



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Comportamiento Agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo”

AUTOR:

Carlos Alfredo Valero Arriaga

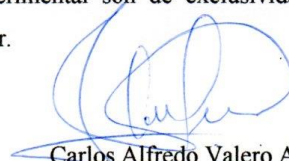
TUTOR:

Ing. Agr. Eduardo Colina Navarrete, MSc.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2017

La responsabilidad por la investigación, análisis, resultados, conclusiones y recomendaciones presentadas y sustentadas en este Trabajo Experimental son de exclusividad del autor.

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Carlos Alfredo Valero Arriaga', written over a horizontal line.

Carlos Alfredo Valero Arriaga

DEDICATORIA

Éste trabajo va dedicado para mis padres, Carlos Valero Zambrano y Leonor Arriaga Méndez, quienes me enseñaron los valores para seguir adelante y a quienes día a día les debo lo que soy, tanto en mi vida personal como profesional.

Al Ing. Agr. Fernando Gaibor por haberme apoyado durante el trabajo de campo.

A los Ings. Agrs. Oscar Mora Castro y Maribel Vera Suárez quienes fueron testigo de mis esfuerzo constante y quienes dieron apoyo y aliento para culminar con sacrificio el trabajo experimental.

Al Ing. Juan Touma Nuques, Econ. Natasha Dueñas, Ing. Maylin Ruiz, Ing. Omar Burgos por ser incondicionales amigos míos.

A mis compañeros de aula, con quienes compartí buenos y gratos momentos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi Dios, por permitirme alcanzar esta meta de ser Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

A quienes conforman la FACIAG, por quienes he adquirido conocimiento de los sabios profesores.



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental, presentado al H. Consejo Directivo de la
Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

“Comportamiento Agronómico de la variedad de arroz Mallares,
sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de
Babahoyo”

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Tito Bohórquez Barros, MBA.
PRESIDENTE


Ing. Agr. Guillermo García Vásquez, MSc.
VOCAL


Ing. Agr. Félix Ronquillo Icaza, MBA.
VOCAL

CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	2
1.1.1. General.....	2
1.1.2. Específicos	2
II. MARCO TEÓRICO	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	9
3.1. Ubicación y descripción del área experimental	9
3.2. Material genético.	9
3.3. Factores estudiados	10
3.4. Métodos.....	10
3.5. Tratamientos.	10
3.6. Diseño experimental.	11
3.6.1. Análisis de varianza	11
3.7. Análisis funcional	11
3.8. Manejo del ensayo	11
3.8.1. Preparación del suelo	11
3.8.2. Siembra.....	12
3.8.3. Riego	12
3.8.4. Control de malezas	12
3.8.5. Fertilización.....	12
3.8.6. Control fitosanitario	13
3.8.7. Cosecha	13
3.9. Datos evaluados	13
3.9.1. Días a floración.	13
3.9.2. Madurez fisiológica.....	13
3.9.3. Número de macollos por metro cuadrado.	13
3.9.4. Número de panículas por metros cuadrados.	13
3.9.5. Altura de planta	14
3.9.6. Longitud de panículas.	14
3.9.7. Granos por panículas	14
3.9.8. Esterilidad de panículas.....	14
3.9.9. Longitud y ancho del grano.....	14

3.9.10. Peso de 1000 granos	14
3.9.11. Rendimiento del grano	14
IV. RESULTADOS	16
4.1. Días a floración	16
4.2. Madurez fisiológica	16
4.3. Número de macollos/m ²	17
4.4. Número de panículas/m ²	18
4.5. Altura de planta a la cosecha	18
4.6. Longitud de panículas	19
4.7. Granos por panículas.....	20
4.8. Esterilidad de las panículas	21
4.9. Longitud y ancho de grano	21
4.10. Peso de 1000 granos.....	23
4.11. Rendimiento por hectárea	23
4.12. Análisis económico.....	24
V. DISCUSIÓN.....	28
VI. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES	30
VII. RESUMEN	31
VIII. SUMMARY.....	32
IX. LITERATURA CITADA	33
APÉNDICE	35
Análisis de varianza de los datos evaluados.	36
Fotografías durante la investigación.	48

I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.), es el cultivo de mayor área sembrada en el Ecuador, ocupando más de la tercera parte de la superficie de producto transitorio del país y en el mundo suministra más del 50 % de la ingestación de calorías a más de la mitad de los habitantes. En el Ecuador, se han sembrado aproximadamente 400.000 has en el año 2016, bajo condiciones de riego y secano.

La mayor área sembrada de arroz en el país está en la Costa; pero, también se siembra en las estribaciones andinas y en la Amazonía en cantidades poco significantes. Apenas dos provincias, Guayas y Los Ríos, representan el 83% de la superficie sembrada de la gramínea en el Ecuador. Otras provincias importantes en el cultivo son Manabí con 11 %, Esmeraldas, Loja y Bolívar con 1 % cada una; mientras que el restante 3 % se distribuye en otras provincias (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2015).

En cuanto a la producción, de forma correspondiente, Guayas y Los Ríos tienen el 47 y 40 % respectivamente. Manabí el 8 % y las restantes provincias productoras representan producciones menores y por tanto, su rendimiento también es más bajo que las principales zonas productoras. La Provincia de Los Ríos es la segunda productora, con un rendimiento promedio de 3,24 t/ha, que resulta inferior en comparación a los registrados en otros países.¹

Los sistemas de manejo de la producción arroceras dependen de la estación climática, zona de cultivo, disponibilidad de infraestructura de riego, ciclo vegetativo, tipo y clase de suelo, niveles de explotación y grados de tecnificación.

La variedad Mallares de origen Peruana, en ese país se ha caracterizado por demostrar altos rendimientos por unidad de superficie, lo cual conlleva a investigar su introducción a nuestro país con la finalidad de evaluar su comportamiento agronómico, ya que una de las formas para incrementar el rendimiento por unidad de superficie, es empleando nuevos genotipos altamente productivos como en el caso de la variedad

¹ Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2015

Mallares, por tanto es necesario la introducción de nuevos materiales en determinadas zonas, para mejorar la calidad del cultivo.

1.1. Objetivos

1.1.1. General

Determinar el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo.

1.1.2. Específicos

1. Evaluar el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares en siembra al voleo y trasplante.
2. Identificar el tratamiento de mayor rendimiento.
3. Analizar económicamente los tratamientos.

II. MARCO TEÓRICO

FINAGRO (2000) indica que los principales productores de arroz son China e India, que concentran en conjunto el 51 % de la producción mundial. Sin embargo, estos países no comercializan volúmenes importantes de arroz en el mercado mundial.

Los mayores exportadores son Tailandia, Vietnam y Estados Unidos, que en conjunto aportan el 58 % del arroz que se vende en el mercado internacional, al cual destinan alrededor del 51, 17 y 57 % de su producción de arroz. Sin embargo, cabe anotar el caso de Uruguay, país con mayor vocación hacia el mercado mundial, puesto que exporta el 77 % de su producción, aunque su volumen representa solo el 0,2% de la producción mundial y el 3,5 % del arroz generado en el continente americano. La calidad del arroz que se transa internacionalmente, se mide por el porcentaje de granos partidos después de trillado. En general, países como Tailandia y Estados Unidos son reconocidos como productores y comercializadores de arroz de alta calidad, con hasta un 10 % de granos partidos, mientras que en China y Vietnam este porcentaje supera el 10 %, y en esta medida, los producidos por estos países son considerados arroces de baja calidad.

AGRONET (2006) manifiesta que en el cultivo de arroz, son preferibles los suelos de textura arcillosa por su poca permeabilidad o retención de agua; el terreno debe tener drenaje natural apropiado o construirse uno artificial e integrársele al drenaje de la zona; los terrenos con una pendiente promedio de 5 por mil o menos son los más apropiados para la siembra del arroz.

El agua es el factor más importante para la producción de arroz con riego, es necesario tener control de las fuentes superficiales o subterráneas para el suministro permanente de agua durante todo el año o ciclo del cultivo y el caudal disponible, debe proveer agua para la preparación del suelo mediante inundación o fangueo, inundación inicial después en la siembra en el suelo y conservar la inundación hasta aproximadamente tres a cuatro semanas antes de la recolección. El nivel de agua ideal para el cultivo, oscila entre 5 y 10 cm, cuando el agua escasea se maneja por mojes 2 ó 3 veces por semana.

UNCTAD (2008) manifiesta que en el cultivo de arroz de riego, la tierra se prepara cuando esta húmeda. En los arrozales, se retiene el agua con la ayuda de pequeños diques. También, se practica cada vez más la siembra directa por costo elevado de la mano de obra. En sistema de trasplante, los granos son pre-germinados y se cultivan en capas húmedas durante un período que varía entre 9 y 14 días y hasta 40-50 días después de la siembra. Luego, las pequeñas plantas son replantadas. En siembra directa, los granos casi siempre pre-germinados, se siembran a mano al voleo, con una sembradora mecánica. Una importante fertilización permite aumentar los rendimientos, sobre todo con las variedades modernas semi-enanas o de alto potencial de rendimiento fruto de la Revolución Verde. Se utilizan abonos minerales y orgánicos, así como abonos ecológicos. Adoptando ciertas tecnologías modernas los rendimientos pueden alcanzar las 5 tn/ha durante la estación lluviosa y más de 10 tn/ha en estación seca. Este cultivo del arroz representa el 55 % de la superficie cosechada en el mundo y el 75 % de la producción mundial de arroz.

FEDEARROZ (*s.f.*) informa que las variedades de arroz cultivadas han ido variando en los últimos años, mediante una gradual renovación de las más antiguas, en función de las mejores características ofreciendo mejores rendimientos, mayor resistencia a plagas y enfermedades, altura y mayor producción, en búsqueda de una mayor adaptación a la variabilidad climática y la interacción genotipo por ambiente, sin embargo, para la mayor parte de los caracteres, se observa en condiciones distintas de cultivo, producida por las condiciones climáticas propias de cada ambiente, por las distintas situaciones nutritivas, por las prácticas de cultivo y por otros muchos factores (mayor productividad, un grano sano que no se rompa durante el proceso industrial, una planta de ciclo corto y de una altura más bien baja, granos de tipo largo a extralargo). Para obtener resultados económico-productivos elevados y uniformes, es necesario el estudio genético y la selección de mejores variedades, lo cual toma varios años, incluso de una década a otra en la programación de actividades y consecución final de la variedad comercial. El agricultor debe elegir la variedad a sembrar en su finca o lote, de acuerdo a una rigurosa evaluación de resultados y tiene que proceder al examen de aquellas que se encuentran en el mercado, basándose en las exigencias de carácter agronómico, épocas de siembra, según el ambiente y sistema de siembra en que el agricultor trabaje o según las condiciones del mercado.

Moquete (2010) manifiesta que el crecimiento de la planta de arroz es un proceso fisiológico continuo que comprende un ciclo completo desde la germinación hasta la madurez del grano. El desarrollo de la planta es un proceso de cambios fisiológicos y morfológicos que tienen lugar en la misma y modifican su funcionamiento. Tanto los cambios cuantitativos y cualitativos están relacionados con la edad de la planta y dependen, en mayor o menor grado, de la interacción de la planta con el ambiente. Además, el rendimiento del cultivo de arroz depende de la época de siembra, de la variedad, de la fertilización (principalmente la nitrogenada) y del manejo de cultivo. El productor durante la cosecha puede estimar el rendimiento, analizando sus componentes, que son número de panículas/m², número de espiguillas/panícula, % de granos llenos, peso del grano. Al momento de la floración en siembra por trasplante el cultivo debe tener de 250-350 panículas/m². Si tiene menos de 250 es seguro que el rendimiento esperado se verá afectado. Las variedades actuales tienen en promedio de 100-120 espiguillas/panícula, mientras que el porcentaje de granos vanos no debe ser mayor de 20 %. El peso del grano depende en gran medida de la variedad y el mismo se determina en la fase de maduración. En general, el peso del grano largo a extra largo fluctúa de 20 a 35 g/1,000 granos.

INIAP (2007) corrobora que los métodos de siembra utilizados en Ecuador son siembra directa y trasplante. La siembra directa se realiza a máquina, con sembradora y al voleo en dos formas. Mecánica (voleadora) y manual con semilla seca y tapada con un pase de rastra superficial. La cantidad de semilla utilizada es de 100 kg/ha. Cuando se usa el método de trasplante se requiere de 45 kg de semilla para establecer el semillero necesario para una hectárea. Las distancias de siembra en trasplante y espeque con semilla seca y pregerminada son 0,30 x 0,20 m; 0,25 x 0,30 m; 0,30 x 0,30 m. para el trasplante se colocan de cuatro a cinco plantas por sitio. Los semilleros que deben establecerse para el caso del método de trasplante son de dos clases: cama húmeda y cama seca. La cama húmeda se realiza en suelos fangueados y bien nivelados; el semillero en cama seca se utiliza en pozas veraneras e inundables; sin embargo, cualquier método que se utilice debe partir de una semilla certificada que garantice el desarrollo del cultivo.

Atlas Agropecuario de Costa Rica (1994) señala que la siembra al voleo consiste en distribuir la semilla, sea de manera manual o mediante voleadoras siendo la técnica

más utilizada por los agricultores, mientras que el método de trasplante es utilizado en programas de producción de semilla genética y básica.

Para SAG Secretaría de Agricultura y Ganadería (2006) la siembra al voleo con semilla seca se puede hacer a mano, con máquinas voleadoras manuales, acopladas al tractor o con avión. Una vez distribuida la semilla en el suelo, se da un pase de rastra para taparla y reducir el daño de aves y otros animales. La profundidad a la que se coloca la semilla dentro del suelo, no debe ser mayor de cinco centímetros. Con este método la siembra es más rápida, sin embargo, la germinación no es uniforme debido a que la semilla queda colocada a diferentes profundidades, además del daño por los pájaros al consumir la semilla que no se logró tapar adecuadamente. Con este método se recomienda utilizar entre 180-220 libras de semilla por cuadra. En cambio la siembra por trasplante es un método de siembra indirecto, en el cual se trasplantan plántulas al campo definitivo que han crecido inicialmente en semilleros o almácigos. Se realiza cuando las plántulas tienen de 20 a 30 días de nacidas. Éstas se arrancan cuidadosamente del semillero, evitando no dañar el follaje y las raíces. La ventaja de este método es que se usa poca semilla, entre 30 y 50 libras por cuadra. Es recomendable para pequeñas plantaciones y/o cuando se quiere erradicar malezas nocivas, como el arroz rojo, producir semilla o tratar de reducir las mezclas de otras variedades. Los semilleros o almácigos, pueden establecerse en bandejas, donde la semilla se esparce ya sea en surquitos o al voleo, con semilla seca o pre-germinada.

Franket y Borrás (2012) indican que puede realizarse la siembra a voleo, a mano, con máquina sembradora centrífuga accionada por tractor, o por avión o helicóptero. La siembra debe hacerse cuando el agua se encuentra clara y se hayan depositado los lodos en el fondo. En contadas ocasiones, se realiza la siembra en hileras. La cantidad de semilla empleada debe dar lugar a un cierto número de tallos/m², después del ahijamiento, que sea el óptimo productivo para cada variedad, y que produzcan espigas que maduren lo más uniformemente posible. Para las variedades de panícula corta a densa y tallo más bien grueso, el número de tallos/m² más conveniente puede cifrarse en 250-300, mientras que en variedades de panícula larga y abierta, de tallo fino, este número debe estar comprendido entre 300-350 tallos/m². El mayor número de tallos principales produce una mayor sensibilidad al encamado, pero asegura una maduración más homogénea de las espigas. Las variedades de mucho ahijamiento. En todo caso,

siempre es aconsejable aumentar algo la dosis de semilla, especialmente en siembras tempranas y con variedades de gran ahijamiento. La dosis media de siembra sería de 140-180 kg de semilla por ha. La siembra debe hacerse con el terreno inundado, con unos 5 cm de altura de agua. Inmediatamente después de la siembra, todavía sin nacer el arroz, se suele aumentar el nivel de la lámina de agua a 10 ó 15 cm, lo que perjudica el desarrollo del Panicum. Con subida del nivel del agua le va mal al arroz, porque al nacer se ahíla, pudiendo incluso perderse parcelas enteras. En la siembra del arroz, éste no se tapa nada. Las máquinas llevan tubos que pueden ir por encima del nivel del agua. Cuando la siembra se hace con avión o helicóptero, éste no debe volar muy alto, pues en dicho caso penetra demasiado la semilla y no nace correctamente. El avión debe sembrar, por supuesto, cuando no hay viento apreciable, lo cual suele tener lugar a primeras horas de la mañana o bien a últimas horas de la tarde.

INIA (Instituto Nacional de Innovación Agraria, 2012) informa que el del Ministerio de Agricultura del Perú, liberó en Piura, la nueva variedad de arroz para la costa denominada "INIA 510 - Mallares" que se destaca por su gran resistencia a plagas y enfermedades, además tiene una mejor adaptabilidad a los cambios climáticos. Entre otras cualidades, esta variedad es más tolerante a la mosquilla y más resistente a pudriciones, al falso carbón y a la hoja blanca. También, presenta mayor vigorosidad y mejor calidad molinera y culinaria que las variedades actuales, sin dejar de lado su alto potencial de rendimientos en campo y su adaptabilidad a condiciones agros ecológicas de la costa peruana.

El mismo autor menciona que en el aspecto de calidad culinaria "INIA 510 - Mallares" posee características de graneado, expansión de grano y textura similar al de las variedades comerciales "IR 43" e "INIA 508 Tinajones". Según explicó, al cocinarse presenta una buena expansión de grano (granea) y su textura permanece suave, aún después de haberse enfriado. El arroz "Mallares" surgió del cruce de las variedades "Huallaga INIA (Perú)", "IR 43" y "Cypress" en el año 1994, proceso que prosiguió con trabajos de investigación en las distintas parcelas de comprobación. La liberación de la variedad de arroz "INIA 510 - Mallares" es una valiosa alternativa para el agricultor y productor costeño por las múltiples bondades que ofrece. Además asegura que a más de presentar resistencia a plagas y enfermedades también presenta mejor adaptabilidad a los cambios climáticos. Esta variedad fue liberada por el Instituto Nacional de

Innovación Agraria (INIA) el 17 de diciembre del año 2010 en la Estación Experimental El Chira - Piura (Perú), ante la presencia de más de 300 agricultores y productores de la Región Norte.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos del Sistema de Riego Babahoyo, ubicado en el Recinto "Nicolás Infantes Díaz" en el kilómetro 10 de la vía Babahoyo – Montalvo, ubicado entre las coordenadas geográficas 0° 42' 35" de latitud Sur y 79° 28' 04" Oeste, con una altitud de 8 msnm.²

El lugar se caracteriza por tener un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25.4 °C, precipitación media anual de 2.930 mm y humedad relativa de 82 %.

El suelo es de origen aluvial, textura franco arcillosa, topografía plana y drenaje natural.

3.2. Material genético.

Como material genético de siembra se utilizó semilla certificada de la variedad Mallares de origen peruana introducida a nuestro país y tres variedades nacionales (Iniap 14, Iniap 15 y SFL 09).

Características	Mallares ²	INIAP 14 ³	INIAP 15 ⁴	SFL09 ⁵
Altura de planta (cm)	97-106	81 a 100	89 a 108	125
Panículas por plantas	---	14 a 38	17 a 25	---
Ciclo vegetativo (días)	148	115 a 127	117 a 128	115 – 125
Longitud de grano (mm)	---	7,1	7,5	7,2
Longitud de panícula (cm)	---	23	---	---
Ancho del grano (mm)	---	2,19	---	---
Peso de 1000 grano (Gr)	28,6	26	25	28 g

² Fuente: <https://es.scribd.com/doc/64191293/Mallares-1>

³ Datos proporcionados por INIAP. 2014. Disponible en <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Fenarroz.%20Nueva%20variedad%20de%20arroz%20INIAP%2014%20Filipino..pdf>

⁴ Características de la variedad "INIAP 15". Disponible en <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/INIAP%2015%20BOLICHE.%20Variedad%20de%20arroz%20de%20alto%20rendimiento%20y%20calidad%20de%20grano%20superior..pdf>

⁵ INDIA. 2018. Disponible en <http://www.proagro.com.ec/index.php/genetica-menu/semilla-de-arroz/alimentos-balanceados-para-pollos-de-engorde-2-3-detail.html>

Grano entero el pilar %	58	62	67	---
Granos llenos/panícula	---	---	145	---
Rendimiento del granos (tn/ha)	13,2	12,8 a 20	17,8 a 21,6	6 a 8
Macollamiento	---	---	---	Intermedio
Calidad culinaria	Buena	---	Buena	---
Hoja blanca (resistente)	---	Moderadamente	Moderadamente resistente	---
<i>Pyricularia grisea</i>	---	Resistente	Resistente	---
<i>Tsogatodes oryzicolus</i>	---	Tolerante	---	---
Acame de plantas	---	Resistente	Resistente	Tolerante
Latencia en semanas	---	4 a 5	4-6	---

3.3. Factores estudiados

Variable dependiente: comportamiento agronómico de variedades de arroz.

Variable independiente: sistemas de siembra.

3.4. Métodos

Se emplearon los métodos inductivos – deductivos; deductivos – inductivos y el experimental.

3.5. Tratamientos.

Los tratamientos estuvieron constituidos por las variedades de arroz y subtratamientos por los sistemas de siembra, tal como se detallan en el cuadro siguiente.

Cuadro 1. Tratamientos estudiados en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)
Mallares	Al voleo
	Trasplante
Iniap 14	Al voleo
	Trasplante

Iniap 15	Al voleo
	Trasplante
SFL 09	Al voleo
	Trasplante

3.6. Diseño experimental.

Se utilizó el diseño experimental de Parcelas Divididas con cuatro tratamientos, dos subtratamientos y tres repeticiones.

3.6.1. Análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de libertad
Repeticiones	2
Tratamiento	3
Error Experimental	6
Total	11
Subtratamientos	1
Interacción	3
Error Experimental	8
Total	23

3.7. Análisis funcional

Para estimar los efectos de los tratamientos y subtratamientos se empleó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

3.8. Manejo del ensayo

Se efectuaron las labores que requiere el cultivo para su normal desarrollo, tales como:

3.8.1. Preparación del suelo

La preparación del suelo se efectuó con un pase de rastra y luego se fangueó para que el suelo quede suelto (fangoso), lo que favoreció la buena germinación de la semilla.

3.8.2. Siembra

La siembra fue efectuada en forma manual, con la ejecución de semillero, el mismo que se trasplantó a sitio definitivo a los 25 días después de la germinación, a una distancia de 0,30 cm entre hilera y 0,30 cm entre planta. El sistema de siembra al voleo se realizó con una densidad de 100 kg de semilla/ha.

3.8.3. Riego

El riego se realizó con el método de inundación, con el propósito de mantener la planta de arroz con una adecuada lámina de agua para su desarrollo. La lámina de agua estuvo a una altura promedio de 5,0 cm.

3.8.4. Control de malezas

Para el control de malezas en las parcelas de trasplante se aplicó el herbicida Foe (*Flufenacet*) en dosis de 0,3 L/ha en postemergencia inmediatamente después del trasplante y luego el herbicida Nominee (*Bispyribac-Sodium*) en dosis de 0,4 L/ha para el control de hoja ancha y ciperáceas.

Para las parcelas sembradas al voleo, a los 10 días después de la siembra se aplicó el herbicida Bolero (*Tiobencarb*) en dosis de 4 L/ha más Propanil 500 en dosis de 1 L/ha posteriormente se aplicó el herbicida Nominee (*Bispyribac-Sodium*) en dosis de 0,4 L/ha a los 20 días después de la siembra.

3.8.5. Fertilización

En las parcelas sembradas al voleo se efectuaron aplicaciones a los 15, 30 y 45 días después de la siembra, donde se fraccionó de la siguiente manera:

15 días: 1 saco de urea (23 kg de N) y 1 saco de 8 – 20 – 20 (4 kg de N + 10 kg de P + 10 kg de K)

30 días: 2 sacos de urea (46 kg de N).

45 días: 2 sacos de urea (46 kg de N).

En la siembra a trasplante se aplicó de la siguiente manera:

25 días: 1 saco de urea (23 kg de N) y 1 saco de 8 – 20-20 (4 kg de N + 10 kg de P + 10 kg de K)

40 días: 2 sacos de urea = (46 kg de N).

55 días: 2 sacos de urea = (46 kg de N).

3.8.6. Control fitosanitario

Se realizaron inspecciones en forma periódica y se determinó la presencia de langosta (*Spodoptera frugiperda*), manejada con Bruzly (Cypermetrina) en dosis de 250 cc/ha.

3.8.7. Cosecha

La cosecha en cada parcela experimental se efectuó en forma manual cuando los granos alcanzaron su madurez fisiológica.

3.9. Datos evaluados

Se evaluaron los siguientes datos:

3.9.1. Días a floración.

La floración se determinó durante el tiempo comprendido desde la siembra hasta que el 50 % de las plantas presentaron panículas completas, fuera de la hoja envainadora.

3.9.2. Madurez fisiológica

Se consideró al tiempo comprendido desde la fecha de la siembra hasta que la planta alcanzó la madurez fisiológica, en cada subparcela experimental.

3.9.3. Número de macollos por metro cuadrado.

Dentro del área útil de cada subparcela experimental se lanzó un cuadro de madera de 1 m², para proceder a contar los macollos que estuvieren al azar dentro de esa superficie. Esta evaluación se realizó al momento de la cosecha.

3.9.4. Número de panículas por metros cuadrados.

En el mismo m² que se evaluó los macollos al momento de la cosecha, también se procedió a contar el número de panículas en cada subparcela experimental.

3.9.5. Altura de planta

Esta variable se evaluó midiendo la distancia comprendida desde el nivel del suelo hasta el ápice de la panícula más sobresaliente, excluyendo las aristas. Se tomaron cinco lecturas al azar por cada subparcela experimental al momento de la cosecha y su promedio se expresó en centímetros.

3.9.6. Longitud de panículas.

Se tomó al azar cinco panículas dentro de cada subparcela experimental y se midió la longitud desde la base al ápice de la panícula, excluyendo la arista.

3.9.7. Granos por panículas

En cinco panículas al azar por subparcela experimental se contaron y se promediaron.

3.9.8. Esterilidad de panículas

Al momento de la cosecha, se tomaron al azar 5 panículas, se contaron el número de granos fértiles y estériles. El número de granos vanos se divide para el total de granos llenos y vanos y se expresó en porcentaje

3.9.9. Longitud y ancho del grano

Se tomó una muestra al azar de 10 granos por subparcela experimental, procediéndose a medir la longitud y ancho del grano en cáscara, utilizando un calibrador vernier o pie de rey.

3.9.10. Peso de 1000 granos

Se pesó 1000 granos por cada subparcela experimental en una balanza de precisión expresándolos en gramos. Cabe indicar que los granos estuvieron libres de insectos y enfermedades.

3.9.11. Rendimiento del grano

Estuvo determinado por el peso de los granos provenientes del área útil de cada parcela experimental. El peso fue ajustado al 14 % de humedad y se transformó a toneladas por hectárea.

Se empleó la siguiente fórmula para ajustar los pesos:

$$PU = \frac{Pa(100 - ha)}{(100 - hd)}$$

Donde:

PU= Peso uniformizado.

Pa= Peso actual.

ha= Humedad actual.

hd= Humedad deseada.

3.9.12. Análisis económico.

El análisis económico se realizó en función al nivel de rendimiento de grano en kg/ha y al costo de los tratamientos y subtratamientos.

IV. RESULTADOS

4.1. Días a floración

Los valores promedios de días a floración se registran en el Cuadro 2, donde el análisis de varianza obtuvo diferencias significativas para tratamientos (variedades de arroz) y diferencias altamente significativas (Sistemas de siembra), el promedio general fue 86,25 y el coeficiente de variación 3,48 %.

En tratamientos, la variedad de arroz Iniap 15 tardó en florecer con 89,50 días, estadísticamente igual a las variedades SFL 09 e Iniap 14, y superiores a Mallares, que floreció precozmente en 78,33 días. En subtratamientos, el sistema de siembra a trasplante tardó en florecer con 88,08 días y al voleo floreció en menor tiempo con 84,42 días.

Cuadro 2. Días a floración, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X**
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	78,00	84,33	86,67	88,67	84,42 b
Trasplante	78,67	92,33	92,33	89,00	88,08 a
X*	78,33 b	88,33 a	89,50 a	88,83 a	86,25
C.V.: 3,48 %					

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

*= significativo

**= altamente significativo

4.2. Madurez fisiológica

En cuanto a la madurez fisiológica se obtuvo el coeficiente de variación de 2,58 % y el promedio general 116,25 días.

La variedad de arroz Iniap 15 tardó en madurar con 119,50 días, estadísticamente igual a SFL 09 e Iniap 14 y superiores a Mallares que tardó en madurar

con 108,33 días. En subtratamientos predominó los sistemas de siembra trasplante con 118,08 días, es decir tardó en madurar; mientras que al voleo maduró precozmente en 114,42 días, resultando diferencias altamente significativas para tratamientos y subtratamientos (Cuadro 3).

Cuadro 3. Madurez fisiológica, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X**
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	108,00	114,33	116,67	118,67	114,42 b
Trasplante	108,67	122,33	122,33	119,00	118,08 a
X**	108,33 b	118,33 a	119,50 a	118,83 a	116,25
C.V.: 2,58 %					

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

**= altamente significativo

4.3. Número de macollos/m²

En las variedades de arroz, el mayor número de macollos/m² lo obtuvo la variedad Iniap 14 con 290,17 /m² y el menor valor Iniap 15 con 288,50 macollos/m². En los sistemas de siembra el método por trasplante sobresalió con 292,83 macollos/m², superior estadísticamente al método voleo que obtuvo 285,42 macollos.

El promedio general fue 289,12 macollos/m², coeficiente de variación 1,12 % y el análisis de varianza no mostró diferencias significativas para tratamientos y diferencias altamente significativas en subtratamientos (Cuadro 4).

Cuadro 4. Número de macollos/m², en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X**
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	284,33	284,00	285,33	288,00	285,42 b
Trasplante	293,67	296,33	291,67	289,67	292,83 a
X ^{ns}	289,00	290,17	288,50	288,83	289,12
C.V.: 1,21 %					

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

ns= no significativo

**= altamente significativo

4.4. Número de panículas/m²

El número de panículas/m² a la cosecha se presenta en el Cuadro 5. El análisis de varianza no reportó diferencias significativas en tratamientos y diferencias altamente significativas para subtratamientos, el promedio general fue 261,12 panículas/m² y el coeficiente de variación 1,34 %.

El mayor número de panículas (262,17 /m²) lo logró la variedad Iniap 14 y el menor valor Iniap 15 (260,50 /m²); mientras que el sistema de siembra por trasplante consiguió mayor número de panículas (264,83 /m²) estadísticamente superior a el sistema al voleo (257,42 /m²).

4.5. Altura de planta a la cosecha

La mayor altura de planta lo reportó la variedad SFL 09 con 107 cm y el menor valor Iniap 14 con 99 cm. En subtratamientos el sistema de siembra de Trasplante mostró el mayor valor (108 cm) en comparación con el sistema de siembra al voleo (98 cm).

El análisis de varianza no reportó diferencias altamente significativas en tratamientos y subtratamientos, el promedio general 103 cm y el coeficiente de variación 13,44 % (Cuadro 6).

Cuadro 5. Número de panículas/m², en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X ^{**}
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	256,33	256,00	257,33	260,00	257,42 b
Trasplante	265,67	268,33	263,67	261,67	264,83 a
X ^{ns}	261,00	262,17	260,50	260,83	261,12
C.V.: 1,34 %					

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

ns= no significativo

**= altamente significativo

Cuadro 6. Altura de planta a la cosecha (cm), en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X ^{ns}
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	91	95	101	104	098
Trasplante	112	103	108	110	108
X ^{ns}	102	099	105	107	103
C.V.: 13,44 %					

ns= no significativo

4.6. Longitud de panículas

Los promedios de longitud de panícula se reportan en el Cuadro 7, el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas para tratamientos y no encontró diferencias significativas en subtratamientos, el promedio general fue 23,62 y el coeficiente de variación 3,48 %.

La variedad Mallares consiguió mayor valor con 24,83 cm, estadísticamente igual a Iniap 15 y SFL 09 y estos superiores estadísticamente a Iniap 14 con 22,50 cm. En subtratamientos el sistema de siembra de Trasplante logró el mayor valor con 23,67 cm y el menor valor al voleo con 23,58 cm.

Cuadro 7. Longitud de panículas, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X ^{ns}
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	24,33	22,67	23,00	24,33	23,58
Trasplante	25,33	22,33	22,67	24,33	23,67
X**	24,83 a	22,50 b	22,83 ab	24,33 ab	23,62
C.V.: 3,48 %					

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

ns= no significativo

**= altamente significativo

4.7. Granos por panículas

En la variable granos/panícula el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas para tratamientos (variedades de arroz) y subtratamientos (sistemas de siembra), el promedio general fue 138,83 granos por panículas y el coeficiente de variación 0,95 %.

La variedad de arroz Mallares presentó el mayor número de granos por panículas con 146,50 granos, estadísticamente superior al resto de tratamientos, siendo la variedad SFL 09 el de menor valor con 131,83 granos. En subtratamientos, la siembra de Trasplante detectó el mayor valor con 139,67 granos, superior estadísticamente a la siembra al voleo con 138,00 granos (Cuadro 8).

Cuadro 8. Granos/panículas, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X**
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	145,33	133,67	142,00	131,00	138,00 b
Trasplante	147,67	134,33	144,00	132,67	139,67 a
X**	146,50 a	134,00 c	143,00 b	131,83 c	138,83
C.V.: 0,95 %					

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

**= altamente significativo

4.8. Esterilidad de las panículas

En lo referente a la esterilidad de panículas se determinó que no existió diferencias significativas para tratamientos y subtratamientos, el promedio general fue 7,86 y el coeficiente de variación 13,52 %.

En variedades de arroz el mayor valor lo consiguió Iniap 14 con 8,52 % y para subtratamientos el sistema de siembra de trasplante con 8,03 %; el menor valor para tratamientos lo logró Iniap 15 con 7,33 % y en subtratamientos el sistema al voleo con 7,69 % (Cuadro 9).

4.9. Longitud y ancho de grano

En longitud de grano el análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas para tratamientos y subtratamientos; mientras que no se reportaron diferencias significativas en tratamientos y subtratamientos para ancho de grano. (Cuadros 10 y 11, respectivamente).

El promedio general fue 7,22 y 2,16 % y los coeficientes de variación son 0,63 y 3,66 %, para longitud y ancho de grano, respectivamente. La mayor longitud de grano (7,37 cm) lo reportó la variedad Mallares, estadísticamente superior al resto de tratamiento, siendo Iniap 15 el de menor valor (7,10 cm); sin embargo, el sistema de

siembra por trasplante obtuvo 7,27 cm superior estadísticamente al sistema de voleo con 7,18 cm.

En ancho de grano la variedad Mallares con 2,23 cm registró el mayor valor y SFL 09 el menor valor con 2,10 cm; en tanto que en sistemas de siembra el mayor valor lo consiguió al voleo con 2,17 cm y el menor valor al trasplante con 2,16 cm.

Cuadro 9. Esterilidad de las panículas, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X ^{ns}
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	7,22	8,44	7,58	7,53	7,69
Trasplante	7,90	8,61	7,09	8,51	8,03
X ^{ns}	7,56	8,52	7,33	8,02	7,86
C.V.: 13,52 %					

ns= no significativo

Cuadro 10. Longitud de grano, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X ^{**}
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	7,27	7,20	7,13	7,10	7,18 b
Trasplante	7,47	7,30	7,07	7,23	7,27 a
X ^{**}	7,37 a	7,25 b	7,10 c	7,17 bc	7,22
C.V.: 0,63 %					

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

**= altamente significativo

Cuadro 11. Ancho de grano, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X ^{ns}
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	2,23	2,18	2,17	2,07	2,17
Trasplante	2,23	2,13	2,13	2,13	2,16
X ^{ns}	2,23	2,17	2,15	2,10	2,16
C.V.: 3,66 %					

ns= no significativo

4.10. Peso de 1000 granos

En el Cuadro 12 se presentan los promedios del peso de 1000 granos. El promedio general fue 24,20, el coeficiente de variación 4,77 % y el análisis de varianza consiguió alta significancia estadística para tratamientos y no logró diferencias significativas para subtratamientos.

En tratamientos (Variedades de arroz) el mayor peso de 1000 granos lo detectó Mallares con 26,67 g, superior estadísticamente a los demás tratamientos siendo la variedad Iniap 15 y SFL 09 el menor valor con 23,17 g.

En subtratamientos (Sistemas de siembra) el método de trasplante logró el mayor valor con 24,33 g y el menor valor al voleo con 24,08 g.

4.11. Rendimiento por hectárea

En la variable rendimiento se obtuvo un promedio general de 3692,25 kg/ha y el coeficiente de variación 5,79 % (Cuadro 13).

La variedad Mallares registró el mayor valor (4076,00 kg/ha), estadísticamente igual a Iniap 14 y superiores estadísticamente al resto de tratamientos, siendo Iniap 15 el de menor valor (3475,00 kg/ha), esto para tratamientos; en subtratamientos el método de

trasplante fue el de mayor valor (3732,17 kg/ha) y el de menor valor el sistema de voleo (3652,33 kg/ha).

Cuadro 12. Peso de 1000 granos, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X ^{ns}
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	26,67	24,33	23,00	22,33	24,08
Trasplante	26,67	23,33	23,33	24,00	24,33
X**	26,67 a	23,83 b	23,17 b	23,17 b	24,20
C.V.: 4,77 %					

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

ns= no significativo

**= altamente significativo

Cuadro 13. Rendimiento, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Tratamientos (Variedades de arroz)				X ^{ns}
	Mallares	Iniap 14	Iniap 15	SFL 09	
Al voleo	4132,67	3650,00	3450,00	3376,67	3652,33
Trasplante	4019,33	3739,33	3500,00	3670,00	3732,17
X**	4076,00 a	3694,67 ab	3475,00 b	3523,33 b	3692,25
C.V.: 5,79 %					

Promedios con la misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

ns= no significativo

**= altamente significativo

4.12. Análisis económico

En lo que respecta el análisis económico, sobresalió la variedad Mallares con el

método de siembra al voleo con el mayor beneficio neto de \$ 563,95, cuyo costo fijo en la realización de la investigación fue de \$ 997,5 (Cuadro 14).

Cuadro 14. Costos fijos/ha en el sistema de siembra al voleo, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Valor Total
Análisis de suelo	u	1	30	30,0
Alquiler de terreno	ha	1	150	150,0
Preparación de suelo				0,0
Rastra	u	2	25	50,0
Control de malezas				0,0
Foe	L	0,3	98	29,4
Nominee	L	0,4	89	35,6
Bolero	L	4	12	48,0
Propanil	L	1	17	17,0
Aplicaciones	jornales	8	8	64,0
Fertilización				0,0
80-20-20	sacos	2	23	46,0
Urea (Sacos de 50 Kg.)	sacos	10	32	320,0
Aplicación de fertilizantes	jornales	12	8	96,0
Control fitosanitario				0,0
Bruzly (250 cc)	cc	1	12	12,0
Aplicación	jornales	2	8	16,0
Riego	u	3	12	36,0
Sub Total				950,0
Administración (5%)				47,5
Total Costo Fijo				997,5

Cuadro 15. Costos fijos/ha en el sistema de siembra por trasplante, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Descripción	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Valor Total
Análisis de suelo	u	1	30	30,0
Alquiler de terreno	ha	1	150	150,0
Preparación de suelo				0,0
Romplow	u	2	25	50,0
Rastra	u	1	25	25,0
Control de malezas				0,0
Foe	L	0,3	98	29,4
Nominee	L	0,4	89	35,6
Bolero	L	4	12	48,0
Propanil	L	1	17	17,0
Aplicaciones	jornales	8	8	64,0
Fertilización				0,0
80-20-20	sacos	2	23	46,0
Urea (Sacos de 50 Kg.)	sacos	10	32	320,0
Aplicación de fertilizantes	jornales	12	8	96,0
Control fitosanitario				0,0
Bruzly (250 cc)	cc	1	12	12,0
Riego	u	3	12	36,0
Aplicación	jornales	2	8	16,0
Sub Total				975,0
Administración (5%)				48,75
Total Costo Fijo				1023,8

Cuadro 16. Análisis económico/ha, en el estudio del comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. FACIAG, UTB. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	Rend. kg/ha	Valor de producción (USD)	Costo de producción (USD)			Beneficio neto (USD)	
				Fijos	Variables			Total
					Semilla	Jornales		
Mallares	Al voleo	4132,67	1727,45	997,5	150,00	16,00	1163,50	563,95
	Trasplante	4019,33	1680,08	1023,75	75,00	30,00	1128,75	551,33
Iniap 14	Al voleo	3650,00	1525,70	997,5	136,00	16,00	1149,50	376,20
	Trasplante	3739,33	1563,04	1023,75	68,00	30,00	1121,75	441,29
Iniap 15	Al voleo	3450,00	1442,10	997,5	138,00	16,00	1151,50	290,60
	Trasplante	3500,00	1463,00	1023,75	69,00	30,00	1122,75	340,25
SFL 09	Al voleo	3376,67	1411,45	997,5	140,00	16,00	1153,50	257,95
	Trasplante	3670,00	1534,06	1023,75	70,00	30,00	1123,75	410,31

Costo del arroz = \$ 38,00 (saca)

Semilla:

INIAP - 14 = \$ 68,00 (50 kg)

INIAP - 15 = \$ 69,00 (50 kg)

Mallares = \$ 75,00 (50 kg)

SFL 09 = \$ 70,00 (50 kg)

Sistemas de siembra:

Al voleo = 2 jornales (\$ 8)

Trasplante = 3 jornales (\$ 10)

V. DISCUSIÓN

En días a floración y madurez fisiología sobresalió la variedad Iniap 15, concordando con las características agronómicas de la variedad ya que el Manual de Iniap reporta que el rendimiento es 64 a 91 sacas y el ciclo es de 117 -128 días a la cosecha.

En cuanto a las características agronómicas, como días a floración, madurez fisiológica, número de macollos, panículas a la cosecha, se obtuvieron buenos resultados en las variedades locales ya utilizadas por los productores en nuestra zona, ya que Moquete (2010), manifiesta que los cambios cuantitativos y cualitativos están relacionados con la edad de la planta y dependen, en mayor o menor grado, de la interacción de la planta con el ambiente y el rendimiento del cultivo de arroz depende de la época de siembra, variedad, fertilización y del manejo de cultivo e indicando que al momento de la floración el cultivo debe tener de 250-350 panículas/m² ya que si existe menos de 250 es seguro que el rendimiento esperado se verá afectado.

En este trabajo, el sistema de siembra sobresalió el método al voleo por presentar mayor beneficio neto. Además es importante resaltar que es el método más utilizado por el agricultor para la siembra comercial, SAG (2006) debido a que se puede hacer a mano, con máquinas voleadoras manuales, acopladas al tractor o con avión. Sin embargo, con este método la siembra es más rápida, sin embargo, la germinación no es uniforme debido a que la semilla queda colocada a diferentes profundidades, además del daño por los pájaros al consumir la semilla que no se logró tapar adecuadamente.

La variedad de arroz Mallares presentó mayor peso de 1000 granos y rendimiento ya que según el Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA) del Ministerio de Agricultura del Perú y quien liberó la nueva variedad de arroz para la costa denominada "INIA 510 - Mallares", destaca que este material presenta gran resistencia a las plagas y enfermedades, además tiene una mejor adaptabilidad a los cambios climáticos. Es más tolerante a la mosquilla y más resistente a pudriciones, al falso carbón y a la hoja blanca; también, presenta mayor vigorosidad y mejor calidad molinera y culinaria que las variedades de origen local, sin dejar de lado su alto

potencial de rendimientos en campo y su adaptabilidad a condiciones agros ecológicas de la costa peruana.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

Por lo expuesto se concluye lo siguiente:

- La variedad de arroz Mallares presentó buenas características agronómicas en longitud de panículas, granos por panícula, longitud y ancho del grano, mientras que las variedades Iniap 14 e Iniap 15 sobresalió en días a floración, madurez fisiológica, número de macollos y número de panículas a la cosecha.
- La variedad de arroz Mallares interaccionado con el método de siembra de voleo presentó el mayor peso de 1000 granos (26,67 g) y rendimiento (4132,67 kg/ha).
- La variedad de arroz Mallares reportó mayor beneficio neto en el método de siembra al voleo con \$ 563,95, en comparación con el método de trasplante con \$ 292,58.

Se recomienda:

- Sembrar la variedad de arroz Mallares, con el método de siembra al voleo ya que presentó el mayor beneficio neto y buen comportamiento agronómico en la zona de Babahoyo.
- Continuar investigaciones con la variedad de arroz Mallares en otras condiciones agroecológicas, con la finalidad de comparar resultados.
- Introducir nuevas variedades de arroz en la zona de Babahoyo para obtener mejores rendimientos.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en los terrenos del Sistema de Riego Babahoyo ubicado en el Recinto "Nicolás Infantes Díaz" en el kilómetro 10 de la vía Babahoyo – Montalvo entre coordenadas geográficas 0° 42' 35" latitud Sur y 79° 28' 04" de longitud Oeste con una altitud de 8 msnm. El lugar se caracteriza por tener un clima tropical húmedo, con temperatura media anual de 25,4 °C, precipitación media anual de 2.930 mm y humedad relativa de 82 %. El suelo es de origen aluvial, textura franco arcillosa, topografía plana y drenaje natural. El objetivo de este trabajo fue estudiar el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares e identificar el tratamiento de mayor rendimiento.

Como material genético de siembra se utilizó semillas certificadas de la variedad Mallares de origen peruana introducida a nuestro país y las variedades nacionales Iniap 14, Iniap 15 y SFL 09 aplicando la siembra al voleo y trasplante. Se utilizó el diseño experimental de parcelas divididas con cuatro tratamientos, dos subtratamientos y tres repeticiones; cuyos promedios de resultados fueron comparados con la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad. El cultivo se manejó con la preparación del suelo, siembra, riego, control de malezas, fertilización, control fitosanitario y cosecha. Los datos evaluados fueron días a la floración, madurez fisiológica, número de macollos, número de panículas a la cosecha, altura de planta, longitud de panículas, granos por panículas, esterilidad de panículas, longitud y ancho del grano, peso de 1000 granos, rendimiento y análisis económico.

Por los resultados obtenidos se determinó que la variedad de arroz Mallares presentó buenas características agronómicas en longitud de panículas, granos por panícula, longitud y ancho del grano, mientras que las variedades Iniap 14 e Iniap 15 sobresalió en días a floración, madurez fisiológica, número de macollos y número de panículas a la cosecha. La variedad Mallares interaccionada con el método de siembra de voleo obtuvo el mayor peso de 1000 granos (26,67 g) y rendimiento (4132,67 kg/ha) y además reportó mayor beneficio neto en el método de siembra al voleo con \$ 563,95.

VIII. SUMMARY

This research was conducted on the grounds of Irrigation System Babahoyo located on Campus "Nicolas Diaz Infantes" at kilometer 10 of the road Babahoyo - Montalvo between geographical coordinates 0o 42 '35 "south latitude and 79' 28 '04" west longitude with an altitude of 8 meters. The place is characterized by a humid tropical climate with average annual temperature of 25.4 °C, average annual rainfall of 2,930 mm and relative humidity of 82%. The soil is alluvial clay loam, flat topography and natural drainage. The aim of this study was to evaluate the agronomic performance of the rice variety Mallares and identify the treatment of higher performance.

As genetic material certified seed seeds of Mallares variety of Peruvian origin introduced to our country and domestic varieties Iniap 14, 15 and SFL 09 Iniap applying broadcast seeding and transplanting was used. Divided experimental design with four treatments, two sub-three replications was used; whose average results were compared with Tukey test at 95% probability. The crop was managed with soil preparation, planting, irrigation, weed control, fertilization, plant protection and harvesting. The data evaluated were days to flowering, physiological maturity, number of tillers, panicle number harvest, plant height, panicle length, grains per panicle, panicle sterility, grain length and width, weight of 1000 grains, performance and economic analysis.

From the results it was determined that the rice variety Mallares provided good agronomic characteristics in long panicles, grains per panicle, length and width of the grain, while Iniap 14 and Iniap 15 varieties excelled in days to flowering, physiological maturity, number number of tillers and panicles at harvest. The Mallares variety interaccionada with broadcast seeding method obtained the highest 1000 grain weight (26.67 g) and yield (4132.67 kg / ha) and also reported higher net profit in the broadcast seeding method with \$ 563,95.

IX. LITERATURA CITADA

- Agronet. 2006. El cultivo de arroz en el Ecuador. Revista informativa. Bogotá, Colombia. Pp 12 – 13.
- Atlas Agropecuario de Costa Rica .1994. Diferencia entre la siembra al voleo y trasplante. Disponible en <http://books.google.com.ec/books?id=AWQqijADFrIC&pg=PA97&lpg=PA97&dq=diferencia+entre+el+m%C3%A9todo+de+siembra+de+voleo+y+trasplante+en+arroz&source=bl&ots=SqueQ2mQwe&sig=VM8VheKjAR9nCKJDEu39UFKYp1s&hl=es&sa=X&ei=8HnhUq6mBfDKsQSs4oKAAw&ved=0CCYQ6AEwAA#v=onepage&q=diferencia%20entre%20el%20m%C3%A9todo%20de%20siembra%20de%20voleo%20y%20trasplante%20en%20arroz&f=false>
- Franket, J. y Borrás, P. 2012. Economía del arroz, Variedades y Mejora. Disponible en <http://www.eumed.net/libros-gratis/2006a/fbbp/1d.htm>
- FEDEARROZ (Federación Nacional de Arroceros). s/f. Manejo Integrado del Cultivo de Arroz. Editorial Produmedios. Bogotá, Co. p. 34 - 36
- Finagro. 2012. Disponible en <http://www.finagro.com.co/html/cache/gallery/GC-8/G-11/arroz.pdf>
- INIA. 2012. Programa Nacional de Innovación del arroz. Inia capacita a agricultores en manejo técnico del arroz Disponible en <http://programadearroz.blogspot.com/2011/12/inia-capacita-agricultores-en-manejo.html>
- INIAP (Instituto nacional de Investigaciones Agropecuarias). 2007. Manual del Cultivo de arroz. N° 66. 2^{da} Ed. Estación Experimental Boliche. Guayas, Ecu. p. 31
- Moquete, C. 2010. Guía Técnica del cultivo de Arroz. Aspectos fisiológicos de la

planta de arroz. Serie cultivos N° 37. Sto Domingo, República Dominicana. p. 28, 30

- SAG (Secretaría de Agricultura y Ganadería). 2006. Métodos de siembra en el Cultivo de arroz. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Serie arroz N° 10 Estación. Experimental Playitas. Valle de Comayagua.
- UNCTAD. 2008. Manual del cultivo de arroz. Madrid – España. Pp 10 – 11

APÉNDICE

Análisis de varianza de los datos evaluados.

Cuadro 17. Días a floración, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	79	78	77	78,00
	Trasplante	80	77	79	78,67
Iniap 14	Al voleo	80	87	86	84,33
	Trasplante	91	89	97	92,33
Iniap 15	Al voleo	85	86	89	86,67
	Trasplante	88	97	92	92,33
SFL 09	Al voleo	88	86	92	88,67
	Trasplante	91	89	87	89,00

Cuadro 18. Análisis de varianza de días a floración, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	724,50	15	48,30	5,37	0,0109
rep	18,25	2	9,13	1,01	0,4051
tratam	505,50	3	168,50	18,72	0,0006
rep*tratam	55,75	6	9,29	1,03	0,4692
subt	80,67	1	80,67	8,96	0,0172
tratam*subt	64,33	3	21,44	2,38	0,1451
Error	72,00	8	9,00		
Total	796,50	23			

Cuadro 19. Madurez fisiológica, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	109	108	107	108,00
	Trasplante	110	107	109	108,67
Iniap 14	Al voleo	110	117	116	114,33
	Trasplante	121	119	127	122,33
Iniap 15	Al voleo	115	116	119	116,67
	Trasplante	118	127	122	122,33
SFL 09	Al voleo	118	116	122	118,67
	Trasplante	121	119	117	119,00

Cuadro 20. Análisis de varianza de madurez fisiológica, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	724,50	15	48,30	5,37	0,0109
rep	18,25	2	9,13	1,01	0,4051
tratam	505,50	3	168,50	18,72	0,0006
rep*tratam	55,75	6	9,29	1,03	0,4692
subt	80,67	1	80,67	8,96	0,0172
tratam*subt	64,33	3	21,44	2,38	0,1451
Error	72,00	8	9,00		
Total	796,50	23			

Cuadro 21. Número de macollos/m², en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	286	285	282	284,33
	Trasplante	305	291	285	293,67
Iniap 14	Al voleo	285	284	283	284,00
	Trasplante	297	296	296	296,33
Iniap 15	Al voleo	286	285	285	285,33
	Trasplante	295	292	288	291,67
SFL 09	Al voleo	297	284	283	288,00
	Trasplante	294	288	287	289,67

Cuadro 22. Análisis de varianza de número de macollos/m², en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	732,29	15	48,82	3,97	0,0275
rep	208,00	2	104,00	8,46	0,0106
tratam	9,46	3	3,15	0,26	0,8547
rep*tratam	91,67	6	15,28	1,24	0,3772
subt	330,04	1	330,04	26,85	0,0008
tratam*subt	93,12	3	31,04	2,53	0,1311
Error	98,33	8	12,29		
Total	830,63	23			

Cuadro 23. Número de panículas a la cosecha, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	258	257	254	256,33
	Trasplante	277	263	257	265,67
Iniap 14	Al voleo	257	256	255	256,00
	Trasplante	269	268	268	268,33
Iniap 15	Al voleo	258	257	257	257,33
	Trasplante	267	264	260	263,67
SFL 09	Al voleo	269	256	255	260,00
	Trasplante	266	260	259	261,67

Cuadro 24. Análisis de varianza de número de panículas a la cosecha, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	732,29	15	48,82	3,97	0,0275
rep	208,00	2	104,00	8,46	0,0106
tratam	9,46	3	3,15	0,26	0,8547
rep*tratam	91,67	6	15,28	1,24	0,3772
subt	330,04	1	330,04	26,85	0,0008
tratam*subt	93,12	3	31,04	2,53	0,1311
Error	98,33	8	12,29		
Total	830,63	23			

Cuadro 25. Altura de planta a la cosecha, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	1,10	0,73	0,90	0,91
	Trasplante	1,17	1,30	0,90	1,12
Iniap 14	Al voleo	1,05	0,89	0,92	0,95
	Trasplante	1,17	1,06	0,85	1,03
Iniap 15	Al voleo	0,89	1,20	0,95	1,01
	Trasplante	1,13	1,10	1,00	1,08
SFL 09	Al voleo	1,10	0,96	1,07	1,04
	Trasplante	1,20	1,09	1,00	1,10

Cuadro 26. Análisis de varianza de altura de planta a la cosecha, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	0,27	15	0,02	0,93	0,5686
rep	0,09	2	0,05	2,46	0,1467
tratam	0,02	3	0,01	0,38	0,7730
rep*tratam	0,07	6	0,01	0,57	0,7444
subt	0,06	1	0,06	3,18	0,1123
tratam*subt	0,03	3	0,01	0,45	0,7272
Error	0,15	8	0,02		
Total	0,42	23			

Cuadro 27. Longitud de panículas, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	24	25	24	24,33
	Trasplante	25	25	26	25,33
Iniap 14	Al voleo	23	23	22	22,67
	Trasplante	22	21	24	22,33
Iniap 15	Al voleo	22	24	23	23,00
	Trasplante	22	21	25	22,67
SFL 09	Al voleo	23	25	25	24,33
	Trasplante	24	25	24	24,33

Cuadro 28. Análisis de varianza de longitud de panículas, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	32,96	15	2,20	1,39	0,3283
rep	4,00	2	2,00	1,26	0,3336
tratam	23,13	3	7,71	4,87	0,0327
rep*tratam	4,00	6	0,67	0,42	0,8461
subt	0,04	1	0,04	0,03	0,8752
tratam*subt	1,79	3	0,60	0,38	0,7721
Error	12,67	8	1,58		
Total	45,63	23			

Cuadro 29. Granos por panículas, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	145	144	147	145,33
	Trasplante	146	148	149	147,67
Iniap 14	Al voleo	133	134	134	133,67
	Trasplante	136	135	132	134,33
Iniap 15	Al voleo	142	141	143	142,00
	Trasplante	145	142	145	144,00
SFL 09	Al voleo	131	132	130	131,00
	Trasplante	132	132	134	132,67

Cuadro 30. Análisis de varianza de granos por panículas, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	927,33	15	61,82	35,33	<0,0001
rep	2,33	2	1,17	0,67	0,5398
tratam	891,00	3	297,00	169,71	<0,0001
rep*tratam	15,00	6	2,50	1,43	0,3120
subt	16,67	1	16,67	9,52	0,0150
tratam*subt	2,33	3	0,78	0,44	0,7278
Error	14,00	8	1,75		
Total	941,33	23			

Cuadro 31. Esterilidad, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	6,5	7,1	8,1	7,22
	Trasplante	8,2	8,6	6,9	7,90
Iniap 14	Al voleo	7,6	8,8	8,8	8,44
	Trasplante	9,3	8,2	8,3	8,61
Iniap 15	Al voleo	6,6	7,2	8,9	7,58
	Trasplante	8,2	6,6	6,5	7,09
SFL 09	Al voleo	7,7	7,0	7,8	7,53
	Trasplante	9,0	8,3	8,2	8,51

Cuadro 32. Análisis de varianza de esterilidad, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	8,90	15	0,59	0,53	0,8652
rep	0,18	2	0,09	0,08	0,9240
tratam	4,98	3	1,66	1,47	0,2937
rep*tratam	1,22	6	0,20	0,18	0,9744
subt	0,66	1	0,66	0,58	0,4675
tratam*subt	1,86	3	0,62	0,55	0,6624
Error	9,03	8	1,13		
Total	17,93	23			

Cuadro 33. Longitud de grano, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	7,2	7,3	7,3	7,27
	Trasplante	7,4	7,5	7,5	7,47
Iniap 14	Al voleo	7,1	7,2	7,3	7,20
	Trasplante	7,2	7,3	7,4	7,30
Iniap 15	Al voleo	7,1	7,3	7,0	7,13
	Trasplante	7,1	7,1	7,0	7,07
SFL 09	Al voleo	7,0	7,1	7,2	7,10
	Trasplante	7,2	7,2	7,3	7,23

Cuadro 34. Análisis de varianza de longitud de grano, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,46	15	0,03	14,81	0,0003
rep	0,04	2	0,02	9,80	0,0071
tratam	0,24	3	0,08	38,07	<0,0001
rep*tratam	0,08	6	0,01	6,07	0,0116
subt	0,05	1	0,05	24,20	0,0012
tratam*subt	0,06	3	0,02	9,27	0,0056
Error	0,02	8	0,00		
Total	0,48	23			

Cuadro 35. Ancho de grano, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	2,2	2,2	2,3	2,23
	Trasplante	2,3	2,1	2,3	2,23
Iniap 14	Al voleo	2,2	2,2	2,2	2,18
	Trasplante	2,2	2,2	2,0	2,13
Iniap 15	Al voleo	2,3	2,1	2,1	2,17
	Trasplante	2,1	2,1	2,2	2,13
SFL 09	Al voleo	2,0	2,2	2,0	2,07
	Trasplante	2,1	2,2	2,1	2,13

Cuadro 36. Análisis de varianza de ancho de grano, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	0,15	15	0,01	1,56	0,2673
rep	0,00	2	0,00	0,20	0,8227
tratam	0,05	3	0,02	2,91	0,1008
rep*tratam	0,07	6	0,01	1,98	0,1829
subt	0,00	1	0,00	0,07	0,8028
tratam*subt	0,01	3	0,00	0,78	0,5386
Error	0,05	8	0,01		
Total	0,20	23			

Cuadro 37. Peso de 1000 granos, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	26	27	27	26,67
	Trasplante	27	26	27	26,67
Iniap 14	Al voleo	26	23	24	24,33
	Trasplante	24	22	24	23,33
Iniap 15	Al voleo	23	22	24	23,00
	Trasplante	23	24	23	23,33
SFL 09	Al voleo	23	22	22	22,33
	Trasplante	22	24	26	24,00

Cuadro 38. Análisis de varianza del peso de 1000 granos, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	65,29	15	4,35	3,26	0,0481
rep	3,08	2	1,54	1,16	0,3622
tratam	50,13	3	16,71	12,53	0,0022
rep*tratam	6,25	6	1,04	0,78	0,6074
subt	0,37	1	0,37	0,28	0,6103
tratam*subt	5,46	3	1,82	1,36	0,3214
Error	10,67	8	1,33		
Total	75,96	23			

Cuadro 39. Rendimiento, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

Tratamientos (Variedades de arroz)	Subtratamientos (Sistemas de siembra)	I	II	III	X
Mallares	Al voleo	4220	4128	4050	4132,67
	Trasplante	4078	3960	4020	4019,33
Iniap 14	Al voleo	3900	3450	3600	3650,00
	Trasplante	3598	3980	3640	3739,33
Iniap 15	Al voleo	3450	3300	3600	3450,00
	Trasplante	3450	3600	3450	3500,00
SFL 09	Al voleo	3420	3350	3360	3376,67
	Trasplante	3310	3740	3960	3670,00

Cuadro 40. Análisis de varianza del rendimiento, en el comportamiento agronómico de la variedad de arroz Mallares, sembrado bajo riego en dos sistemas de siembra en la zona de Babahoyo. UTB, FACIAG. 2017

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>Valor p</u>
Modelo	1631938,50	15	108795,90	2,38	0,1089
rep	4201,00	2	2100,50	0,05	0,9554
tratam	1338001,83	3	446000,61	9,75	0,0048
rep*tratam	125681,67	6	20946,94	0,46	0,8214
subt	38240,17	1	38240,17	0,84	0,3872
tratam*subt	125813,83	3	41937,94	0,92	0,4750
Error	365792,00	8	45724,00		
Total	1997730,50	23			

Fotografías durante la investigación.



Fig. 1. Variedad de arroz Iniap 14.



Fig. 2. Método de siembra al voleo, variedad Mallares.



Fig. 3. Identificación del ensayo.



Fig. 4. Variedad de arroz SFL 09.



Fig. 5. Visita del Director de Tesis.



Fig. 6. Cultivo de arroz, variedad Iniap 15.