INIA 515 – Capoteña). Asimismo, los tratamientos T7 (INIA 513 – Puntilla) T1 (INIA – Olimar), T5 (INIA 515 – Capoteña) y T10 (INIA 508 – Tinajones) no presenta diferencia significativa. Igualmente, no presenta diferencia significativa los tratamientos T1 (INIA – Olimar), T5 (INIA 515 – Capoteña), T10 (INIA 508 – Tinajones) T4 (Puita – INTA CL) y T6 (IR-43). A la vez, los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones) T4 (Puita – INTA CL), T6 (IR-43) y T8 (INIA 509-La esperanza) no presentan diferencia significativa. De igual forma, no presentan diferencia significativa los tratamientos T4 (Puita – INTA CL), T6 (IR-43), T8 (INIA 509-La esperanza) y T2 (INIA – Tacuarí). Sin embargo, el tratamiento T3 (INIA 510-Mallares) presenta diferencia significativa frente los tratamientos T7 (INIA 513 – Puntilla), T1 (INIA – Olimar), T5 (INIA 515 – Capoteña), T10 (INIA 508 – Tinajones) T4 (Puita – INTA CL), T6 (IR-43), T8 (INIA 509-La esperanza) y T2 (INIA – Tacuarí)

Cuadro 21: Comparación de medias de Tukey para la longitud de panoja (cm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Longitud de panoja (cm)	Significancia
T3	25.62	a
T9	24.47	a b
T7	23.90	b c
T1	23.44	b c d
T5	23.35	b c d
T10	22.76	c d e
T4	22.32	d e f
T6	22.29	d e f
T8	21.29	e f
T2	21.15	f

Gráfico 12: Se muestra los resultados obtenidos de la longitud de panoja (cm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.6. Número de granos por panoja:

En el anexo N° 11 se observan los promedios de los resultados del número de granos por panoja de los tratamientos.

En el anexo N° 12 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el número de granos por panoja, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad del 8.46%.

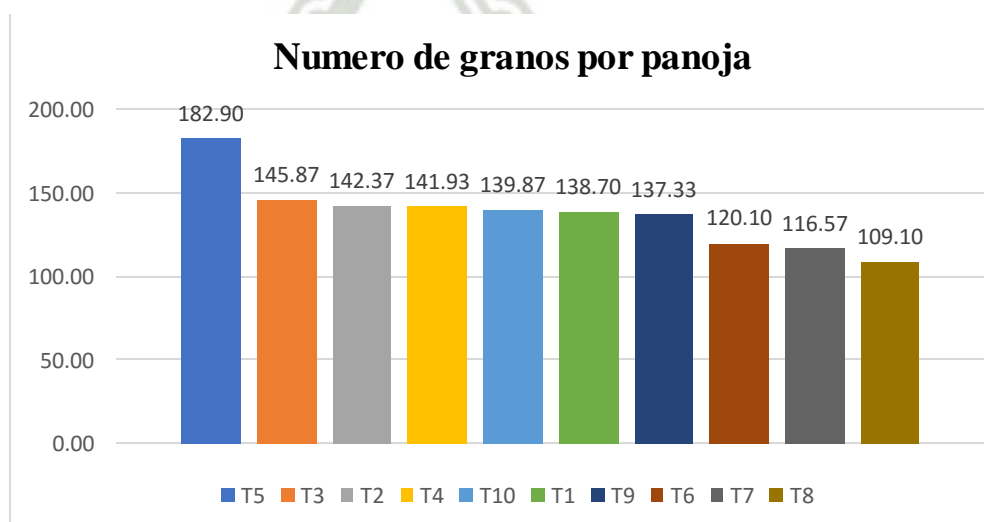
En el Cuadro 22 y el gráfico 13 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para el número de granos por panoja, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que el tratamiento T5

(INIA 515 – Capoteña) presenta diferencia significativa frente a los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), T2 (INIA – Tacuarí), T4 (Puita – INTA CL), T10 (INIA 508 – Tinajones) T1 (INIA – Olimar), T9 (HP102FL- El Valor), T6 (IR-43), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T8 (INIA 509-La esperanza). Sin embargo, en los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), T2 (INIA – Tacuarí), T4 (Puita – INTA CL), T10 (INIA 508 – Tinajones) T1 (INIA – Olimar), T9 (HP102FL- El Valor), T6 (IR-43) y T7 (INIA 513 – Puntilla) no existe diferencia significativa. A su vez, tampoco existe diferencia significativa entre los tratamientos T2 (INIA – Tacuarí), T4 (Puita – INTA CL), T10 (INIA 508 – Tinajones) T1 (INIA – Olimar), T9 (HP102FL- El Valor), T6 (IR-43), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T8 (INIA 509-La esperanza).

Cuadro 22: Comparación de medias de Tukey para el número de granos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Número de granos por panoja	Significancia
T5	182.90	a
T3	145.87	b
T2	142.37	b c
T4	141.93	b c
T10	139.87	b c
T1	138.70	b c
T9	137.33	b c
T6	120.10	b c
T7	116.57	b c
T8	109.10	c

Gráfico 13: Se muestra los resultados obtenidos del número de granos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.7. Granos llenos por panoja:

En el anexo N° 13 se observan los promedios de los resultados de los granos llenos por panoja de los tratamientos.

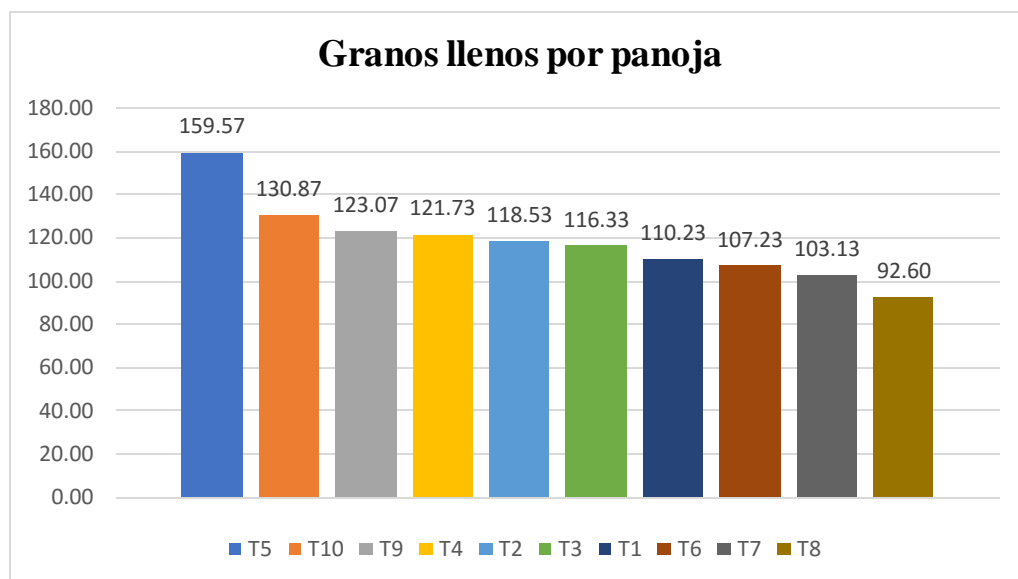
En el anexo N° 14 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para los granos llenos por panoja, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad del 8.35%.

En el Cuadro 23 y el gráfico 14 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para los granos llenos por panoja, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los tratamientos T5 (INIA 515 – Capoteña) y T10 (INIA 508 – Tinajones) no presentan diferencia significativa. A su vez, tampoco existe diferencia significativa entre los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones), T9 (HP102FL- El Valor), T4 (Puita – INTA CL), T2 (INIA – Tacuarí), T3 (INIA 510-Mallares, T1 (INIA – Olimar), T6 (IR-43) y T7 (INIA 513 – Puntilla). Igualmente, los tratamientos T2 (INIA – Tacuarí), T3 (INIA 510-Mallares, T1 (INIA – Olimar), T6 (IR-43), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T8 (INIA 509-La esperanza) no presentan diferencia significativa. Sin embargo, el tratamiento T5 (INIA 515 – Capoteña) presenta diferencia significativa frente a los tratamientos T9 (HP102FL- El Valor), T4 (Puita – INTA CL), T2 (INIA – Tacuarí), T3 (INIA 510-Mallares, T1 (INIA – Olimar), T6 (IR-43), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T8 (INIA 509-La esperanza).

Cuadro 23: Comparación de medias de Tukey para los granos llenos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Granos llenos por panoja	Significancia
T5	159.57	a
T10	130.87	a b
T9	123.07	b
T4	121.73	b
T2	118.53	b c
T3	116.33	b c
T1	110.23	b c
T6	107.23	b c
T7	103.13	b c
T8	92.60	c

Gráfico 14: Se muestra los resultados obtenidos de los granos llenos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.8. Granos vanos por panoja:

En el anexo N° 15 se observan los promedios de los resultados de los granos vanos por panoja de los tratamientos.

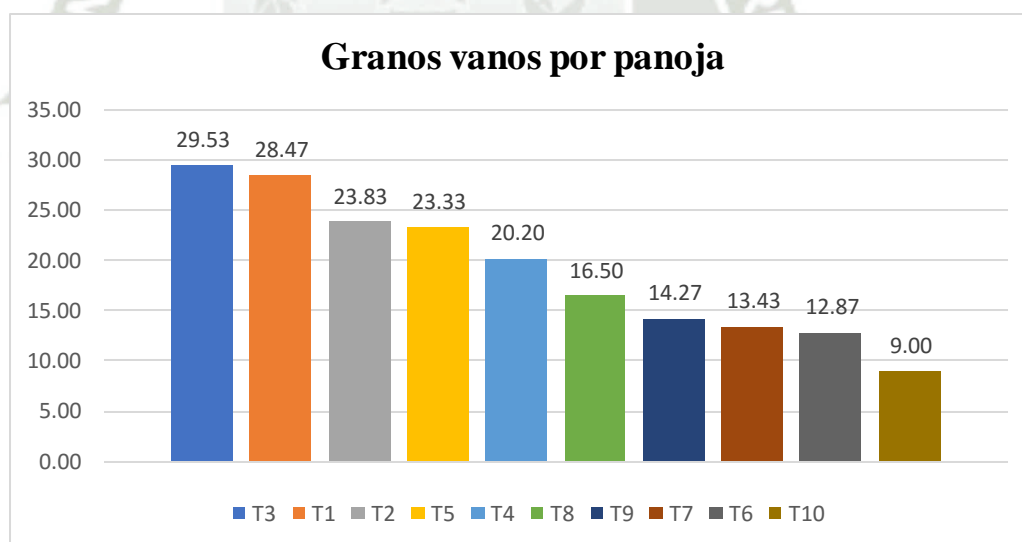
En el anexo N° 16 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para los granos vanos por panoja, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad del 26.59%.

En el Cuadro 24 y el gráfico 15 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para los granos vanos por panoja, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los T3 (INIA 510-Mallares), T1 (INIA – Olimar), T2 (INIA – Tacuarí), T5 (INIA 515 – Capoteña), T4 (Puita – INTA CL) y T8 (INIA 509-La esperanza) no presentan diferencia significativa. Asimismo, tampoco presentan diferencia significativa los tratamientos T1 (INIA – Olimar), T2 (INIA – Tacuarí), T5 (INIA 515 – Capoteña), T4 (Puita – INTA CL), T8 (INIA 509-La esperanza) y T9 (HP102FL-El Valor). A su vez, los tratamientos T2 (INIA – Tacuarí), T5 (INIA 515 – Capoteña), T4 (Puita – INTA CL), T8 (INIA 509-La esperanza), T9 (HP102FL-El Valor), T7 (INIA 513 – Puntilla), T6 (IR-43) y T10 (INIA 508 – Tinajones) no presentan diferencia significativa entre sí. Sin embargo, el tratamiento T3 (INIA 510-Mallares) presenta diferencia significativa frente a los tratamientos T9 (HP102FL-El Valor), T7 (INIA 513 – Puntilla), T6 (IR-43) y T10 (INIA 508 – Tinajones).

Cuadro 24: Comparación de medias de Tukey para los granos vanos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Granos vanos por panoja	Significancia
T3	29.53	a
T1	28.47	a b
T2	23.83	a b c
T5	23.33	a b c
T4	20.20	a b c
T8	16.50	a b c
T9	14.27	b c
T7	13.43	c
T6	12.87	c
T10	9.00	c

Gráfico 15: Se muestra los resultados obtenidos de los granos vanos por panoja, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.9. Rendimiento de arroz en cáscara (tn/ha.):

En el anexo N° 17 se observan los promedios de los resultados del rendimiento del arroz en cáscara de los tratamientos.

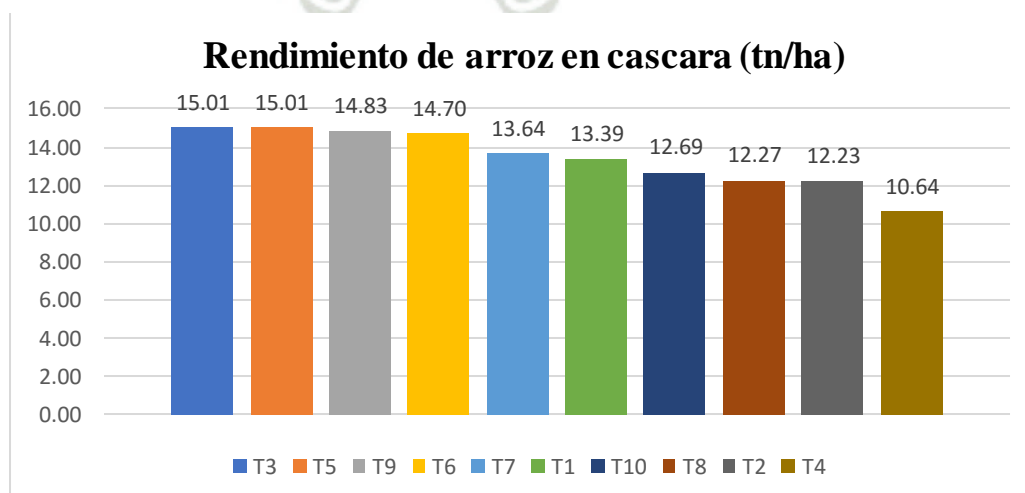
En el anexo N° 18 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el rendimiento del arroz en cascar, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad del 6.50%.

En el Cuadro 25 y el gráfico 16 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para el rendimiento del arroz en cascara, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los T3 (INIA 510-Mallares), T5 (INIA 515 – Capoteña), T6 (IR-43), T9 (HP102FL- El Valor), T7 (INIA 513 – Puntilla), T1 (INIA – Olimar) y T10 (INIA 508 – Tinajones) no presentan diferencia significativa. A su vez, tampoco presenta diferencia significativa los tratamientos T6 (IR-43), T9 (HP102FL- El Valor), T7 (INIA 513 – Puntilla), T1 (INIA – Olimar), T10 (INIA 508 – Tinajones), T8 (INIA 509-La esperanza) y T2 (INIA – Tacuarí). Igualmente, los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones), T8 (INIA 509-La esperanza), T2 (INIA – Tacuarí), T4 (Puita – INTA CL). Sin embargo, el tratamiento T3 (INIA 510-Mallares) presenta una diferencia significativa frente a los tratamientos T8 (INIA 509-La esperanza), T2 (INIA – Tacuarí), T4 (Puita – INTA CL).

Cuadro 25: Comparación de medias de Tukey para el rendimiento del arroz en cáscara (tn/ha), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Rendimiento del arroz en cáscara (tn/ha)	Significancia
T3	15.01	a
T5	15.01	a
T9	14.83	a b
T6	14.70	a b
T7	13.64	a b
T1	13.39	a b
T10	12.69	a b c
T8	12.27	b c
T2	12.23	b c
T4	10.64	c

Gráfico 16: Se muestra los resultados obtenidos del rendimiento del arroz en cáscara (tn/ha), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.10. Peso de mil semillas (g):

En el anexo N° 19 se observan los promedios de los resultados del peso de mil semillas de los tratamientos.

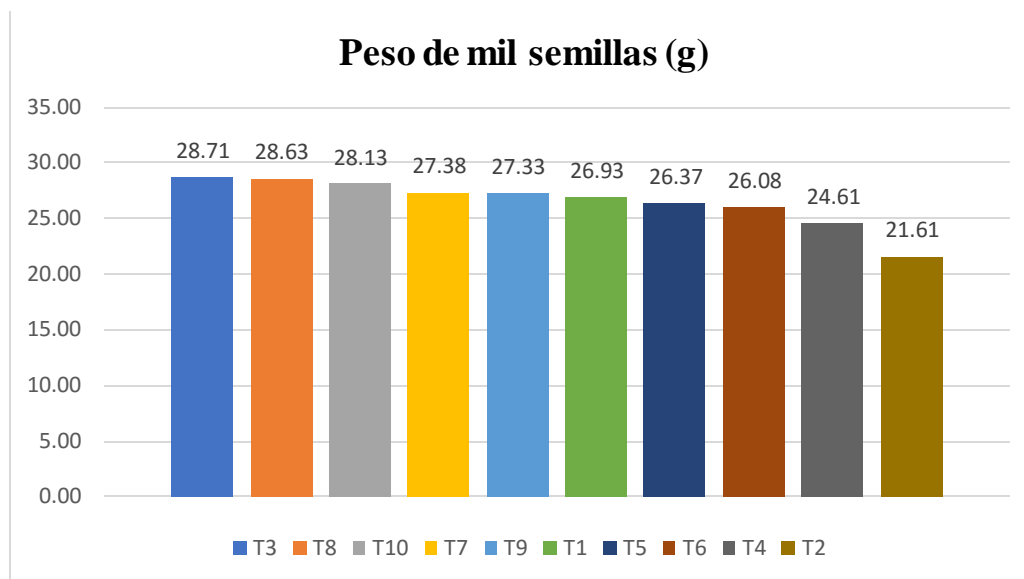
En el anexo N° 20 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el peso de mil semillas, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad de 1.53%.

En el Cuadro 26 y el gráfico 17 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para el peso de mil semillas, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los T3 (INIA 510-Mallares), T8 (INIA 509-La esperanza) y T10 (INIA 508 – Tinajones) no presentan diferencia significativa. A su vez, tampoco presentan diferencia significativa los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T9 (HP102FL- El Valor). Igualmente, los tratamientos T7 (INIA 513 – Puntilla), T9 (HP102FL- El Valor), T1 (INIA – Olimar) y T5 (INIA 515 – Capoteña) no presentan diferencia significativa. Asimismo, tampoco presentan diferencia significativa los tratamientos T1 (INIA – Olimar), T5 (INIA 515 – Capoteña) y T6 (IR-43). Sin embargo, el tratamiento T3 (INIA 510-Mallares) presenta una diferencia significativa frente a los tratamientos T7 (INIA 513 – Puntilla), T9 (HP102FL- El Valor), T1 (INIA – Olimar), T5 (INIA 515 – Capoteña), T6 (IR-43), T4 (Puita – INTA CL) y T2 (INIA – Tacuarí). A su vez el tratamiento T4 (Puita – INTA CL) presentan diferencia significativa frente a todos los tratamientos. De igual forma, T2 (INIA – Tacuarí) presenta diferencia significativa frente a todos los tratamientos.

Cuadro 26: Comparación de medias de Tukey para el peso de mil semillas (g), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Peso de mil semillas (g)	Significancia
T3	28.71	a
T8	28.63	a
T10	28.13	a b
T7	27.38	b c
T9	27.33	b c
T1	26.93	c d
T5	26.37	c d
T6	26.08	d
T4	24.61	e
T2	21.61	f

Gráfico 17: Se muestra los resultados obtenidos del peso de mil semillas (g), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.11. Longitud de la semilla (mm):

En el anexo N° 21 se observan los promedios de los resultados de la longitud de la semilla de los tratamientos.

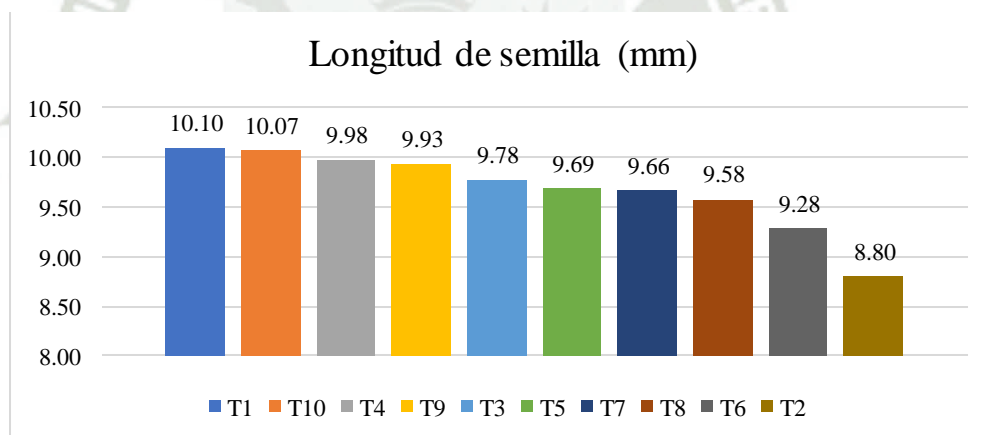
En el anexo N° 22 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para la longitud de la semilla, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad de 1.25%.

En el Cuadro 27 y el gráfico 18 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para la longitud de la semilla, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los tratamientos T1 (INIA – Olimar), T10 (INIA 508 – Tinajones), T4 (Puita – INTA CL), T9 (HP102FL- El Valor) y T3 (INIA 510-Mallares) no presenta diferencia significativa. A su vez, tampoco existe diferencia significativa en los tratamientos T4 (Puita – INTA CL), T9 (HP102FL- El Valor), T3 (INIA 510-Mallares), T5 (INIA 515 – Capoteña) y T7 (INIA 513 – Puntilla). Igualmente, los tratamientos T9 (HP102FL- El Valor), T3 (INIA 510-Mallares), T5 (INIA 515 – Capoteña), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T8 (INIA 509-La esperanza) no presentan diferencia significativa. Asimismo, tampoco existe diferencia significativa en los tratamientos T8 (INIA 509-La esperanza) y T6 (IR-43). Sin embargo, el tratamiento T1 (INIA – Olimar) tiene diferencia significativa frente a los tratamientos T5 (INIA 515 – Capoteña), T7 (INIA 513 – Puntilla), T8 (INIA 509-La esperanza), T6 (IR-43) y T2 (INIA – Tacuarí). Además, el tratamiento T2 (INIA – Tacuarí) presenta diferencia significativa frente a todos los tratamientos.

Cuadro 27: Comparación de medias de Tukey para la longitud de semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Longitud de la semilla (mm)	Significancia
T1	10.10	a
T10	10.07	a
T4	9.98	a b
T9	9.93	a b c
T3	9.78	a b c
T5	9.69	b c
T7	9.66	b c
T8	9.58	c d
T6	9.28	d
T2	8.80	e

Gráfico 18: Se muestra los resultados obtenidos de la longitud de la semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.12. Ancho de la semilla (mm):

En el anexo N° 23 se observan los promedios de los resultados del ancho de la semilla de los tratamientos.

En el anexo N° 24 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el ancho de la semilla, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad de 2.71%.

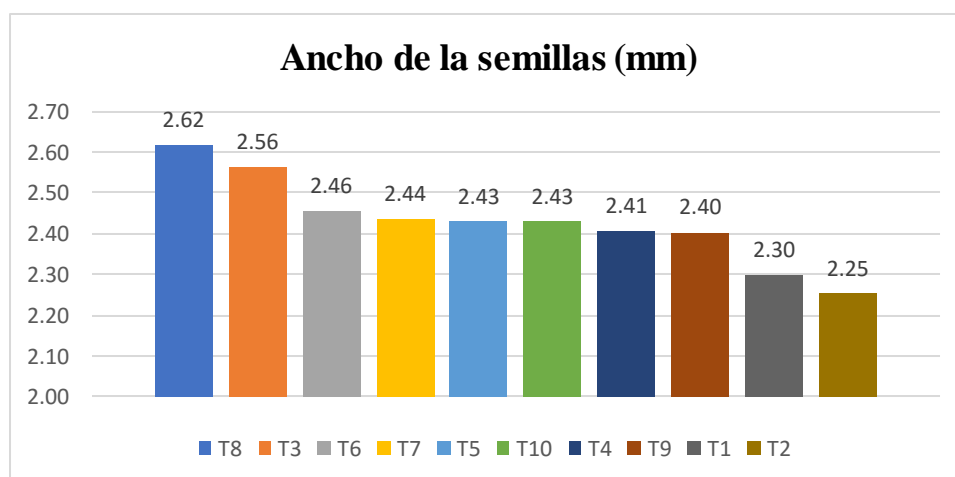
En el Cuadro 28 y el gráfico 19 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para el ancho de la semilla, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los tratamientos T8 (INIA 509-La esperanza), T3 (INIA 510-Mallares), T6 (IR-43), T7 (INIA 513 – Puntilla),

T5 (INIA 515 – Capoteña) y T10 (INIA 508 – Tinajones) y T4 (Puita – INTA CL) no presentan diferencia significativa. A su vez, tampoco presenta diferencia significativa los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), T6 (IR-43), T7 (INIA 513 – Puntilla), T5 (INIA 515 – Capoteña) y T10 (INIA 508 – Tinajones), T4 (Puita – INTA CL) y T9 (HP102FL- El Valor). Igualmente, los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), T6 (IR-43), T7 (INIA 513 – Puntilla), T5 (INIA 515 – Capoteña) y T10 (INIA 508 – Tinajones), T4 (Puita – INTA CL), T9 (HP102FL- El Valor) y T1 (INIA – Olimar) no presentan diferencia significativa. A la vez, tampoco presentan diferencia significativa los tratamientos T7 (INIA 513 – Puntilla), T5 (INIA 515 – Capoteña) y T10 (INIA 508 – Tinajones), T4 (Puita – INTA CL), T9 (HP102FL- El Valor), T1 (INIA – Olimar) y T2 (INIA – Tacuarí). Sin embargo, el tratamiento T8 (INIA 509-La esperanza) presenta diferencia significativa frente a los tratamientos T9 (HP102FL- El Valor), T1 (INIA – Olimar) y T2 (INIA – Tacuarí).

Cuadro 28: Comparación de medias de Tukey para el ancho de la semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Ancho de la semillas (mm)	Significancia
T8	2.62	a
T3	2.56	a b
T6	2.46	a b c
T7	2.44	a b c d
T5	2.43	a b c d
T10	2.43	a b c d
T4	2.41	a b c d
T9	2.40	b c d
T1	2.30	c d
T2	2.25	d

Gráfico 19: Se muestra los resultados obtenidos del ancho de la semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.13. Espesor de la semilla (mm)

En el anexo N° 25 se observan los promedios de los resultados del espesor de la semilla de los tratamientos.

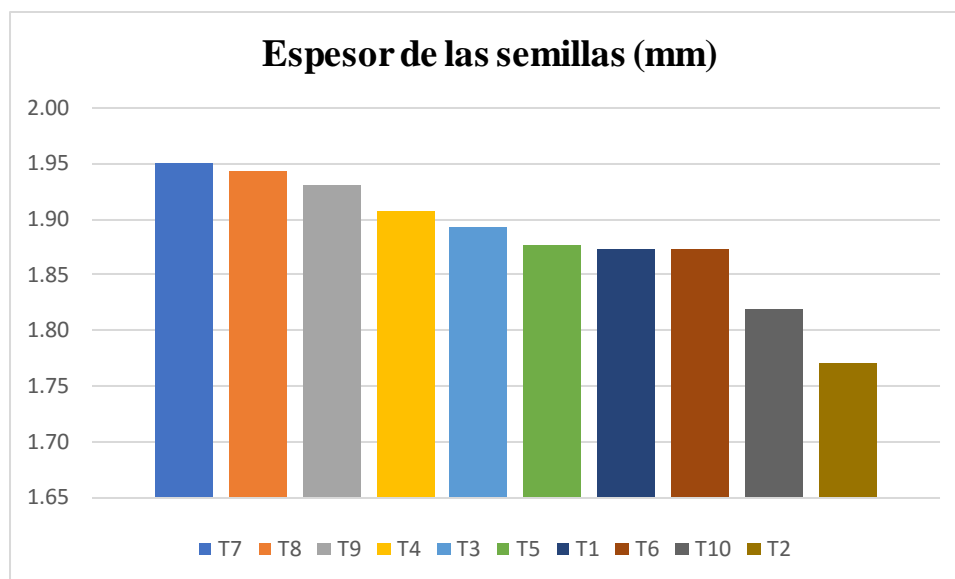
En el anexo N° 26 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el espesor de la semilla, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad de 1.46%.

En el Cuadro 29 y el gráfico 20 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para el espesor de la semilla, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los tratamientos T7 (INIA 513 – Puntilla), T8 (INIA 509-La esperanza), T9 (HP102FL- El Valor), T4 (Puita – INTA CL), T3 (INIA 510-Mallares), T5 (INIA 515 – Capoteña), T1 (INIA – Olimar) y T6 (IR-43) no existe diferencia significativa. Asimismo, tampoco presentan diferencia significativa los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), T5 (INIA 515 – Capoteña), T1 (INIA – Olimar), T6 (IR-43) y T10 (INIA 508 – Tinajones). Igualmente, los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones) y T2 (INIA – Tacuarí) no presentan diferencia significativa. Sin embargo, el tratamiento T7 (INIA 513 – Puntilla) presenta significancia frente a los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones) y T2 (INIA – Tacuarí).

Cuadro 29: Comparación de medias de Tukey para el espesor de la semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Espesor de la semillas (mm)	Significancia
T7	1.95	A
T8	1.94	A
T9	1.93	A
T4	1.91	A
T3	1.89	A b
T5	1.88	A b
T1	1.87	A b
T6	1.87	A b
T10	1.82	b c
T2	1.77	c

Gráfico 20: Se muestra los resultados obtenidos del espesor de la semilla (mm), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.14. Relación del largo / ancho de la semilla:

En el anexo N° 27 se observan los promedios de los resultados de la relación del largo/ancho de la semilla de los tratamientos.

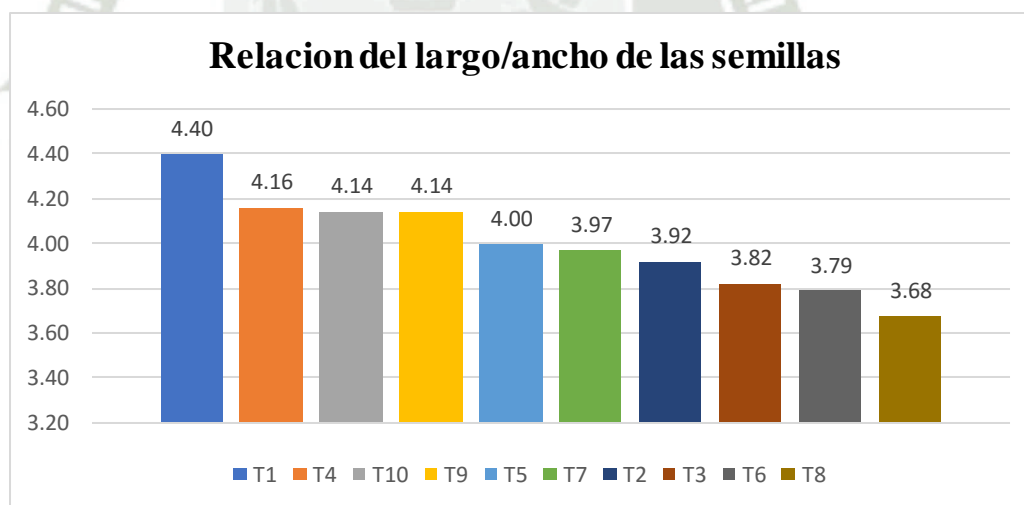
En el anexo N° 28 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para la relación del largo/ancho de la semilla, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad de 2.41%.

En el Cuadro 30 y el gráfico 21 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para la relación del largo/ancho de la semilla, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los tratamientos T1 (INIA – Olimar), T4 (Puita – INTA CL), T10 (INIA 508 – Tinajones) y T9 (HP102FL- El Valor) no presentan diferencia significativa. Asimismo, tampoco presenta diferencia significativa los tratamientos T4 (Puita – INTA CL), T10 (INIA 508 – Tinajones), T9 (HP102FL- El Valor), T5 (INIA 515 – Capoteña), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T2 (INIA – Tacuarí). A su vez, los tratamientos T5 (INIA 515 – Capoteña), T7 (INIA 513 – Puntilla), T2 (INIA – Tacuarí), T3 (INIA 510-Mallares) y T6 (IR-43) no presentan diferencia significativa entre sí. De la misma manera, tampoco presenta diferencia significativa los tratamientos T2 (INIA – Tacuarí), T3 (INIA 510-Mallares), T6 (IR-43) y T8 (INIA 509-La esperanza). Sin embargo, el tratamiento T1 (INIA – Olimar) presenta diferencia significativa frente a los tratamientos T7 (INIA 513 – Puntilla), T2 (INIA – Tacuarí), T3 (INIA 510-Mallares), T6 (IR-43) y T8 (INIA 509-La esperanza)

Cuadro 30: Comparación de medias de Tukey para la relación del largo/ancho de la semilla, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Relación del largo/ancho de las semillas	Significancia
T1	4.40	a
T4	4.16	a b
T10	4.14	a b
T9	4.14	a b
T5	4.00	b c
T7	3.97	b c
T2	3.92	b c d
T3	3.82	c d
T6	3.79	c d
T8	3.68	d

Gráfico 21: Se muestra los resultados obtenidos de la relación del largo/ancho de la semilla, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.15. Rendimiento de grano pilado (%):

En el anexo N° 29 se observan los promedios de los resultados del rendimiento de grano pilado de los tratamientos.

En el anexo N° 30 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el rendimiento de grano pilado, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad de 1.26%.

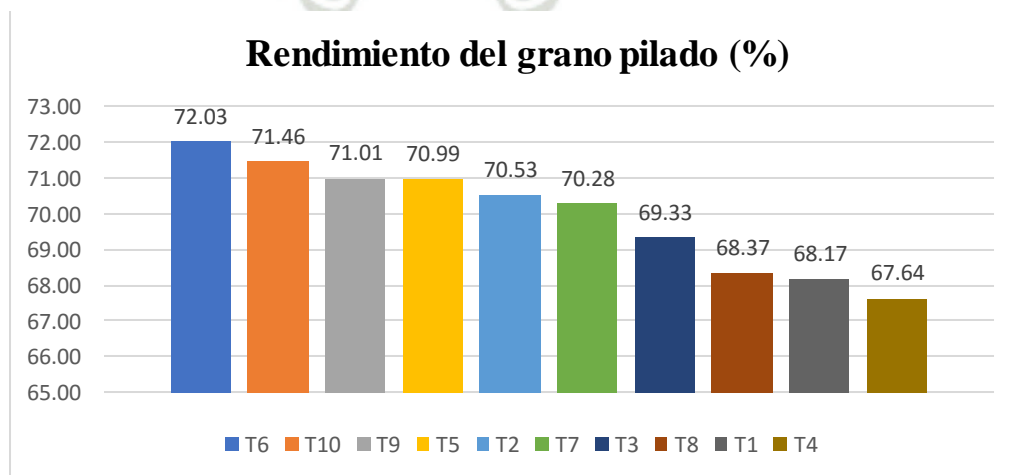
En el Cuadro 31 y el gráfico 22 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para el rendimiento del grano pilado, en el comparativo de variedades de

arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los tratamientos T6 (IR-43), T10 (INIA 508 – Tinajones), T9 (HP102FL- El Valor), T5 (INIA 515 – Capoteña), T2 (INIA – Tacuarí) y T7 (INIA 513 – Puntilla) no presenta diferencia significativa. A sí mismo, tampoco presenta diferencia significativa los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones), T9 (HP102FL- El Valor), T5 (INIA 515 – Capoteña), T2 (INIA – Tacuarí), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T3 (INIA 510-Mallares). A su vez, los tratamientos T2 (INIA – Tacuarí), T7 (INIA 513 – Puntilla), T3 (INIA 510-Mallares), T8 (INIA 509-La esperanza) y T1 (INIA – Olimar) no presentan diferencia significativa. Igualmente, tampoco sucede en los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), T8 (INIA 509-La esperanza), T1 (INIA – Olimar) y T4 (Puita – INTA CL). Sin embargo, el tratamiento T6 (IR-43) presenta significancia frente a los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), T8 (INIA 509-La esperanza), T1 (INIA – Olimar) y T4 (Puita – INTA CL).

Cuadro 31: Comparación de medias de Tukey para el rendimiento del grano pilado(%), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Rendimiento del grano pilado (%)	Significancia
T6	72.03	a
T10	71.46	a b
T9	71.01	a b
T5	70.99	a b
T2	70.53	a b c
T7	70.28	a b c
T3	69.33	b c d
T8	68.37	c d
T1	68.17	c d
T4	67.64	d

Gráfico 22: Se muestra los resultados obtenidos del rendimiento del grano pilado (%), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.16. Rendimiento de grano entero (%):

En el anexo N° 31 se observan los promedios de los resultados del rendimiento de grano entero de los tratamientos.

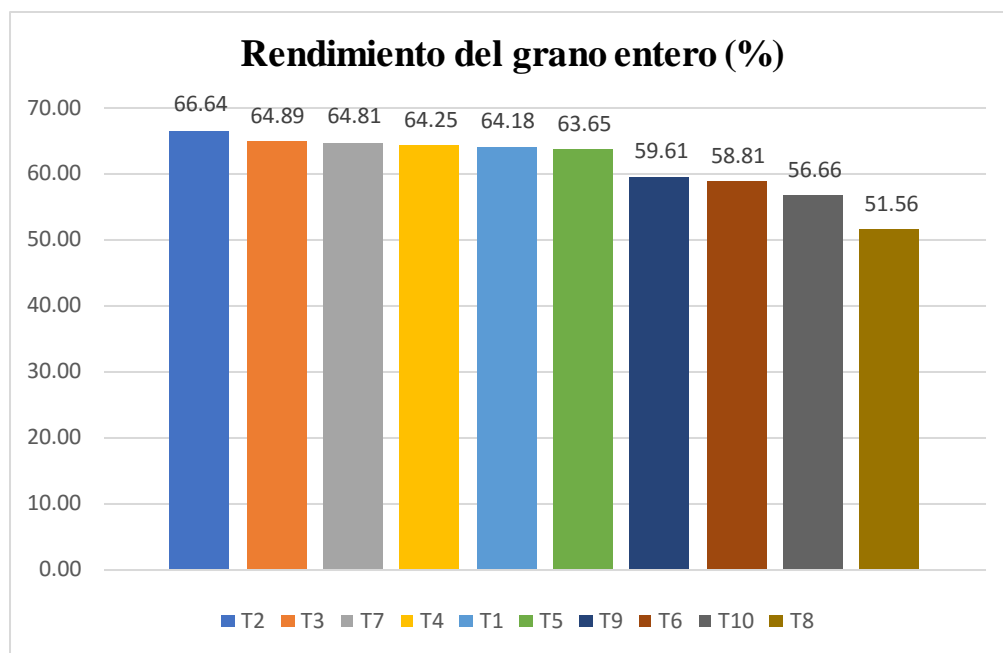
En el anexo N° 32 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el rendimiento de grano entero, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad de 3.52%.

En el Cuadro 32 y el gráfico 23 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para el rendimiento del grano entero, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los tratamientos T2 (INIA – Tacuarí), T3 (INIA 510-Mallares), T7 (INIA 513 – Puntilla), T4 (Puita – INTA CL), T1 (INIA – Olimar) y T5 (INIA 515 – Capoteña) no presentan diferencia significativa. A su vez, tampoco existe diferencia significativa en los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), T7 (INIA 513 – Puntilla), T4 (Puita – INTA CL), T1 (INIA – Olimar), T5 (INIA 515 – Capoteña) T9 (HP102FL- El Valor) y T6 (IR-43). De igual forma, los tratamientos T9 (HP102FL- El Valor), T6 (IR-43) y T10 (INIA 508 – Tinajones) no presentan diferencia significativa entre sí. Asimismo, tampoco presenta diferencia significativa los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones) y T8 (INIA 509-La esperanza). Sin embargo, el tratamiento T2 (INIA – Tacuarí) presenta diferencia significativa frente a los tratamientos T9 (HP102FL- El Valor), T6 (IR-43), T10 (INIA 508 – Tinajones) y T8 (INIA 509-La esperanza).

Cuadro 32: Comparación de medias de Tukey para el rendimiento del grano entero (%), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Rendimiento del grano entero (%)	Significancia
T2	66.64	a
T3	64.89	a b
T7	64.81	a b
T4	64.25	a b
T1	64.18	a b
T5	63.65	a b
T9	59.61	b c
T6	58.81	b c
T10	56.66	c d
T8	51.56	d

Gráfico 23: Se muestra los resultados obtenidos del rendimiento del grano entero (%), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.17. Rendimiento de grano quebrado (%):

En el anexo N° 33 se observan los promedios de los resultados del rendimiento de grano quebrado de los tratamientos.

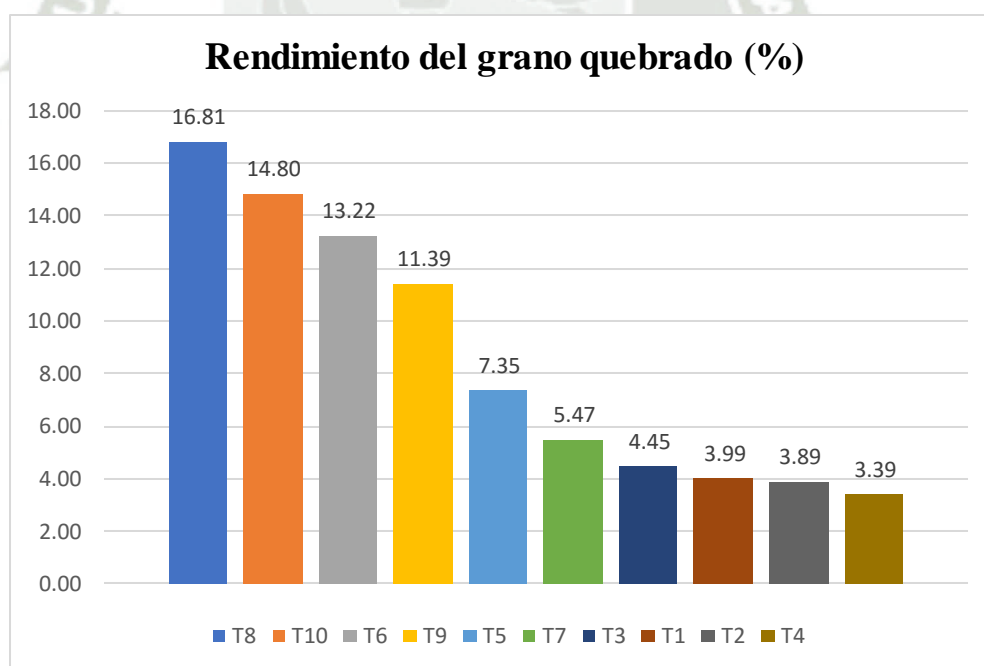
En el anexo N° 34 se muestra el análisis de varianza (ANVA) para el rendimiento de grano quebrado, en el comparativo de 10 variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná. Se puede observar que existe diferencia significativa en los tratamientos, para un nivel de significancia de 5% y con un coeficiente de variabilidad de 22.99%.

En el Cuadro 33 y el gráfico 24 se muestra el análisis de comparación de las medias de Tukey para el rendimiento del grano quebrado, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los tratamientos T8 (INIA 509-La esperanza), T10 (INIA 508 – Tinajones), T6 (IR-43) y T9 (HP102FL- El Valor) no presentaron significancia. Del mismo modo, tampoco presentaron significancia los tratamientos T9 (HP102FL- El Valor) y T5 (INIA 515 – Capoteña). Igualmente, los tratamientos T5 (INIA 515 – Capoteña), T7 (INIA 513 – Puntilla), T3 (INIA 510-Mallares), T1 (INIA – Olimar), T2 (INIA – Tacuarí) y T4 (Puita – INTA CL). Sin embargo el tratamiento T4 (Puita – INTA CL) presenta significancia frente a los tratamientos T8 (INIA 509-La esperanza), T10 (INIA 508 – Tinajones), T6 (IR-43) y T9 (HP102FL- El Valor)

Cuadro 33: Comparación de medias de Tukey para el rendimiento del grano quebrado (%), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

Tratamiento	Rendimiento del grano quebrado (%)	Significancia
T8	16.81	a
T10	14.80	a
T6	13.22	a
T9	11.39	a b
T5	7.35	b c
T7	5.47	c
T3	4.45	c
T1	3.99	c
T2	3.89	c
T4	3.39	c

Gráfico 24: Se muestra los resultados obtenidos del rendimiento del grano quebrado (%), en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.



4.18. Cocción

En el Cuadro 34 se muestra la prueba de cocción de los granos de arroz, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*). Se puede observar que los tratamientos T2 (INIA – Tacuarí) y T4 (Puita – INTA CL) presentan una similitud en su cocción y calidad de granado que es superior al IR-43.a comparación de los demás tratamientos. Sin embargo,

el tratamiento T1 (INIA – Olimar) presentan una similitud una cocción y calidad de graneado que es ligeramente superior al IR-43. De la misma manera los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), T5 (INIA 515 – Capoteña), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T10 (INIA 508 – Tinajones) presenta una similitud al IR-43 en cocción tanto como en caliente y frío como en calidad de graneado. Sin embargo, los tratamientos T8 (INIA 509-La esperanza) y T9 (HP102FL- El Valor) presentan una ligera inferioridad al IR-43 EN cocción tanto como en caliente y frío como en calidad de graneado.

Cuadro 34: Comparación de cocción de los granos de arroz, en el comparativo de variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas de Camaná

Tratamientos	Cocción		Calidad Graneada
	Graneado Caliente	Graneado Frío	
Olimar (T1)	Semisuelto - Aglutinado	Suelto	2
Tacuarí (T2)	Semi-Ligoso	Suelto	1
Mallares (T3)	Aglutinado	Ligeramente-Suelto	3
Puita (T4)	Semi-Ligoso	Suelto	1
Capoteña (T5)	Aglutinado	Ligeramente-Suelto	3
Ir-43 (T6)	Aglutinado	Ligeramente-Suelto	3
Puntilla (T7)	Aglutinado	Ligeramente-Suelto	3
La Esperanza (T8)	Aglutinado	Aglutinado-Ligoso	4
El Valor (T9)	Aglutinado	Aglutinado-Ligoso	4
Tinajones (T10)	Aglutinado	Ligeramente-Suelto	3

1. Excelente
2. Muy bueno
3. Bueno
4. Regular

4.19. Análisis Económicos:

En el anexo N° 35 se puede observar el costo de producción por hectárea del arroz expresado en nuevos soles, estos gastos se elaboraron en base a las diferentes labores culturales, así como los diferentes insumos empleados. En el anexo N° 36 se puede ver el precio de cada semilla expresado en nuevos soles. Se consideró el precio de mercado actual al por mayor de los molinos del ámbito local, estimando para cada variedad en nuevos soles por kilo.

En el cuadro 35, se observa que el tratamiento T3 (INIA – Olimar) tiene mayor índice de rentabilidad con 0.554 con una utilidad neta de 7,875.34 soles por hectárea indicando que un mayor beneficio económico lo que significa que por cada nuevo sol invertido se obtuvo una ganancia de 0.55 nuevos soles, siendo este el mayor valor reportado, y por tanto esta combinación resulta ser la mejor económicamente. Luego se sigue los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares), y T5 (INIA 515 – Capoteña), T2 (INIA – Tacuarí) y T6 (IR-43) que se asemejan a su costo beneficio del T3 (INIA – Olimar). Sin embargo, el tratamiento con menor índice de rentabilidad fue el tratamiento T8 (INIA 509-La esperanza) con 0.143.

Cuadro 35: Análisis económico por hectárea, en el comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Costo de producción (S/.)			Rendimiento (kg/ha)	Precio de venta por kilo (S/.)	Ingreso Bruto	Utilidad	Índice de rentabilidad	Beneficio de costo
	Fijos	Semilla	Total						
Olimar (T1)	S/.14,089.95	S/.130.00	S/.14,219.95	13391.09	S/.1.65	S/.22,095.29	S/.7,875.34	0.554	1.55
Tacuarí (T2)	S/.14,089.95	S/.135.00	S/.14,224.95	12226.29	S/.1.80	S/.22,007.33	S/.7,782.38	0.547	1.55
Mallares (T3)	S/.14,089.95	S/.420.00	S/.14,509.95	15012.79	S/.1.50	S/.22,519.19	S/.8,009.24	0.552	1.55
Puita (T4)	S/.14,089.95	S/.130.00	S/.14,219.95	10635.05	S/.1.80	S/.19,143.09	S/.4,923.14	0.346	1.35
Capoteña (T5)	S/.14,089.95	S/.420.00	S/.14,509.95	15009.98	S/.1.50	S/.22,514.96	S/.8,005.01	0.552	1.55
IR-43 (T6)	S/.14,089.95	S/.420.00	S/.14,509.95	14703.42	S/.1.50	S/.22,055.14	S/.7,545.19	0.520	1.52
Puntilla (T7)	S/.14,089.95	S/.410.00	S/.14,499.95	13640.85	S/.1.50	S/.20,461.28	S/.5,961.33	0.411	1.41
La Esperanza (T8)	S/.14,089.95	S/.410.00	S/.14,499.95	12273.64	S/.1.35	S/.16,569.42	S/.2,069.47	0.143	1.14
El Valor (T9)	S/.14,089.95	S/.300.00	S/.14,389.95	14664.04	S/.1.35	S/.19,796.45	S/.5,406.50	0.376	1.38
Tinajones (T10)	S/.14,089.95	S/.418.80	S/.14,508.75	12687.37	S/.1.45	S/.18,396.68	S/.3,887.93	0.268	1.27

- ❖ Ingreso bruto = Rendimiento x precio de venta por kilo
- ❖ Utilidad = Ingreso Bruto – Costo de producción
- ❖ Índice de rentabilidad = Utilidad / Costo de producción
- ❖ Beneficio de costo = Ingreso Bruto / Costo de producción

CAPÍTULO V

5. DISCUSIÓN

5.1. Número de macollos/planta

Se puede observar en el gráfico 8 que, en el tratamiento T6 (IR-43) fue superior numéricamente que los demás tratamientos con un promedio de 30.3, pero estadísticamente igual a los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares) y T8 (INIA 509-La esperanza) que obtuvieron un promedio de macollos por planta de 28 y 26.2 respectivamente con una densidad de planta de 0.25 m x 0.25 m con un promedio de 4 a 5 plantas por golpe.

De acuerdo con Chandrashe khar et al., 2001; citado por Pinazo (2017) “las diferencias en el desarrollo de los macollos entre cultivares puede ser atribuido a caracteres varietales”.

El tratamiento T2 (INIA – Tacuarí) fue el tratamiento que obtuvo menor número de macollos por planta con un promedio de 19.4 macollos por planta. Esto nos reafirma. Ortiz (2016) donde en su experimento de comparación de variedades con diferentes densidades de planta en el cultivo de arroz en el valle de Camaná obtuvo similar promedio de macollos por planta en variedad de Tacuarí, lo que es posible que la densidad de planta dependa del número de macollos. Sin embargo, se obtuvo un aumento respectivo de número de macollos por planta en la variedad del IR-43 esto se puede deber al nivel de nitrógeno que de acuerdo Pinazo (2017) la fertilización es un factor importante que afecta el macollamiento del arroz en especial el N. Otro factor importante en el macollamiento es la densidad de plantas debido a que es influyente en el macollamiento del arroz (Olmos, 2007). La producción de macollos aumenta rápidamente desde el macollamiento activo hasta la iniciación de la panícula y disminuye gradualmente hacia la floración y permanece casi constante durante la fase de maduración (Sing y Jain, 2000; citado por Pinazo, 2017).

El macollamiento es una de sus características de la planta de arroz, particularmente para el sistema de arroz trasplantado y está influenciado por las condiciones ambientales del campo donde se sembró y también está controlado genéticamente, porque la alta capacidad de macollamiento dependiendo de los cultivares (Yoshida, 1981; citado por Pinazo, 2017).

Según Guzman (2006) “en la medida que se incremente la densidad de siembra, disminuye la capacidad de macollamiento y se hace más propensa la aparición de enfermedades como *Rhizoctonia*”.

Masle, 1985; citado por Pinazo (2017) nos menciona que la planta de arroz produce una cantidad de macollos, pero no todos son macollos efectivos, es decir no todos producen panojas. Yoshida, 1981, citado por Pinazo (2017) menciona que para que el primordio de macollo se convierta en un macollo depende de algunos factores como el nivel nutricional de la planta, el suministro de carbohidratos y condiciones de luz y temperatura. Estudios realizados por Masle, 1985 citado por Pinazo (2017) demuestran que el número de macollos efectivos depende de las condiciones ambientales.

La disminución en el número de macollos por planta en el cultivo de arroz se atribuye a la muerte de algunos macollos jóvenes como resultado de su fracaso en la competencia por luz y nutrientes. Otra explicación es que durante el período de crecimiento que comienza con el desarrollo de la panoja, existe competencia por asimilados entre las panojas en desarrollo y los macollos jóvenes (Fageria et al., 1997; citado por Pinazo, 2017).

5.2. Altura de planta (cm)

Se puede observar en el gráfico 9 que, en el tratamiento T2 (INIA – Tacuarí) fue superior numéricamente a los demás tratamientos con una altura promedio de 98.5 cm, sin embargo, es estadísticamente igual a los tratamientos T4 (Puita – INTA CL), T7 (INIA 513 – Puntilla) y T1 (INIA – Olimar) con un promedio de altura de planta de 94.8 cm, 93.1 cm, 92.7 cm. El tratamiento que obtuvo menor altura de planta fue el tratamiento T8 (INIA 509-La esperanza) con una altura de 67.8 cm. Inferiores a las que obtuvo Ortiz (2016) pero similares a otros resultados de otros departamentos del Perú.

El tratamiento T6 (IR-43) de 84 cm de altura siendo inferior al T2 (INIA – Tacuarí) y superior al tratamiento T8 (INIA 509-La esperanza) Según Pinazo (2017) es una variedad de estatura semienano y se encuentra dentro de los rangos definidos de altura para este cultivar 84-104 cm. (Yoshida, 1981; citado por Pinazo, 2017) afirma que cultivares de porte bajo y tallos rígidos son características morfológicas importantes en cultivares de alto rendimiento porque tienen un índice de cosecha más alto.

Los resultados obtenidos de los tratamientos fueron inferiores a los resultados del estudio de Ortiz (2016). Esto se debe a que las fertilizaciones fueron diferentes para cada trabajo experimental. Según Heros, citado; por Pinazo (2017) las aplicaciones altas de nitrógeno en los estados tempranos, superiores a los requerimientos del cultivo determinan el exceso de crecimiento y generan mayor predisposición a la tumbada.

Según MADR (2021) “uno de los factores en la reducción de la altura de planta son las sequías que se le dan a la planta de arroz”.

“La altura de plantas es una variable que depende de cada variedad y condiciones de crecimiento, en general varían entre 0.4 m a 1 m” (Olmos, 2007).

En el cultivo de arroz se define como la distancia entre la superficie del suelo y la parte más alta de la panícula más alta. La altura es una característica predeterminada genéticamente, no obstante, también está influenciada por factores ambientales. La radiación, en cuanto a factores abióticos, es uno de los principales factores que influye sobre la longitud del tallo. La fertilización va en segundo lugar ya que también afecta el crecimiento mediante el balance hormonal. Pero, el factor genético es en mayor determinante la heredabilidad del enanismo es alta, fácil de identificar, seleccionar y recombinar con otras características, por ello, es necesaria la obtención de plantas de mediana estatura con buenas características agronómicas y culinarias (Jennings et al. 1979; citado por Chirinos, 2021).

5.3. Número de panojas/planta

Se puede observar en el gráfico 10 que, en el tratamiento T3 (INIA 510-Mallares) fue superior numéricamente a los demás tratamientos con número de panojas por planta de 7.27, pero estadísticamente igual en número de macollos por planta a los tratamientos T8 (INIA 509-La esperanza) con 7.27, T6 (IR-43) con 6.77, T4 (Puita – INTA CL) con 6.43 y T10 (INIA 508 – Tinajones) con 6.23

El tratamiento T1 (INIA – Olimar) fue el que tuvo menor número de macollos con 4.13 macollos por planta estos resultados son diferentes a los obtenidos por Ortiz (2016) quien en su trabajo de investigación la variedad Olimar y La Esperanza no presentan diferencia significativa en el número de panojas por planta.

“El principal componente que afecta el rendimiento es el número de panojas por superficie, que se establece durante el período vegetativo. En esta etapa el nitrógeno es fundamental para lograr un alto macollaje y acumulación de biomasa” (Díaz, Hernández & Morejón, 2012).

El número de panojas aumenta por efecto del aumento de la densidad de plantas, sin embargo, la longitud de la panoja se vio afectado debido a la densidad de plantas (Arguissain; Malagrina; Pirchi; Frank y Dri, 2015).

De acuerdo con Huang et al., 2011; citado por Pinazo (2017) nos indica que cuando hay un incremento excesivo del número de panojas por unidad de área puede resultar negativo, porque hay un menor porcentaje de granos de llenos por panícula.

El número de panojas por unidad de área es el componente de rendimiento más importante y contribuye con un 89% del total de la variación en rendimiento del arroz en cascara (Chirinos, 2021).

De acuerdo con Chaudhary, Nanda & Tran (2003) en las primeras etapas de crecimiento la temperatura del agua afecta el rendimiento por su incidencia sobre el número de panojas por planta.

5.4. Número de ramales primarios por panoja:

Se puede observar en el gráfico 11 que, en los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares) fue superior numéricamente a los demás tratamientos 11.57 ramales primarios por panoja, pero estadísticamente igual a los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones) con 11, T5 (INIA 515 – Capoteña) con 10.87, T9 (HP102FL-El Valor) con 10.80 y T8 (INIA 509-La esperanza) 10.37 respectivamente su número de ramales primarios por panoja.

El tratamiento T1 (INIA – Olimar) fue el que presente menor número de ramales por panojas con 9.10.

Según González (2015) en la panícula, el número de granos puede variar según el número de ramificaciones primarias, secundarias y terciarias, y según la capacidad de la planta de transformar las espiguillas a granos.

Según González (2015) el aumento del número de ramificaciones primarios, secundarias y terciarias puede aumentar los granos por panícula, peso de grano por planta, pero con menos peso de 1000 granos por planta.

El número de ramales primarios de la panícula determina el número de granos, como lo validó (M. Ikeda et al.; citado por González, 2015).

De acuerdo con Chaudhary, Nanda & Tran (2003) el número de ramales está relacionado directamente con el número de granos por panoja y la longitud de la panoja siendo fundamental para el rendimiento del arroz.

De acuerdo con Chaudhary, Nanda & Tran (2003) una menor radiación solar durante las etapas reproductivas tiene serios efectos sobre el número de espiguillas

5.5. Longitud de panoja (cm):

Se puede observar en el gráfico 12 que, los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares) y T9 (HP102FL- El Valor) son las variedades que obtuvieron una longitud de panoja superior a los demás tratamientos presenta una longitud de 25.62 cm y 24.47 cm, superado al tratamiento T6 (IR-43) la cual obtuvo una longitud de 22.29 cm donde no obtuvo diferencia significativa con el tratamiento T8 (INIA 509-La esperanza). Esto nos reafirma Ortiz (2016) que un su trabajo de investigación nos indica que las variedades IR- 43 y La Esperanza no presentan una diferencia significativa que estadísticamente son iguales. Sin embargo, El tratamiento T2 (INIA – Tacuarí) es la variedad que menor longitud de panoja obtuvo con 21.15 cm a comparación de las demás variedades obteniendo resultados inferiores a los que obtuvo Ortiz (2016) que obtuvo resultados superiores a los obtenidos.

Vargas, citado por Ortiz (2016) señala que la longitud de panoja es muy variable según las variedades y las condiciones del medio ambiente, las diversas variedades tienen diferencias considerables en cuanto a longitud, forma y ángulo de implantación de ramas primarias, así como también en cuanto al peso y densidad de la panoja.

Según Yanac (2015) la longitud de arroz no se depende del nitrógeno, sino también de la influencia de la variedad, momento de la aplicación de los fertilizantes nitrogenados, la densidad de planta y el sistema de siembra.

Según Arguissain, Malagrina, Pirchi, Frank & Dri (2015) el número de panojas aumenta por efecto del aumento de la densidad de plantas, sin embargo, la longitud de la panoja se ve afectada por la densidad de plantas.

5.6. Número de granos por panoja:

El tratamiento T5 (INIA 515 – Capoteña) fue el que mayor número granos por panojas presentó tanto numéricamente como estadísticamente con 182.90 granos por panoja, superando al tratamiento T6 (IR-43) que obtuvo un número de granos por panoja de 120.10 el tratamiento T8 (INIA 509-La esperanza) es la variedad que obtuvo menor número de panojas por planta con 109.10. estos resultados

siendo inferiores a los obtenidos por Ortiz (2016) quien obtuvo gran número de granos por panoja con un promedio de 298.3 granos por panoja en la variedad IR-43 y 260.8 granos por panoja en la variedad La esperanza obteniendo mejores resultados.

Según Datta 1986; citado por Pinazo (2017) menciona que el número de granos por panícula está en función de la longitud de la panícula y además está influenciado por cantidad de radiación solar y la temperatura durante la etapa reproductiva.

El porcentaje de granos llenos por panícula está influenciado por las condiciones climáticas tales como temperatura, radiación solar y vientos. Las temperaturas críticamente bajas y altas, normalmente por debajo de 20°C y por encima de 35°C durante la diferenciación de la panícula pueden inducir un alto porcentaje de esterilidad en las espiguillas si persisten por varios días (Yoshida, 1981; citado por Pinazo, 2017).

Una radiación solar baja afecta muy ligeramente los rendimientos y sus componentes durante la fase vegetativa, mientras que en la fase reproductiva causa una notoria disminución en el número de granos (Vargas, 2017).

De acuerdo con Zapata (2015) el aumento en el número de granos llenos por panoja se incrementa de la fertilización de nitrógeno. A partir de este momento el nitrógeno acumulado en las partes aéreas de la planta se traslocan rápidamente al grano en tal proporción que alrededor de la mitad del nitrógeno almacenado en la planta va a los granos.

El número de granos por panoja es el segundo mayor componente del rendimiento. Este componente se determina durante la fase reproductiva (Chirinos, 2021).

El factor más importante en la determinación del número de granos totales por panoja durante la etapa reproductiva es la cantidad de nitrógeno absorbido, a pesar de que la fotosíntesis también contribuye en la determinación del número de granos (Ishii, 1995; citado por Pinazo, 2017).

5.7. Granos llenos por panoja:

Se puede observar en el gráfico 14 que el tratamiento T5 (INIA 515 – Capoteña) es el obtuvo mayor número de granos llenos por panoja con 159.57 con un porcentaje del 87% de granos llenos por panoja. tratamiento T10 (INIA 508 – Tinajones) que presentó 130.87 granos llenos por panoja siendo estadísticamente es igual al tratamiento T5. Sin embargo, el tratamiento T8 (INIA 509-La esperanza) es que presentó menor número de granos llenos por macollo con 92.60 obteniendo un 85% de granos llenos por panoja siendo este resultado favorable de acuerdo con Yoshida, citado por Pinazo (2017) que el porcentaje de granos llenos por panícula es un componente de rendimiento en arroz y es cerca de 85 por ciento bajo condiciones favorables.

De acuerdo con Zapata (2015) “el aumento en el número de granos llenos por panoja se incrementa de la fertilización de nitrógeno.”

En general, altas temperaturas aceleran la velocidad del llenado de grano, y reducen este período. Por otro lado, las bajas temperaturas pueden alargar el período de madurez, causar una madurez irregular de la planta y un menor peso de los granos (Becerra, Donoso & Paredes, 2021).

5.8. Granos vanos por panoja:

En el gráfico 15 se puede observar que el tratamiento T3 (INIA 510-Mallares) es el que tiene mayor número de granos vanos por panoja numéricamente con 29.53 siendo la variedad que mayor grano vaneado por panoja, pero obteniendo 20% un número granos vanos estando en un bajo porcentaje de granos llenos de acuerdo con lo establecido con Yoshida, citado por Pinazo (2017). El tratamiento T10 (INIA 508 – Tinajones) es que menor número de granos vanos presentó con 9 granos vanos por panoja siendo estadísticamente igual al tratamiento T6 (IR-43) que obtuvieron un buen porcentaje de granos fértiles por panoja.

Según Zapata (2015) “el aumento en el número de granos vanos por panoja se debe a la baja de la fertilización de nitrógeno ocasionado el vaneando en los granos de la panoja.”

Tejada, citado por Ortiz (2016) menciona que el “vaneamiento” en el cultivo de arroz reduce significativamente el rendimiento de la cosecha y los beneficios económicos de los agricultores. Las causas que inciden sobre el vaneado de granos de arroz podrían relacionarse con la edafología, genética, fitosanidad, climatología, manejo del cultivo y fenómenos naturales, así como también causas derivadas de una inapropiada gerencia en los procesos de producción.

De acuerdo con Chaudhary, Nanda & Tran (2003) “una menor radiación solar reduce en forma considerable el rendimiento debido al menor porcentaje de granos llenos.”

5.9. Rendimiento de arroz en cáscara (tn/ha.):

En el gráfico 16 se puede observar que el T3 (INIA 510-Mallares) es el que obtuvo mayor rendimiento en cáscara numéricamente con 15.01 tn/ha, seguido de los tratamientos T5 (INIA 515 – Capoteña) con 15.01 tn/ha, T6 (IR-43) 14.70 tn/ha, T9 (HP102FL- El Valor) 14.66 tn/ha, T7 (INIA 513 – Puntilla) 13.64 tn/ha, T1 (INIA – Olimar) 13.39 tn/ha y T10 (INIA 508 – Tinajones) 12.69 tn/ha que estadísticamente son iguales al tratamiento T3 el que obtuvo mayor rendimiento de arroz en cáscara numéricamente. Sin embargo, el tratamiento T4 (Puita – INTA CL) obtuvo 10.64 tn/ha mostrando un menor rendimiento de arroz en cáscara frente a todos los tratamientos.

Los rendimientos de los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares) con 15.01 tn/ha y T6 (IR-43) 14.70 tn/ha es estadísticamente iguales esto nos reafirma INIA (2013) en donde nos indica que los rendimientos de estas son potencialmente iguales. Estos rendimientos son superiores a los obtenidos en la campaña 2013-2014 obtenido por Ortiz (2016) que presentó menor rendimiento a la campaña actual 2021-2022.

Heros, 2012 citado por Pinazo (2017) “nos indica que para alcanzar altos rendimientos las siembras deben realizarse, de manera tal que la floración deba ocurrir en los períodos de alta radiación y temperaturas óptimas.”

Una radiación solar baja afecta muy ligeramente los rendimientos y sus componentes durante la fase vegetativa, mientras que en la fase reproductiva causa una notoria disminución en el número de granos (Vargas, 2017).

Los factores ambientales adversos como sequía, baja radiación, alta y bajas temperaturas, deficiencia de nitrógeno afectan el rendimiento de grano (Fageria, 2007; citado por Pinazo, 2017).

5.10. Peso de mil semillas (g):

En el gráfico 17 se puede observar que el tratamiento T3 (INIA 510-Mallares) es el que obtuvo numéricamente mejor peso con 28.71 g que los demás tratamientos, pero estadísticamente fue igual a los tratamientos T8 (INIA 509-La esperanza) que obtuvo un peso 28.63 g y T10 (INIA 508 – Tinajones) que obtuvo peso 28.13 g. sin embargo, el tratamiento T2 (INIA – Tacuarí) es que menor peso de semilla obtuvo con 21.61 g.

En el estudio de Ortiz (2016) las variedades IR-43 y Tacuarí obtuvieron presentaron mayores pesos con 30.7 g el Tacuarí y 28.7 g siendo superiores a los obtenidos en el actual trabajo de investigación. Sin embargo, la variedad La esperanza obtuvo menor peso con 24.3 g a lo obtenido en el actual trabajo. Pero en la variedad Olimar obtuvieron un peso casi similar a lo obtenido Ortiz (2016) que presentó un promedio 26 gramos en la variedad Olimar

Los valores del peso de mil granos para los cultivares sembrados en nuestro país fluctúan entre 26 y 30 gramos (Junta de Usuarios Chancay-Lambayeque, 2010; citado por Pinazo, 2017)

Degiovanni et citado por Ortiz (2016) nos dice que el incremento del peso de mil granos de arroz depende de la producción y concentración de materia seca y esta variable controla el rendimiento de grano de arroz, esa producción a su vez es determinada por la habilidad de la planta para recolectar los elementos de la fotosíntesis (CO₂, agua, radiación solar) y por la capacidad de las panojas y granos para aceptarlos.

Jennings et al. citado por Chirinos (2021) sostienen que es posible mejorar el rendimiento aumentando el peso del grano. El peso del grano largo a extra-largo fluctúa entre 20 a 35 g por 1000 granos. Este valor en muchas variedades modernas de alto rendimiento fluctúa en el rango de 21 a 23 g/1000 granos. El autor agrega también que características biométricas como el espesor están relacionadas directamente con el peso del grano.

El peso de mil granos es determinado durante el llenado del grano y requiere una alta radiación y buen suministro de nutrientes (Yoshida, 1981; citado por Pinazo, 2017).

5.11. Longitud de la semilla (mm):

En el gráfico 18 se puede observar que el tratamiento T1 (INIA – Olimar) es el que obtuvo numéricamente la mayor longitud de semilla con 10.10 mm respectivamente pero estadísticamente igual a los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones) con 10.07 mm, T4 (Puita – INTA CL) 9.98 mm, T9 (HP102FL- El Valor) 9.93 mm y T3 (INIA 510-Mallares) 9.78 mm de longitud son las que presentaron mayor longitud que los demás tratamientos.

Los resultados obtenidos en el caso del tratamiento T1 la presentó mayor longitud presentó una similitud igual a la que presentó Ortiz (2016) la cual obtuvo una longitud de la semilla de arroz de 10.0 mm. Sin embargo, en el caso del tratamiento T6 presentó menor longitud con 9.28 mm que lo obtenido por Ortiz (2016) que obtuvo mayor longitud en su semilla de IR-43. Lo mismo, ocurrió con el tratamiento T2 (INIA – Tacuarí) es que obtuvo menor tamaño de semilla con una longitud de 8.80 mm a comparación de la longitud obtenida por Ortiz (2016) que obtuvo mejor longitud en su semilla de arroz.

De acuerdo Degiovanni et al; citado por Chirinos (2021) los granos pilados con longitud mayores a 7.50 mm son granos extra largos

5.12. Ancho de la semilla (mm):

En el Cuadro 28 se puede observar que el tratamiento T8 (INIA 509-La esperanza) obtuvo 2.62 mm de ancho que numéricamente es mayor que los demás tratamientos, pero es estadísticamente igual a los tratamientos T3 (INIA 510-Mallares) que obtuvo 2.56 mm, T6 (IR-43) con 2.46 mm, T7 (INIA 513 – Puntilla) con 2.44 mm, T5 (INIA 515 – Capoteña) con 2.43 mm y T10 (INIA 508 – Tinajones) con 2.43 mm y T4 (Puita – INTA CL) con 2.41.

Los resultados obtenidos para los tratamientos T1, T6 y T8 fueron similares a los obtenidos por Ortiz (2016) al cual sus resultados obtenidos de sus variedades de arroz fueron 2.4 mm en el Olimar, 2.5 mm en IR-43 y la esperanza con 2.3 mm esto resultado nos dice que no existe diferencia estadística entre el ancho de la semilla de arroz.

El tratamiento T2 (INIA – Tacuarí) es la que menor anchura obtuvo con 2.25 mm de ancho presentó resultados inferiores a los resultados de Ortiz (2016) quien obtuvo 2.7 mm de ancho en su variedad Tacuarí.

5.13. Espesor de la semilla (mm)

En el gráfico 20 se el tratamiento T7 (INIA 513 – Puntilla) es que numéricamente fue superior a los demás tratamientos con una obtención de 1.95 mm de espesor, pero estadísticamente igual T6 (IR-43) que obtuvo un espesor de 1.87 mm

El tratamiento T2 (INIA – Tacuarí). es la que menor espesor obtuvo con 1.77 mm de espesor de semilla

5.14. Relación del largo / ancho de la semilla:

En el gráfico 21 puede observar que el tratamiento T1 (INIA – Olimar) fue el que numéricamente fue superior con 4.40, al tratamiento T6 que obtuvo una relación de largo por ancho de 3.79 siendo semillas tipo largo

Olmos (2007) precisa que el periodo de maduración de los granos varía entre 15-40 días dependiendo de la temperatura, se inicia luego que el ovario ha sido fertilizado y el grano de arroz comienza a crecer, en este periodo el grano incrementa de tamaño y peso, y el almidón y azúcares se traslocan desde las vainas, hoja bandera, y vástagos donde fueron acumulados en la fase vegetativa.

5.15. Rendimiento de grano pilado (%):

En el gráfico 22 el tratamiento T6 (IR-43) obtuvo un mejor rendimiento de pilado con 72.03% numéricamente pero estadísticamente fue igual a los tratamientos T10 (INIA 508 – Tinajones) con 71.46%, T9 (HP102FL- El Valor) con 71.01%, T5 (INIA 515 – Capoteña) con 70.99%, T2 (INIA – Tacuarí) con 70.53 y T7 (INIA 513 – Puntilla) con 70.28 presentado menor un promedio de 30% en descascarado y pulido a comparación del tratamiento T4 (Puita – INTA CL) fue el que obtuvo menor rendimiento en pilado con 67.64% obteniendo mayor a 30% en descascarado y pulido

Resultados casi similares a los obtenidos por Ortiz (2016) quien obtuvo el mismo porcentaje en pilado para las variedades IR-43, Tacuarí y Olimar

Del arroz cosechado aproximadamente 20 % es cáscara, y 10 % es polvillo, ambos elementos se eliminan en los procesos de descascarado y pulido respectivamente. El resto (70%), está formado por el arroz blanco compuesto de granos enteros y partidos (o quebrados) (Da Fonseca & Martínez, 2014).

5.16. Rendimiento de grano entero (%):

En el gráfico 23 se puede observar que los tratamientos T2 (INIA – Tacuarí) es que numéricamente es superior en rendimiento de grano entero con 66.64% siendo superior al tratamiento T6 (IR-43) que obtuvo 58.81% y T8 (INIA 509-La esperanza) es que menor porcentaje de grano entero obteniendo un 51.56% de grano entero esto puede nos dice que el T6 (IR-43) y T8 (INIA 509-La esperanza) que presentan buen porcentaje de pilado pero presentan mayor porcentaje de quebrado en grano perjudicando su calidad molinera en el producto final.

La mayoría de los cultivares presentan reducción en el rendimiento de los granos enteros después que alcanzaron un determinado grado de maduración (Da Fonseca & Martínez, 2014).

5.17. Rendimiento de grano quebrado (%):

En el gráfico 24 se puede observar que los tratamientos T5 (INIA 515 – Capoteña), T7 (INIA 513 – Puntilla), T3 (INIA 510-Mallares), T1 (INIA – Olimar), T2 (INIA – Tacuarí) y T4 (Puita – INTA CL) menor porcentaje de

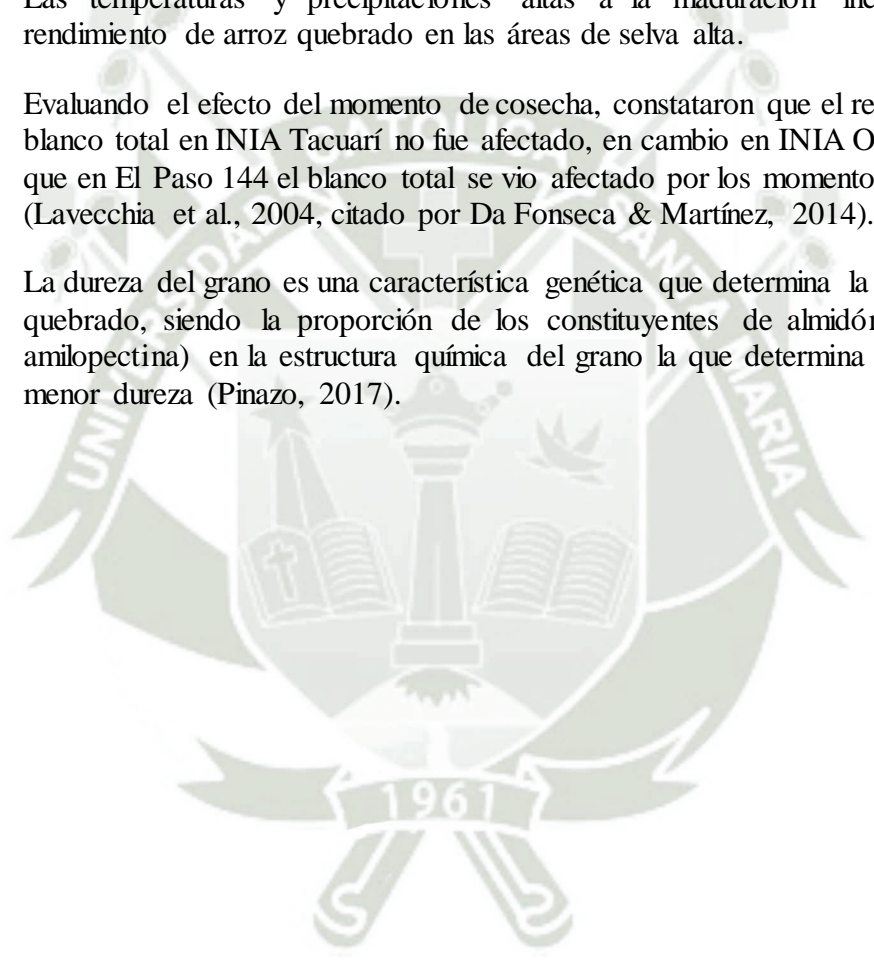
quebrado obtuvieron estadísticamente a comparación de los demás tratamientos. El tratamiento T4 (Puita – INTA CL) fue el que menor con 3.39% a comparación del tratamiento T6 (IR-43) que presentó un porcentaje de quebrado de 13.22%

De acuerdo a los resultados obtenidos el T4 presenta un menor quebrado al igual que los tratamientos T1 y T2 que presentaron menor quebrado numéricamente siendo idóneos para el molinero pues presenta un gran porcentaje de grano entero y siendo arroces ideales para proceso molinero.

Según Heros, 2012; citado por Pinazo (2017) la pérdida de calidad de grano se debe mayormente a factores climáticos, daño mecánico y retrasos en la cosecha. Las temperaturas y precipitaciones altas a la maduración incrementan el rendimiento de arroz quebrado en las áreas de selva alta.

Evaluando el efecto del momento de cosecha, constataron que el rendimiento de blanco total en INIA Tacuarí no fue afectado, en cambio en INIA Olimar al igual que en El Paso 144 el blanco total se vio afectado por los momentos de cosecha (Lavecchia et al, 2004, citado por Da Fonseca & Martínez, 2014).

La dureza del grano es una característica genética que determina la resistencia al quebrado, siendo la proporción de los constituyentes de almidón (amilasa y amilopectina) en la estructura química del grano la que determina una mayor o menor dureza (Pinazo, 2017).



CAPÍTULO VI

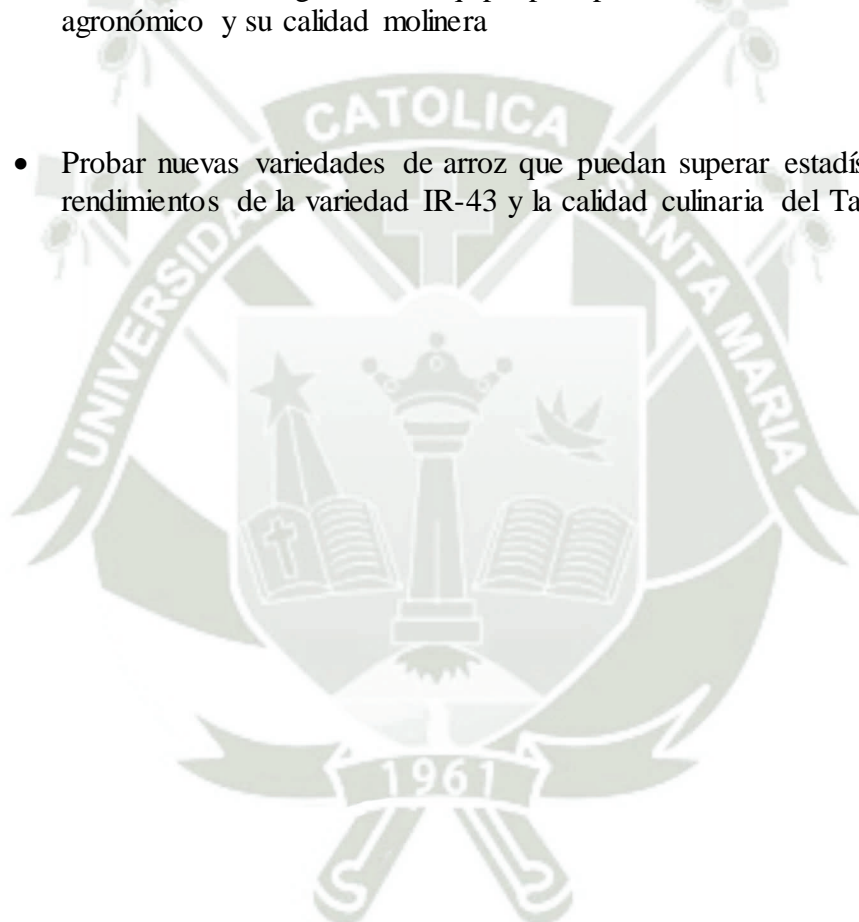
6. CONCLUSIONES

- Las características agronómicas más resaltantes de las variedades evaluadas fueron las siguientes: en número de macollos por planta fue la variedad IR-43 con 30.3 macollos/planta, la variedad con mayor altura fue la variedad Tacuarí con 98.49 cm de altura, la variedad Mallares fue la que obtuvo número de panojas por planta con 7.27 panojas por planta, al igual que en longitud de panoja con 25.62 cm y también obtuvo el mejor peso de mil granos con 28.76 g, la variedad con mayor número de granos llenos fue la variedad Capoteña con 159 granos llenos por panoja. Las variedades con mejores características molineras fueron: la variedad IR-43 con 72% de grano pilado, en grano entero quien obtuvo mejor porcentaje fue la variedad Tacuarí con 66.64% de grano entero, y la variedad con menor quebrado fue la variedad Puita con 3.39% de grano quebrado
- Las variedades que superaron numéricamente en rendimiento en cascara a la variedad IR-43 (14.70 tn/ha) fueron las variedades Mallares con 15.01 tn/ha, Capoteña con 15.01 tn/ha y la variedad El valor con 14.83 tn/ha. Las variedades que presentaron mejores rendimientos molineros tanto como en grano pilado, grano entero y grano quebrado fueron las variedades Olimar con 64.18% grano entero y 3.99% de grano quebrad, Tacuarí con 66.64% en grano entero y 3.89% en grano quebrado y Puita con 66.24% de grano entero y 3.93% de grano quebrado
- El análisis económico la variedad Olimar es la más rentable a comparación de las otras variedades debido que tiene mayor índice de rentabilidad con 0.55 y con una utilidad de neta de 7,545 soles/hectárea lo que significa que por cada nuevo sol invertido se obtendrá una ganancia de 0.55 nuevos soles, siendo la mejor económicamente.

CAPÍTULO VII

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda seguir con las investigaciones realizando comparaciones en las campañas posteriores para poder validar los resultados obtenidos.
- Se recomienda probar las mismas variedades en los diferentes Valles arroceros de la Región de Arequipa para poder observar su comportamiento agronómico y su calidad molinera
- Probar nuevas variedades de arroz que puedan superar estadísticamente los rendimientos de la variedad IR-43 y la calidad culinaria del Tacuarí



CAPÍTULO VIII

8. REFERENCIAS

Alvares Cordova, E. 2018. Cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.). (en línea). Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal. El Salvador. Consultado 02 de mayo del 2022. Disponible en: <http://docplayer.es/123432526-Cultivo-de-arroz-oryza-sativa-l-centro-nacional-de-tecnologia-agropecuaria-y-forestal-enrique-alvarez-cordova-progrma-de-granos-basicos.html>

Andina. 2016. Lambayeque trabaja nueva variedad de arroz para la costa norte. (en línea, periódico). Lambayeque, Perú. Consultado 02 de mayo del 2022 Disponible en: <https://andina.pe/agencia/noticia-lambayeque-trabaja-nueva-variedad-arroz-para-costa-norte-636715.aspx>

Andrade, R, Graterol, E, Labarta, R, Marín, D & Urioste, S. 2018. Boletín Informativo del Sector Arrocero Perú 2005-2018. CIAT. (en línea). Consultado 02 de mayo del 2022. https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/113765/Urioste_arroz%20Peru%20%202019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Arguissain G, Malagrina G, Pirchi HJ, Frank G, Dri A. 2015. Densidad de siembra en líneas promisorias y cultivares de arroz. (en línea). PROARROZ. pág. 53-58. Consultado 24 de mayo del 2022. Disponible en: https://proarroz.com.ar/static/presentaciones/densidad-de-siembra-en-lineas-promisorias-y-cultivares-de-arroz-g-arguissain-g-malagrina-j-pirchi-g-frank-g-a-dri_9.pdf

Becerra, M, Donoso, G & Paredes V. 2021. Capítulo 15: Crecimiento y desarrollo de la planta de arroz en Chile. (en línea). Santiago, Chile. Consultado 24 de mayo del 2022. Disponible en: <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/68052/Capítulo%2015.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Borras Pamies, C, Franquet Bernis, JM. 2004. Variedades y Mejora del arroz (*Oryza sativa*). (en línea). Universitat Internacional de Catalunya, Cataluña, España. Consultado el 05 de agosto del 2021. Disponible en: http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:UNEDCentroAsociadoTortosa-Libros-5025/Franquet_Bernis_JoseMaria_Variedades.pdf

Chaudhary, RC, Nanda, JS & Tran, DV. 2003. Guía para identificar las limitaciones de campo en la producción de arroz (en línea). FAO. Roma, Italia. Consultado 24 de mayo del 2022. Disponible en: <https://www.fao.org/3/y2778s/y2778s00.htm#Contents>

Chirinos Hinostroza, MR. 2021. Densidad de siembra para optimizar rendimientos en mutantes de arroz (*Oryza sativa* L.) en condiciones del valle Jequetepeque, La Libertad. (en línea). Tesis de pregrado, Lima, Perú, UNLM. Consultado 24 de mayo del 2022. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/5132/chirinos-hinostroza-mac-roger.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Contreras Fajardo, LI. 2016. Aplicación de fósforo y micronutrientes en un sistema intensivo del cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*) cv. Tinajones en Jequetepeque” (en línea). Tesis pregrado. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina. Consultado el 10 de mayo del 2022. Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/2623/F04-C6554-T.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Da Fonseca Ramos, E & Martínez Díaz, M. 2014. Efectos de momentos de retiros de agua y de cosecha en las variedades El Paso 144 y Parao. (en línea). Tesis de pregrado, Montevideo, Uruguay, Universidad de la Republica. Consultado 24 de mayo del 2022. Disponible en: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/8683/1/4038fon.pdf>

Díaz Solís, SH, Hernández Macías, JJ & Morejón Rivera R. 2012. Comportamiento de tres variedades comerciales de arroz en áreas del complejo agroindustrial arrocero Los Palacios. (en línea). Scielo. Vol. (33). Pág. 80-95. Consultado 24 de mayo del 2022. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362012000100007

El Tiempo. 2018. Presentan nuevas variedades de semilla de arroz que resiste al virus en el cultivo. (en línea, diario). Piura, Perú. Consultado 02 de mayo del 2022 Disponible en: <https://eltiempo.pe/presentan-nueva-variedad-semilla-arroz-resiste-virus-cultivo/>

Figueroa Guzman, L. 2019. Beneficios económicos del uso de Semilla Certificada en la Producción de Arroz (*Oryza sativa L.*) en el Perú. (en línea). Tesis de pregrado, Lima, Perú, UNALM. Consultado 02 de mayo del 2022 Disponible en: <https://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12996/4161/figueroa-guzman-livia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fundación Proarroz. sf. Guri INTA CL. (en línea) Argentina. Consultado 02 de mayo del 2022 Disponible en: <https://proarroz.com.ar/informacion-de-interes/variedades-de-arroz/guri-inta-cl>

Gestión. 2017. Las cifras y datos que reflejan la importancia del arroz para el Perú. (En línea). Consultado el 26 de julio del 2021. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/cifras-datos-reflejan-importancia-arroz-peru-136336-noticia/?ref=gesr>

Gestión. 2022. Se viene otra alza más: productores de arroz evalúan aumentar su precio por costo de fertilizantes. (En línea). Consultado el 02 de mayo del 2022. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/se-viene-otra-alza-mas-productores-de-arroz-evaluan-aumentar-su-precio-por-costode-fertilizantes-noticia/>

González Calderón, DC. 2015. Caracterización de la arquitectura de la panícula y caracteres agronómicos en una población F2 entre dos tipos de planta de arroz (*Oryza sativa L.*) contrastante. (en línea). Tesis de pregrado, Ibagué, Colombia. Universidad la Tomila. Consultado 02 de mayo del 2022 Disponible en: <http://repository.ut.edu.co/bitstream/001/1597/1/CARACTERIZACI%C3%93N>

[%20DE%20LA%20ARQUITECTURA%20DE%20LA%20PAN%C3%8DCULA%20Y%20CARACTERES%20AGRON%C3%93MICOS%20EN%20UNA%20POBLACI%C3%93N%20F2%20EN.pdf](#)

GRAA (Gerencia Regional de Agricultura – Arequipa). 2020. Campaña Agrícola 2019-2020. (en línea, sitio web). Consultado el 05 de agosto del 2021. <https://www.agroarequipa.gob.pe/index.php/agricol/79-estadistica/71-agricola>

Guivin Mori, FJ. 2018. Nuevas variedades de arroz rinde más de diez toneladas por hectárea. (en línea, nota) San Martín, Perú. Consultado 02 de mayo del 2022 Disponible en: <https://www.regionسانmartin.gob.pe/Noticias?url=noticia&id=5423>

Guzman Bermúdez, D. 2006. Manejo agronómico del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) sembrado bajo riego en finca Ranchos Horizonte, Cañas, Guanacaste, Costa Rica. (en línea). Tesis de Bachillerato. Guanacaste, Costa Rica, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Consultado 24 de mayo del 2022. Disponible en: <https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/2837/Manejo%20agron%C3%B3mico%20del%20cultivo%20de%20arroz%20%28Oryza%20sativa%20L.%29%20sembrado%20bajo%20riego%20en%20finca%20Ranchos%20Horizonte%3B%20Ca%C3%B1as%2C%20Guanacaste%2C%20Costa%20Rica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). 2007. Arroz INIA 508 – Tinajones: Nueva variedad semiprecoz de alta calidad molinera. Estación Experimental Agraria Vista Florida. Chiclayo, Perú. (En línea). Consultado el 26 de julio del 2021. Disponible en: https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/variedad/arroz/INIA_508.pdf

INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). 2010. Arroz INIA - 509 “La esperanza”. Estación Experimental Agraria “El Porvenir”. Tarapoto, Perú. (Línea). Consultado el 05 de agosto del 2021. Disponible en: https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/673/1/Trip-Arroz_INIA509.pdf

INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). 2013. Arroz INIA 510 – Mallares: Nueva variedad de arroz para la costa peruana. Estación Experimental Agraria Vista Florida. Chiclayo, Perú. (En línea). Consultado el 26 de julio del 2021. Disponible en: https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/674/1/Trip-Arroz_INIA510.pdf

INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). 2016. INIA 513 - Puntilla Nueva variedad de arroz para la costa peruana. Estación Experimental Agraria Vista Florida. Chiclayo, Perú. (En línea). Consultado el 26 de julio del 2021. Disponible en: https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/investigacion/programa/sistProductivo/variedad/arroz/INIA_513.pdf

INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria). 2020. INIA 515 Capoteña Nueva variedad de arroz para la costa peruana. Estación Experimental Agraria Vista Florida. Chiclayo, Perú. (en línea). Consultado el 26 de julio del 2021. Disponible en: https://www.inia.gob.pe/wp-content/uploads/2020/04/FichaTecnica_Arroz_INIA_515_CAPOTE_A.pdf.

López Ríos, M. 2016. Dirección Regional Lambayeque: Briefing Agrometeorológico. (en línea). (diapositiva). Lambayeque, Perú. 3 Diapositiva, color. Consultado 02 de mayo del 2022 Disponible en: <https://slideplayer.es/slide/12668403/>

MADR (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural). 2021. Manual de referencia para el ajuste de siniestro cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*) en Colombia (Versión productor). (en línea). INTERRA Bogotá, Colombia. Consultado 24 de mayo del 2022. Disponible en: <https://www.google.com/search?q=colombia+capital&oq=COLOMBIA+CA&aqs=chrome..69i57j46i512j0i512j46i51212j0i51212j69i60.10320j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

MIDAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). 2011. Condiciones agroclimáticas cultivo del arroz (en línea, imagen). Consultado el 10 de mayo del 2022. Disponible en: https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/direccion_informacion_agraria/boletines_tecnicos/cultivo_arroz.pdf

MIDAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). 2011. Condiciones agroclimáticas cultivo del arroz (en línea, imagen). Consultado el 05 de agosto del 2021. Disponible en: https://www.midagri.gob.pe/portal/download/pdf/direccionesyoficinas/direccion_informacion_agraria/boletines_tecnicos/cultivo_arroz.pdf

MIDAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). 2019. Plan Nacional de cultivos: Campaña agrícola 2019-2020. (En línea). Consultado el 10 de mayo del 2022 Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/471867/Plan_Nacional_de_Cultivos_2019_2020b.pdf

MIDAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). 2020. Perú: producción, importaciones y precios del arroz (en línea). Consultado el 10 de mayo del 2022. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1230425/nota_informativa_arroz_02.pdf

MIDAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). 2021. Marco Orientador de cultivos 2020 – 2021: Arroz en cáscara. (en línea, sitio web). Consultado el 02 de mayo del 2022. Disponible en: <https://gestionparticipativa.pe.iica.int/Procesos/Marco-Orientador-Cultivos/Presentacion/Analisis-economico-por-cultivo-priorizado/Arroz-en-cáscara.aspx>

MIDAGRI (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego). s.f. Variedades de arroz. (en línea, sitio web). Consultado el 26 de julio del 2021. Disponible en:

<https://www.midagri.gob.pe/portal/26-sector-agrario/arroz/218-produccion?start=7>

Moquete, C. 2010. Guía técnica. Guía técnica: El cultivo de Arroz. Santo Domingo, República Dominicana. CEDAF, 2010. 166 p.

Olmo, Sofia. 2007. Apunte de morfología, fenología, ecofisiología, y mejoramiento genético del arroz. (en línea). Consultado 02 de mayo del 2022 Disponible en: <https://www.acpaarrozcorrientes.org.ar/academico/Apunte-MORFOLOGIA.pdf>

Ortiz García, MAD. (2019). Rendimiento del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) cv. La Esperanza – INIA 509, con tres distanciamientos y diferente número de plantas por golpe, bajo riego en Tocache - San Martín (en línea). Tesis pregrado, Tingo María, Perú, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Consultado el 10 de mayo del 2022. Disponible en: http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/1548/MADOG_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ortiz Valdivia, J. 2016. Comparativo de seis variedades de arroz (*Oriza sativa* L.) y tres densidades de plantas en las condiciones edafoclimáticas del valle de Camaná – Arequipa. (en línea). Tesis pregrado, Arequipa, Perú, UCSM. Consultado el 26 de julio del 2021. Disponible en: <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/UCSM/5167/4I.0270.AG.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Pinazo Caldas, MV. 2017. “Comparación de tres Sistemas de trasplante manual de arroz (*Oryza sativa* L.), en el Valle Jequetepeque. (en línea). Tesis de pregrado. Lima, Perú, UNALM. Consultado 24 de mayo del 2022. Disponible en: [https://www.biodidiberoamerica.org/resources/peru/PINAZO_M.V.2017.COMPARACION_DE_TRES_SISTEMAS_DE_TRANSPLANTE_MANUAL_DE_ARROZ_\(Oryza_sativa_L.\),_EN_EL_VALLE_JEQUETEPEQUE.pdf](https://www.biodidiberoamerica.org/resources/peru/PINAZO_M.V.2017.COMPARACION_DE_TRES_SISTEMAS_DE_TRANSPLANTE_MANUAL_DE_ARROZ_(Oryza_sativa_L.),_EN_EL_VALLE_JEQUETEPEQUE.pdf)

Profesionales del Agro. 2017. Análisis de las variedades más comerciales de arroz en el Perú. (en línea, sitio web). Consultado el 26 de julio del 2021. Disponible en: <http://profesionalesdelagro.com/caracteristicas-de-las-variedades-mas-comerciales-de-arroz-en-peru/>

Semillas el Potrero. sf. Información de la Variedad HP102FL- El Valor. Trifoliado. Cajamarca, Perú.

Semillas Piuranas. 2020. Semillas de arroz: variedades de arroz. (en línea, sitio web). Consultado 02 de mayo del 2022 Disponible en: <https://semillaspiuranas.com/semilla-de-arroz/>

SENAMHI (Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú). 2022. Datos Hidrometeorológicos a Nivel Nacional. (en línea). Consultado 17 de mayo del 2022. Disponible en: <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>

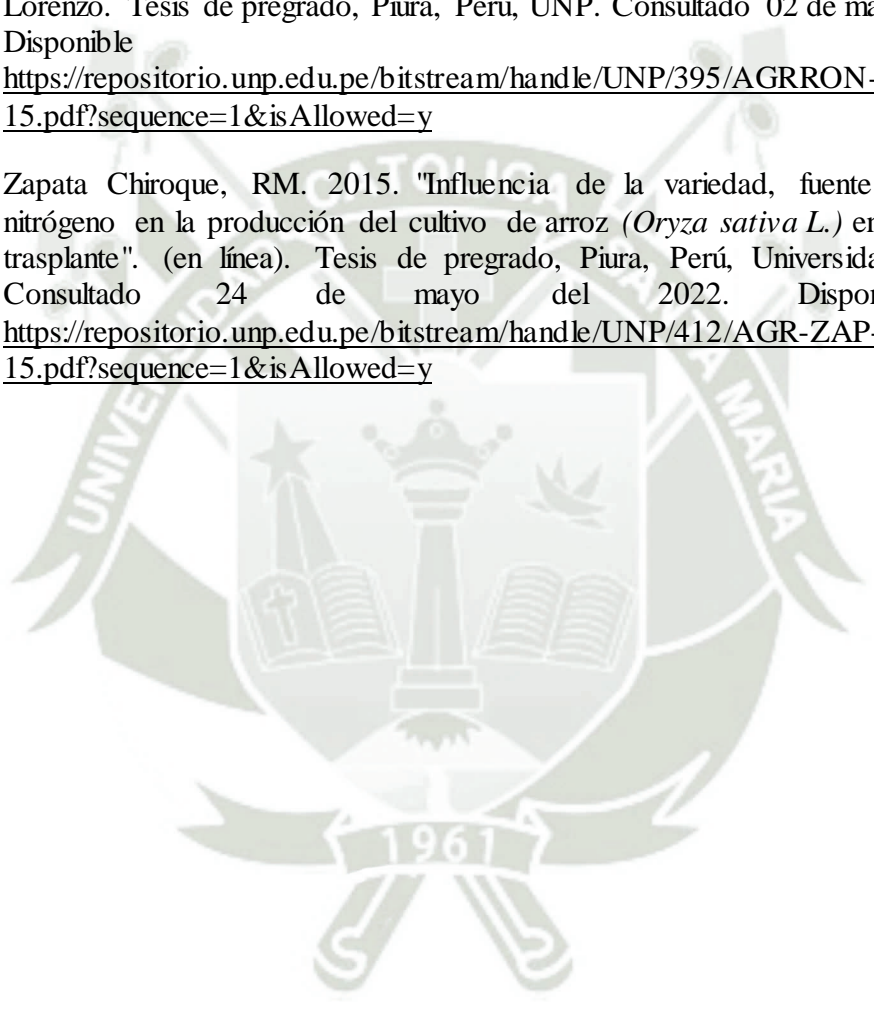
Talla Luque, JA. 2015. Determinación De Indicadores Técnicos y Económicos del Cultivo de Arroz en el Ámbito de la Comisión de Regantes de Uraca, Distrito de Uraca, Arequipa. (en línea). Tesis de pregrado, Arequipa, Perú, UNSA.

Consultado 02 de mayo del 2022. Disponible en:
<http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/413/M-21620.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vargas, JP. 2017. Producción eco-eficiente del arroz en América Latina. In. El arroz y su medio ambiente. pág. 83-99. (en línea). Consultado 24 de mayo del 2022. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/132691437.pdf>

Yanac Bermeo, JD. 2015. Respuesta de dos fuentes de nitrogenadas y tres niveles en el cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*) variedad tinajones, en el valle de San Lorenzo. Tesis de pregrado, Piura, Perú, UNP. Consultado 02 de mayo del 2022. Disponible en:
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/395/AGRRON-YAN-VER-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zapata Chiroque, RM. 2015. "Influencia de la variedad, fuente y dosis de nitrógeno en la producción del cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*) en siembra por trasplante". (en línea). Tesis de pregrado, Piura, Perú, Universidad de Piura. Consultado 24 de mayo del 2022. Disponible en:
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/UNP/412/AGR-ZAP-CHI-15.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



ANEXOS

Anexo N° 1: Promedios de los tratamientos de los Número de macollos/planta, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			ΣY_i	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	18.9	19.2	20.3	58.4	19.5	T6	30.3	a
Tacuarí (T2)	18.8	19.6	19.9	58.3	19.4	T3	28.0	a b
Mallares (T3)	25.4	28.5	30.2	84.1	28.0	T8	26.2	a b c
Puita (T4)	22.4	20.0	20.8	63.2	21.1	T10	24.3	b c d
Capoteña (T5)	21.0	19.4	21.5	61.9	20.6	T7	23.7	b c d e
IR-43 (T6)	28.0	29.8	33.1	90.9	30.3	T9	22.3	c d e
Puntilla (T7)	24.1	22.4	24.6	71.1	23.7	T4	21.1	d e
La Esperanza (T8)	27.2	25.1	26.2	78.5	26.2	T5	20.6	d e
El Valor (T9)	20.9	22.3	23.7	66.9	22.3	T1	19.5	e
Tinajones (T10)	23.0	26.9	22.9	72.8	24.3	T2	19.4	e
Σ	229.7	233.2	243.2	706.1	23.5			

Anexo N° 2: Análisis de Varianza (ANVA) del Número de macollos/planta, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	9.82	4.91	2.12	3.55	ns.
Tratamientos	9	368.70	40.97	17.67	2.46	*
Error experimental	18	41.73	2.32			
Total	29	420.25				CV: 6.47%

Anexo N° 3: Promedios de los tratamientos de la variable altura de planta (cm), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	92.5	93.0	92.6	278.1	92.7	T2	98.5	a
Tacuari (T2)	98.2	100.2	97.1	295.5	98.5	T4	94.8	a b
Mallares (T3)	86.8	84.7	88.1	259.6	86.5	T7	93.1	a b c
Puita (T4)	95.9	96.3	92.3	284.5	94.8	T1	92.7	a b c
Capoteña (T5)	86.7	91.4	90.5	268.6	89.5	T5	89.5	b c D
IR-43 (T6)	83.1	83.2	85.7	252.0	84.0	T9	88.8	c D e
Puntilla (T7)	94.6	92.3	92.3	279.2	93.1	T10	88.5	c D e
La Esperanza (T8)	71.4	65.7	66.2	203.3	67.8	T3	86.5	D e
El Valor (T9)	88.9	89.5	88.1	266.5	88.8	T6	84.0	e
Tinajones (T10)	87.3	91.4	86.9	265.6	88.5	T8	67.8	f
Σ	885.4	887.8	879.7	2652.9	88.4			

Anexo N° 4: Análisis de varianza (ANVA) de la altura de planta (cm), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	3.42	1.71	0.43	3.55	ns.
Tratamientos	9	1901.13	211.24	53.70	2.46	*
Error experimental	18	70.80	3.93			
Total	29	1975.35				CV= 2.24%

Anexo N° 5: Promedios de los tratamientos de la variable número de panojas/planta, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	4.6	4.1	3.7	12.4	4.13	T3	7.27	a
Tacuarí (T2)	4.4	4.5	4.4	13.3	4.43	T8	7.27	a
Mallares (T3)	6.9	6.9	8.0	21.8	7.27	T6	6.77	a b
Puita (T4)	5.8	7.0	6.5	19.3	6.43	T4	6.43	a b
Capoteña (T5)	5.6	5.1	5.9	16.6	5.53	T10	6.23	a b
IR-43 (T6)	6.1	6.9	7.3	20.3	6.77	T5	5.53	b c
Puntilla (T7)	5.1	4.6	6.2	15.9	5.30	T7	5.30	b c
La Esperanza (T8)	7.8	6.4	7.6	21.8	7.27	T2	4.43	c
El Valor (T9)	4.5	4.4	4.0	12.9	4.30	T9	4.30	c
Tinajones (T10)	6.1	5.5	7.1	18.7	6.23	T1	4.13	c
Σ	56.9	55.4	60.7	173.0	5.8			

Anexo N° 6: Análisis de varianza (ANVA) del número de panojas/planta, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná.

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	1.49	0.75	2.46	3.55	ns.
Tratamientos	9	39.09	4.34	14.32	2.46	*
Error experimental	18	5.46	0.30			
Total	29	46.05				CV= 9.55%

Anexo N° 7: Promedios de los tratamientos de la variable número de ramales primarios por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	9.2	9.1	9.0	27.3	9.10	T3	11.57	a
Tacuari (T2)	10.6	9.0	9.8	29.4	9.80	T10	11.00	a b
Mallares (T3)	12.1	11.6	11.0	34.7	11.57	T5	10.87	a b
Puita (T4)	9.2	9.8	9.8	28.8	9.60	T9	10.80	a b c
Capoteña (T5)	11.2	11.0	10.4	32.6	10.87	T8	10.37	a b c
IR-43 (T6)	10.1	10.3	10.2	30.6	10.20	T7	10.23	b c d
Puntilla (T7)	10.3	10.2	10.2	30.7	10.23	T6	10.20	b c d
La Esperanza (T8)	10.1	10.6	10.4	31.1	10.37	T2	9.80	b c d
El Valor (T9)	10.2	10.9	11.3	32.4	10.80	T4	9.60	c d
Tinajones (T10)	11.1	10.8	11.1	33.0	11.00	T1	9.10	d
Σ	104.1	103.3	103.2	310.6	10.4			

Anexo N° 8: Análisis de varianza (ANVA) del número de ramales primarios por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	0.05	0.02	0.13	3.55	ns.
Tratamientos	9	14.51	1.61	8.85	2.46	*
Error experimental	18	3.28	0.18			
Total	29	17.83				CV= 4.12%

**Anexo N° 9: Promedios de los tratamientos de la variable longitud de panoja (cm) ,
Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las
condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná**

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	23.2	23.3	23.8	70.3	23.44	T3	25.62	a
Tacuari (T2)	21.6	20.8	21.0	63.5	21.15	T9	24.47	a b
Mallares (T3)	25.9	25.5	25.5	76.9	25.62	T7	23.90	b c
Puita (T4)	22.8	21.9	22.3	67.0	22.32	T1	23.44	b c d
Capoteña (T5)	23.0	23.7	23.3	70.1	23.35	T5	23.35	b c d
IR-43 (T6)	23.2	21.6	22.0	66.9	22.29	T10	22.76	c d e
Puntilla (T7)	24.5	23.5	23.7	71.7	23.90	T4	22.32	d e f
La Esperanza (T8)	22.2	20.9	20.8	63.9	21.29	T6	22.29	d e f
El Valor (T9)	24.0	25.0	24.4	73.4	24.47	T8	21.29	e f
Tinajones (T10)	23.5	22.8	22.0	68.3	22.76	T2	21.15	f
Σ	233.9	229.1	228.8	691.8	23.1			

**Anexo N° 10: Análisis de varianza (ANVA) de la longitud de panoja, Comparativo
de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones
edafoclimáticas del Valle de Camaná**

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	1.66	0.83	3.27	3.55	ns.
Tratamientos	9	52.41	5.82	22.99	2.46	*
Error experimental	18	4.56	0.25			
Total	29	58.63				CV= 2.18%

Anexo N° 11: Promedios de los tratamientos de la variable número de granos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	152.1	132.1	131.9	416.1	138.70	T5	182.90	a
Tacuarí (T2)	171.8	118.7	136.6	427.1	142.37	T3	145.87	b
Mallares (T3)	143.4	159.9	134.3	437.6	145.87	T2	142.37	b c
Puita (T4)	135.2	154.9	135.7	425.8	141.93	T4	141.93	b c
Capoteña (T5)	189.1	181.1	178.5	548.7	182.90	T10	139.87	b c
IR-43 (T6)	118.2	127.2	114.9	360.3	120.10	T1	138.70	b c
Puntilla (T7)	117.5	113.8	118.4	349.7	116.57	T9	137.33	b c
La Esperanza (T8)	111.5	111.9	103.9	327.3	109.10	T6	120.10	b c
El Valor (T9)	143.2	130.5	138.3	412.0	137.33	T7	116.57	b c
Tinajones (T10)	141.6	128.8	149.2	419.6	139.87	T8	109.10	c
Σ	1423.6	1358.9	1341.7	4124.2	137.5			

Anexo N° 12: Análisis de varianza (ANVA) del número de granos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	372.98	186.49	1.38	3.55	ns.
Tratamientos	9	11187.26	1243.03	9.19	2.46	*
Error experimental	18	2434.46	135.25			
Total	29	13994.70				CV= 8.46%

Anexo N° 13: Promedios de los tratamientos de la variable número de granos llenos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	114.7	106.5	109.5	330.7	110.23	T5	159.57	a
Tacuari (T2)	137.5	98.7	119.4	355.6	118.53	T10	130.87	a b
Mallares (T3)	108.2	133.7	107.1	349.0	116.33	T9	123.07	b
Puita (T4)	118.7	130.2	116.3	365.2	121.73	T4	121.73	b
Capoteña (T5)	166.3	156.1	156.3	478.7	159.57	T2	118.53	b c
IR-43 (T6)	104.8	115.7	101.2	321.7	107.23	T3	116.33	b c
Puntilla (T7)	104.1	100.8	104.5	309.4	103.13	T1	110.23	b c
La Esperanza (T8)	98.9	98.8	80.1	277.8	92.60	T6	107.23	b c
El Valor (T9)	124.6	117.8	126.8	369.2	123.07	T7	103.13	b c
Tinajones (T10)	134.2	123.1	135.3	392.6	130.87	T8	92.60	c
Σ	1212.0	1181.4	1156.5	3549.9	118.3			

Anexo N° 14: Análisis de varianza (ANVA) del número de granos llenos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	154.55	77.28	0.79	3.55	ns.
Tratamientos	9	8932.02	992.45	10.17	2.46	*
Error experimental	18	1756.91	97.61			
Total	29	10843.48				CV= 8.35%

Anexo N° 15: Promedios de los tratamientos de la variable número de granos vanos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	37.4	25.6	22.4	85.4	28.47	T3	29.53	a
Tacuarí (T2)	34.3	20.0	17.2	71.5	23.83	T1	28.47	a b
Mallares (T3)	35.2	26.2	27.2	88.6	29.53	T2	23.83	a b c
Puita (T4)	16.5	24.7	19.4	60.6	20.20	T5	23.33	a b c
Capoteña (T5)	22.8	25.0	22.2	70.0	23.33	T4	20.20	a b c
IR-43 (T6)	13.4	11.5	13.7	38.6	12.87	T8	16.50	a b c
Puntilla (T7)	13.4	13.0	13.9	40.3	13.43	T9	14.27	b c
La Esperanza (T8)	12.6	13.1	23.8	49.5	16.50	T7	13.43	c
El Valor (T9)	18.6	12.7	11.5	42.8	14.27	T6	12.87	c
Tinajones (T10)	7.4	5.7	13.9	27.0	9.00	T10	9.00	c
Σ	211.6	177.5	185.2	574.3	19.1			

Anexo N° 16: Análisis de varianza (ANVA) del número de granos vanos por panoja, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	63.97	31.98	1.23	3.55	ns.
Tratamientos	9	1323.61	147.07	5.68	2.46	*
Error experimental	18	466.36	25.91			
Total	29	1853.93				CV= 26.59%

Anexo N° 17: Promedios de los tratamientos de la variable rendimiento de arroz en cáscara (tn/ha), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	12.57	14.04	13.56	40.2	13.39	T3	15.01	a
Tacuarí (T2)	11.95	12.39	12.33	36.7	12.23	T5	15.01	a
Mallares (T3)	14.74	15.24	15.06	45.0	15.013	T9	14.83	a b
Puita (T4)	11.07	9.10	11.74	31.9	10.64	T6	14.70	a b
Capoteña (T5)	14.63	15.54	14.86	45.0	15.010	T7	13.64	a b
IR-43 (T6)	14.59	15.09	14.42	44.1	14.70	T1	13.39	a b
Puntilla (T7)	13.72	14.13	13.07	40.9	13.64	T10	12.69	a b c
La Esperanza (T8)	14.21	11.61	11.00	36.8	12.27	T8	12.27	b c
El Valor (T9)	14.60	15.08	14.82	44.5	14.83	T2	12.23	b c
Tinajones (T10)	12.89	13.59	11.59	38.1	12.69	T4	10.64	c
Σ	135.0	135.8	132.0	403.2	13.4			

Anexo N° 18: Análisis de varianza (ANVA) del rendimiento de arroz en cáscara (tn/ha), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	0.61	0.31	0.40	3.55	ns.
Tratamientos	9	59.34	6.59	8.63	2.46	*
Error experimental	18	13.75	0.76			
Total	29	73.71				CV= 6.50%

Anexo N° 19: Promedios de los tratamientos de la variable peso de mil semillas (g), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	26.87	26.87	27.07	80.8	26.93	T3	28.71	a
Tacuari (T2)	22.33	21.33	21.17	64.8	21.61	T8	28.63	a
Mallares (T3)	28.73	28.97	28.43	86.1	28.71	T10	28.13	a b
Puita (T4)	25.00	24.70	24.13	73.8	24.61	T7	27.38	b c
Capoteña (T5)	26.53	25.80	26.77	79.1	26.37	T9	27.33	b c
IR-43 (T6)	26.23	26.03	25.97	78.2	26.08	T1	26.93	c d
Puntilla (T7)	26.93	27.27	27.93	82.1	27.38	T5	26.37	c d
La Esperanza (T8)	28.13	28.77	29.00	85.9	28.63	T6	26.08	d
El Valor (T9)	27.23	27.40	27.37	82.0	27.33	T4	24.61	e
Tinajones (T10)	28.50	28.07	27.83	84.4	28.13	T2	21.61	f
Σ	266.5	265.2	265.7	797.4	26.6			

Anexo N° 20: Análisis de varianza (ANVA) peso del mil semillas (g), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	0.09	0.04	0.26	3.55	ns.
Tratamientos	9	124.09	13.79	83.31	2.46	*
Error experimental	18	2.98	0.17			
Total	29	127.16				CV= 1.53%

Anexo N° 21: Promedios de los tratamientos de la variable longitud de la semilla (mm), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	10.18	10.28	9.85	30.3	10.10	T1	10.10	a
Tacuari (T2)	8.75	8.82	8.83	26.4	8.80	T10	10.07	a
Mallares (T3)	9.79	9.85	9.69	29.3	9.78	T4	9.98	a b
Puita (T4)	9.88	10.14	9.91	29.9	9.98	T9	9.93	a b c
Capoteña (T5)	9.79	9.64	9.64	29.1	9.69	T3	9.78	a b c
IR-43 (T6)	9.32	9.24	9.29	27.9	9.28	T5	9.69	b c
Puntilla (T7)	9.71	9.73	9.55	29.0	9.66	T7	9.66	b c
La Esperanza (T8)	9.58	9.48	9.68	28.7	9.58	T8	9.58	c d
El Valor (T9)	10.04	9.83	9.93	29.8	9.93	T6	9.28	d
Tinajones (T10)	10.07	9.92	10.21	30.2	10.07	T2	8.80	e
Σ	97.1	96.9	96.6	290.6	9.7			

Anexo N° 22: Análisis de varianza (ANVA) longitud de semilla (mm), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	0.01	0.01	0.49	3.55	ns.
Tratamientos	9	4.30	0.48	32.30	2.46	*
Error experimental	18	0.27	0.01			
Total	29	4.58				CV= 1.25%

Anexo N° 23: Promedios de los tratamientos de la variable ancho de la semilla (mm), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	2.28	2.26	2.36	6.9	2.30	T8	2.62	a
Tacuari (T2)	2.29	2.24	2.23	6.8	2.25	T3	2.56	a b
Mallares (T3)	2.54	2.61	2.54	7.7	2.56	T6	2.46	a b c
Puita (T4)	2.36	2.51	2.35	7.2	2.41	T7	2.44	a b c d
Capoteña (T5)	2.45	2.44	2.40	7.3	2.43	T5	2.43	a b c d
IR-43 (T6)	2.52	2.41	2.44	7.4	2.46	T10	2.43	a b c d
Puntilla (T7)	2.47	2.41	2.43	7.3	2.44	T4	2.41	a b c d
La Esperanza (T8)	2.64	2.47	2.74	7.9	2.62	T9	2.40	b c d
El Valor (T9)	2.46	2.36	2.39	7.2	2.40	T1	2.30	c d
Tinajones (T10)	2.40	2.41	2.48	7.3	2.43	T2	2.25	d
Σ	24.4	24.1	24.4	72.9	2.4			

Anexo N° 24: Análisis de varianza (ANVA) ancho de semilla (mm), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	0.0048	0.0024	0.55	3.55	ns.
Tratamientos	9	0.31	0.03	7.88	2.46	*
Error experimental	18	0.08	0.0043			
Total	29	0.39				CV= 2.71%

Anexo N° 25: Promedios de los tratamientos de la variable espesor de la semilla (mm), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	1.91	1.87	1.84	5.6	1.87	T7	1.95	a
Tacuari (T2)	1.77	1.78	1.76	5.3	1.77	T8	1.94	a
Mallares (T3)	1.89	1.90	1.89	5.7	1.89	T9	1.93	a
Puita (T4)	1.92	1.94	1.86	5.7	1.91	T4	1.91	a
Capoteña (T5)	1.87	1.88	1.88	5.6	1.88	T3	1.89	a b
IR-43 (T6)	1.88	1.85	1.89	5.6	1.87	T5	1.88	a b
Puntilla (T7)	1.96	1.95	1.94	5.9	1.95	T1	1.87	a b
La Esperanza (T8)	1.99	1.89	1.95	5.8	1.94	T6	1.87	a b
El Valor (T9)	1.93	1.96	1.90	5.8	1.93	T10	1.82	b c
Tinajones (T10)	1.80	1.82	1.84	5.5	1.82	T2	1.77	c
Σ	18.9	18.8	18.8	56.5	1.9			

Anexo N° 26: Análisis de varianza (ANVA) espesor de semilla (mm), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	0.0014	0.0007	0.96	3.55	ns.
Tratamientos	9	0.08	0.01	12.38	2.46	*
Error experimental	18	0.01	0.0008			
Total	29	0.10				CV= 1.46%

Anexo N° 27: Promedios de los tratamientos de la variable relación largo/ancho de la semilla, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	4.46	4.55	4.19	13.2	4.40	T1	4.40	a
Tacuarí (T2)	3.84	3.96	3.96	11.8	3.92	T4	4.16	a b
Mallares (T3)	3.87	3.78	3.82	11.5	3.82	T10	4.14	a b
Puita (T4)	4.19	4.05	4.24	12.5	4.16	T9	4.14	a b
Capoteña (T5)	4.01	3.95	4.02	12.0	4.00	T5	4.00	b c
IR-43 (T6)	3.71	3.85	3.81	11.4	3.79	T7	3.97	b c
Puntilla (T7)	3.94	4.04	3.94	11.9	3.97	T2	3.92	b c d
La Esperanza (T8)	3.64	3.85	3.54	11.0	3.68	T3	3.82	c d
El Valor (T9)	4.10	4.17	4.16	12.4	4.14	T6	3.79	c d
Tinajones (T10)	4.20	4.12	4.12	12.4	4.14	T8	3.68	d
Σ	39.9	40.3	39.8	120.1	4.0			

Anexo N° 28: Análisis de varianza (ANVA) relación largo/ancho de la semilla, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	0.0151	0.0075	0.81	3.55	ns.
Tratamientos	9	1.25	0.14	14.87	2.46	*
Error experimental	18	0.17	0.0093			
Total	29	1.43				CV= 2.41%

Anexo N° 29: Promedios de los tratamientos de la variable rendimiento de grano pilado (%), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	67.58	68.80	68.14	204.5	68.17	T3	72.03	a
Tacuari (T2)	72.38	70.30	68.92	211.6	70.53	T10	71.46	a b
Mallares (T3)	68.62	69.60	69.78	208.0	69.33	T9	71.01	a b
Puita (T4)	66.84	68.90	67.18	202.9	67.64	T5	70.99	a b
Capoteña (T5)	70.30	71.04	71.64	213.0	70.99	T2	70.53	a b c
IR-43 (T6)	71.40	73.20	71.50	216.1	72.03	T7	70.28	a b c
Puntilla (T7)	71.18	71.06	68.60	210.8	70.28	T3	69.33	b c d
La Esperanza (T8)	68.32	69.12	67.66	205.1	68.37	T8	68.37	c d
El Valor (T9)	71.14	71.44	70.44	213.0	71.01	T1	68.17	c d
Tinajones (T10)	71.06	71.92	71.40	214.4	71.46	T4	67.64	d
Σ	698.8	705.4	695.3	2099.5	70.0			

Anexo N° 30: Análisis de varianza (ANVA) rendimiento de grano pilado, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	5.2707	2.6354	3.41	3.55	ns.
Tratamientos	9	61.93	6.88	8.90	2.46	*
Error experimental	18	13.92	0.7734			
Total	29	81.12				CV= 1.26%

Anexo N° 31: Promedios de los tratamientos de la variable rendimiento de grano entero (%), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	63.90	63.66	64.98	192.5	64.18	T2	66.64	a
Tacuari (T2)	69.14	65.58	65.20	199.9	66.64	T3	64.89	a b
Mallares (T3)	63.64	66.00	65.02	194.7	64.89	T7	64.81	a b
Puita (T4)	63.58	65.10	64.06	192.7	64.25	T4	64.25	a b
Capoteña (T5)	65.14	64.04	61.76	190.9	63.65	T1	64.18	a b
IR-43 (T6)	54.62	60.04	61.78	176.4	58.81	T5	63.65	a b
Puntilla (T7)	65.46	66.98	62.00	194.4	64.81	T9	59.61	b c
La Esperanza (T8)	53.72	51.12	49.84	154.7	51.56	T6	58.81	b c
El Valor (T9)	63.38	57.94	57.52	178.8	59.61	T10	56.66	c d
Tinajones (T10)	56.50	57.56	55.92	170.0	56.66	T8	51.56	d
Σ	619.1	618.0	608.1	1845.2	61.5			

Anexo N° 32: Análisis de varianza (ANVA) rendimiento de grano entero, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	7.3642	3.6821	0.78	3.55	ns.
Tratamientos	9	603.63	67.07	14.28	2.46	*
Error experimental	18	84.52	4.6957			
Total	29	695.51				CV= 3.52%

Anexo N° 33: Promedios de los tratamientos de la variable rendimiento de grano quebrado (%), Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

Tratamientos	Repeticiones			Σ	Promedio	Orden de merito		Prueba de significancia de Tukey (0.05)
	B1	B2	B3			Tratamiento	Promedio	
Olimar (T1)	3.68	5.14	3.16	12.0	3.99	T8	16.81	a
Tacuari (T2)	3.24	4.72	3.72	11.7	3.89	T10	14.80	a
Mallares (T3)	4.98	3.60	4.76	13.3	4.45	T6	13.22	a
Puita (T4)	3.26	3.80	3.12	10.2	3.39	T9	11.39	a b
Capoteña (T5)	5.16	7.00	9.88	22.0	7.35	T5	7.35	b c
IR-43 (T6)	16.78	13.16	9.72	39.7	13.22	T7	5.47	c
Puntilla (T7)	5.72	4.08	6.60	16.4	5.47	T3	4.45	c
La Esperanza (T8)	14.60	18.00	17.82	50.4	16.81	T1	3.99	c
El Valor (T9)	7.76	13.50	12.92	34.2	11.39	T2	3.89	c
Tinajones (T10)	14.56	14.36	15.48	44.4	14.80	T4	3.39	c
Σ	79.7	87.4	87.2	254.3	8.5			

Anexo N° 34: Análisis de varianza (ANVA) rendimiento de grano quebrado, Comparativo de diez variedades de arroz (*Oryza sativa L.*) bajo las condiciones edafoclimáticas del Valle de Camaná

F. de variación	GL	SC	CM	F. Calculado	F. de Tabla	Significancia
Bloques	2	3.7817	1.8908	0.50	3.55	ns.
Tratamientos	9	701.71	77.97	20.53	2.46	*
Error experimental	18	68.35	3.7970			
Total	29	773.84				CV= 22.99%

Anexo N° 35: Costo de producción por hectárea del arroz, en el comparativo de diez variedades de arroz bajo las condiciones edafoclimáticas del valle de Camaná

COSTO DE PRODUCCION CULTIVO POR HECTAREA: ARROZ					
	ACTIVIDAD	UND.	CANT. UTILIZADA	COSTO UNIT.	COSTO TOTAL
I	COSTOS DIRECTOS				S/ 13,419.00
A	MANO DE OBRA				S/ 4,498.00
1	Preparación de terreno				S/ 1,800.00
	Limpieza de acequias	Jornal	6	S/ 100.00	S/ 600.00
	Bordeadura	Jornal	3	S/ 100.00	S/ 300.00
	Riego de machaco	Jornal	2	S/ 100.00	S/ 200.00
	Construcción de pozas	Jornal	4	S/ 100.00	S/ 400.00
	Riego almacigo	Jornal	1	S/ 100.00	S/ 100.00
	Remojo y desparramo de semilla	Jornal	2	S/ 100.00	S/ 200.00
2	SIEMBRA				S/ 1,200.00
	Resiembra a mano	Jornal	12	S/ 100.00	S/ 1,200.00
3	Labores culturales				S/ 1,398.00
	Deshierbo	Jornal	8	S/ 100.00	S/ 800.00
	Riegos	Contrato	1	S/ 250.00	S/ 250.00
	Fumigación	Contrato	2	S/ 85.00	S/ 170.00
	Aplicación de fertilizantes	Bolsa	20	S/8.00	S/ 160.00
	Aplicación de herbicidas	Bolsa	3	S/6.00	S/ 18.00
4	COSECHA				S/ 100.00
	Orillado	Jornal	1	S/100.00	S/ 100.00
B	MAQUINARIA AGRICOLA				S/1,650.00
	Ganchos o rígidos	Topo/maq	3	S/150.00	S/ 450.00
	Rígido con riel	Topo/maq	1	S/150.00	S/ 150.00
	Nivelación	Topo/maq	3	S/150.00	S/ 450.00
	Integrado	Hora/maq	1	S/120.00	S/ 120.00
	Trillado y cosecha a maquina	Topo/maq	3	S/160.00	S/ 480.00
C	INSUMOS				S/7,271.00
2	Fertilizantes				S/3,475.00
	Urea	Bolsa	4	S/200.00	S/ 800.00
	Fosfato Di amónico	Bolsa	6	S/. 190.00	S/1,140.00
	Fosfato momo cálcico	Bolsa	3	S/. 95.00	S/ 285.00
	Sulfato de Amonio	Bolsa	3	S/. 135.00	S/ 405.00
	Sulpomag	Bolsa	2	S/. 130.00	S/ 260.00
	Cloruro de potasio	Bolsa	3	S/. 195.00	S/ 585.00
3	Pesticida				S/. 426.00
	Campal plus	Lt.	1	S/. 65.00	S/.65.00
	Fulicur	Lt.	1	S/. 175.00	S/. 175.00
	Synergizer	Lt.	1	S/. 27.00	S/.27.00
	Carboxy K	Lt.	1	S/. 25.00	S/.25.00
	Triggr-hormonal	Lt.	1	S/. 110.00	S/. 110.00
	Acidificante	Lt.	1	S/. 24.00	S/.24.00
4	Herbicida				S/. 130.00

	Machete SG	Bolsa	2	S/. 65.00	S/. 130.00
5	Agua				S/. 120.00
	Agua temporal	M3	25000	S/.0.00	S/. 120.00
6	Otros				S/. 3,120.00
	Traslado de insumos	Viaje	2	S/. 60.00	S/. 120.00
	Alquiler del terreno	Campaña	1	S/.3,000.00	S/. 3,000.00
	TOTAL DE COSTOS DIRECTOS				S/13,419.00
II	COSTOS INDIRECTOS				S/ 670.95
A	Imprevistos	%	5		S/ 670.95
	TOTAL DE GASTOS DE PRODUCCIÓN				S/ 14,089.95

Anexo N° 36: Costo de la semilla por variedad

Variedad	Cantidad utilizada por hectárea	Costo del saco de semilla (S/.)	Costo Total (S/.)
Olimar	1	S/.130.00	S/.130.00
Tacuari	1	S/.135.00	S/.135.00
Mallares	1	S/.420.00	S/.420.00
Puita	1	S/.130.00	S/.130.00
Capoteña	1	S/.420.00	S/.420.00
IR-43	1	S/.420.00	S/.420.00
Puntilla	1	S/.410.00	S/.410.00
La Esperanza	1	S/.410.00	S/.410.00
El Valor	1	S/.300.00	S/.300.00
Tinajones	1	S/.418.80	S/.418.80

Anexo N° 37: Datos meteorológicos del mes de setiembre del 2021

Estación : CAMANA				
Departamento : AREQUIPA		Provincia : CAMANA		Distrito :
Latitud : 16°38'38.22"		Longitud : 72°42'15.54"		Altitud :
Tipo : CO - Meteorológica		Código :		116013
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/09/2021	18.2	13.4	82.6	0
2/09/2021	19.4	10	84.9	0
3/09/2021	19.4	10.4	80.1	0
4/09/2021	17.8	12.8	89.6	T
5/09/2021	17.6	12.4	89.5	0
6/09/2021	19.2	14.6	85.6	0
7/09/2021	17.4	14.2	93.3	4.8
8/09/2021	17	13.6	92	T
9/09/2021	16.8	13.2	89.3	T
10/09/2021	17.4	14	87.5	T
11/09/2021	18.4	13	87.6	0
12/09/2021	18.2	14.2	84.4	0
13/09/2021	18.6	14.4	83.4	0
14/09/2021	19.2	14.2	81.8	0
15/09/2021	17.6	14.4	86.9	0
16/09/2021	18.2	14.4	86.3	0
17/09/2021	17.6	14.4	86.9	0
18/09/2021	18.2	14.6	84.4	0
19/09/2021	19.2	13	84.3	0
20/09/2021	18.6	14.4	86.2	0
21/09/2021	19.2	12.4	87.4	0
22/09/2021	18	14.6	87	0
23/09/2021	17.2	14.6	89.4	0
24/09/2021	20.6	14.4	80.5	0
25/09/2021	20	13	83.3	0
26/09/2021	19.8	12.2	75.2	0
27/09/2021	19.2	15	84.1	0
28/09/2021	19.6	14	81	0
29/09/2021	19.6	12.2	86.2	0
30/09/2021	20.4	14.6	84.7	0

Fuente: SENAMHI (2022)

Anexo N° 38: Datos meteorológicos del mes de octubre del 2021

Estación : CAMANA				
Departamento : AREQUIPA		Provincia : CAMANA		Distrito :
Latitud : 16°38'38.22"		Longitud : 72°42'15.54"		Altitud :
Tipo : CO - Meteorológica		Código :		116013
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/10/2021	21.4	14.4	82.1	0
2/10/2021	19.2	15.6	85.1	T
3/10/2021	18.4	15.4	85.9	0
4/10/2021	20.4	14.6	81.4	0
5/10/2021	19.2	15	82.8	0
6/10/2021	20.6	14.4	83.1	0
7/10/2021	20.4	15	84.2	T
8/10/2021	19.2	15.2	88.2	T
9/10/2021	20.4	15.4	80.7	T
10/10/2021	20.6	15	82.5	T
11/10/2021	18.8	14.4	87.2	T
12/10/2021	19.4	14.4	86.9	0
13/10/2021	20.6	15.4	84	T
14/10/2021	20.4	14.4	85.3	0
15/10/2021	20.4	13.8	79.6	0
16/10/2021	20.6	15.2	82.3	0
17/10/2021	20	14.6	85.2	0
18/10/2021	20.4	14.8	82.9	0
19/10/2021	20.4	14.8	85.1	0
20/10/2021	21.4	14.8	80.3	0
21/10/2021	20.8	14.8	83.2	0
22/10/2021	21.2	15	80.4	0
23/10/2021	21.2	12.8	80.8	0
24/10/2021	21.6	13	79.9	0
25/10/2021	21.6	15.2	78.3	0
26/10/2021	20.8	14.4	84.8	0
27/10/2021	21.4	13.4	85.1	0
28/10/2021	22	13.2	82.8	0
29/10/2021	21.8	13.4	87.8	0
30/10/2021	22	15.4	82.4	0
31/10/2021	22.4	14.6	80.2	0

Fuente: SENAMHI (2022)

Anexo N° 39: Datos meteorológicos del mes de noviembre del 2021

Estación : CAMANA				
Departamento : AREQUIPA		Provincia : CAMANA		Distrito :
Latitud : 16°38'38.22"		Longitud : 72°42'15.54"		Altitud :
Tipo : CO - Meteorológica		Código :		116013
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/11/2021	22.4	14.4	82.2	0
2/11/2021	22.6	14.8	79.3	0
3/11/2021	22.8	14.4	82	0
4/11/2021	23	15	85.5	0
5/11/2021	23.2	15.2	82.9	0
6/11/2021	22.2	15.2	80.8	0
7/11/2021	22	16.2	81.5	0
8/11/2021	22.4	16.4	81.7	0
9/11/2021	22.6	15.8	79.4	0
10/11/2021	22.2	16.4	80.4	0
11/11/2021	22.8	16.8	80.6	0
12/11/2021	22	16	83.4	0
13/11/2021	22.2	16.2	80.5	0
14/11/2021	21.6	16.4	82.3	0
15/11/2021	22.6	16.2	79.8	0
16/11/2021	22.6	16.6	82.2	0
17/11/2021	22.8	16.4	79.1	0
18/11/2021	22	16	83.5	0
19/11/2021	22.8	17.6	79.6	0
20/11/2021	22.6	17	79.9	0
21/11/2021	22.8	16.6	79.5	0
22/11/2021	23.2	16.8	83.5	0
23/11/2021	22.6	16.4	82.3	0
24/11/2021	22.4	16.4	86	0
25/11/2021	23.4	16.8	82.2	0
26/11/2021	23.4	17.6	81.6	0
27/11/2021	23	17.4	84.4	0
28/11/2021	22.8	17.2	85	0
29/11/2021	24	16.8	80.4	0
30/11/2021	23.4	16.8	78	0

Fuente: SENAMHI (2022)

Anexo N° 40: Datos meteorológicos del mes de diciembre del 2021

Estación : CAMANA				
Departamento : AREQUIPA		Provincia : CAMANA		Distrito :
Latitud : 16°38'38.22"		Longitud : 72°42'15.54"		Altitud :
Tipo : CO - Meteorológica		Código :		116013
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/12/2021	23.6	17	75.5	0
2/12/2021	23.4	16.6	73.3	0
3/12/2021	22.8	17.6	78.4	0
4/12/2021	23.8	18.2	76.2	0
5/12/2021	23.6	17.4	78.3	0
6/12/2021	23.2	17.4	83.6	0
7/12/2021	24.4	18	79.8	0
8/12/2021	24.2	17.4	78.9	0
9/12/2021	23.2	18.2	82.2	0
10/12/2021	23.4	16.8	80.2	0
11/12/2021	24.2	18	80.9	T
12/12/2021	21.6	17.8	87.1	0
13/12/2021	23.4	17.6	81.4	0
14/12/2021	23.6	17.8	83.6	0
15/12/2021	24.2	16.8	78.8	0
16/12/2021	23.6	17.8	81.7	0
17/12/2021	23.2	17.4	82.4	0
18/12/2021	22.8	18.2	80.3	0
19/12/2021	24.2	17.2	80.7	0
20/12/2021	23.8	16.6	84.6	0
21/12/2021	24.8	17.8	84.9	0
22/12/2021	24	17.8	80.6	T
23/12/2021	24.4	18.8	78.8	0
24/12/2021	23.8	18.4	82.5	0
25/12/2021	24.4	18.4	84.4	0
26/12/2021	24.2	20.8	84.6	T
27/12/2021	24.6	20.8	85.8	T
28/12/2021	24.8	20	84.9	T
29/12/2021	25.4	20.4	82.1	0
30/12/2021	24.6	19.8	81.4	0
31/12/2021	24.2	17.8	78.6	0

Fuente: SENAMHI (2022)

Anexo N° 41: Datos meteorológicos del mes de enero del 2022

Estación : CAMANA				
Departamento : AREQUIPA		Provincia : CAMANA		Distrito :
Latitud : 16°38'38.22"		Longitud : 72°42'15.54"		Altitud :
Tipo : CO - Meteorológica		Código : 116013		
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/01/2022	25.4	18.2	79	0
2/01/2022	25.6	18.4	81.8	0
3/01/2022	25.8	17.6	81.9	0
4/01/2022	25.8	17.8	78.3	0
5/01/2022	24.8	17.6	83.7	0
6/01/2022	24.8	18	84.6	0
7/01/2022	25.8	18.4	82.5	0
8/01/2022	25.8	19	85	0
9/01/2022	26.6	20.2	85	0
10/01/2022	27.6	19.8	83.7	0
11/01/2022	26.2	19	82.4	0
12/01/2022	25.8	19.4	80.1	0
13/01/2022	24.8	18.6	85.9	0
14/01/2022	24.2	19.6	83	0
15/01/2022	25.8	17	81.6	0
16/01/2022	26.2	20	83.4	0
17/01/2022	26	19.8	82.9	0
18/01/2022	26.4	18.4	81.3	0
19/01/2022	25.8	18.4	84.9	0
20/01/2022	25.2	19.4	84.3	0
21/01/2022	24.4	19.8	84.2	0
22/01/2022	25.2	18.2	84.4	0
23/01/2022	25	18.6	86.5	0
24/01/2022	24.8	17.8	85.3	0
25/01/2022	25	19.2	86	0
26/01/2022	25.2	18.6	84.7	0
27/01/2022	24.2	18.8	83.3	0
28/01/2022	25.2	15.6	80.4	0
29/01/2022	24.6	16.8	87.6	0
30/01/2022	25.8	18.2	80.2	0
31/01/2022	25.6	16.8	76.5	0

Fuente: SENAMHI (2022)

Anexo N° 42: Datos meteorológicos del mes de febrero del 2022

Estación : CAMANA				
Departamento : AREQUIPA		Provincia : CAMANA		Distrito : SAMUEL PASTOR
Latitud : 16°38'38.22"		Longitud : 72°42'15.54"		Altitud : 10 msnm.
Tipo : CO - Meteorológica		Código :		116013
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/02/2022	24.6	17.8	80.7	0
2/02/2022	24.4	17.6	83.9	0
3/02/2022	25.2	17.2	83	0
4/02/2022	24.8	17.2	83.5	0
5/02/2022	24.4	18	88.3	0
6/02/2022	24.8	16.6	83.9	0
7/02/2022	25.2	16.6	83.4	0
8/02/2022	24.6	17.2	87.9	0
9/02/2022	25.2	18.4	82.5	0
10/02/2022	25	16.6	81.6	0
11/02/2022	24.6	17	79.8	0
12/02/2022	24.2	17.2	84.3	0
13/02/2022	24.4	18	82.8	0
14/02/2022	24.4	17.4	89.4	0
15/02/2022	25.8	17.4	85.8	0
16/02/2022	26.2	18.6	84.6	T
17/02/2022	25	18.2	86.8	0
18/02/2022	26.2	18.4	85.6	0
19/02/2022	26.8	18.6	80.4	0
20/02/2022	26.4	18.4	82.8	0
21/02/2022	25.6	18.8	84.9	0
22/02/2022	25.2	20.4	86.9	0
23/02/2022	25.2	20	87.4	0
24/02/2022	24.8	19.6	85.8	0
25/02/2022	25.6	18.2	83.6	0
26/02/2022	25.2	18.6	86.2	0
27/02/2022	24.6	18.6	84.5	0
28/02/2022	24.4	19	84.5	0

Fuente: SENAMHI (2022)

Anexo N° 43: Datos meteorológicos del mes de marzo del 2022

Estación : CAMANA				
Departamento : AREQUIPA		Provincia : CAMANA		Distrito : SAMUEL PASTOR
Latitud : 16°38'38.22"		Longitud : 72°42'15.54"		Altitud : 10 msnm.
Tipo : CO - Meteorológica		Código :		116013
AÑO / MES / DÍA	TEMPERATURA (°C)		HUMEDAD RELATIVA (%)	PRECIPITACIÓN (mm/día)
	MAX	MIN		TOTAL
1/03/2022	24.2	18	84.8	0
2/03/2022	24	17.4	80	0
3/03/2022	25.2	17.8	84.1	0
4/03/2022	25.2	18.6	80.1	0
5/03/2022	26.2	19.2	82.8	0
6/03/2022	25.6	19	80.9	0
7/03/2022	25.4	19.4	83.2	0
8/03/2022	25.6	19	79.5	0
9/03/2022	25.2	19.2	85.2	0
10/03/2022	25.4	17.4	83	0
11/03/2022	25	17.4	82.3	0
12/03/2022	26	18.2	81.9	0
13/03/2022	24.8	17.8	86.3	0
14/03/2022	25	19.2	78	T
15/03/2022	24.2	19.4	78.1	0
16/03/2022	24.8	18.4	80.9	0
17/03/2022	24.2	18.8	82.4	0
18/03/2022	24.4	17.6	83	0
19/03/2022	24.6	17.8	80.1	0
20/03/2022	24.2	17.4	83.2	0
21/03/2022	25	18	79.9	0
22/03/2022	24.8	17	80.8	0
23/03/2022	24.2	16.8	81.3	0
24/03/2022	23.8	15.4	78.8	0
25/03/2022	24.6	15.8	76.1	0
26/03/2022	23.4	16.4	82	0
27/03/2022	24.2	15.2	82	0
28/03/2022	24	16	81.2	0
29/03/2022	23.2	16.2	80.8	0
30/03/2022	24	15.8	79.6	0
31/03/2022	23.8	15	79.2	0

Fuente: SENAMHI (2022)

Anexo N° 44: Numero de macollos por planta de la variedad IR-43



Anexo N° 45: Numero de panojas por planta de la variedad Capoteña



Anexo N° 46: Panojas del comparativo de las 10 variedades de arroz



Anexo N° 47: Panojas del comparativo de las 10 variedades de arroz



Anexo N° 48: Ramales primarios de la variedad Tinajones



Anexo N° 49: Peso de 100 gramos de arroz de la variedad Mallares



Anexo N° 50: Arroz pilado de la variedad Olimar



Anexo N° 51: Prueba de Cocción de la variedad La Esperanza



Anexo N° 52: Campo experimental del comparativo de variedades

