

**EVALUACION DE LAS LINEAS EXPERIMENTALES DE FEDEARROZ FA495,
FNAL00415, FL11999 DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) SECANO PARA LA ZONA
DE VILLVICENCIO**



**EDGAR ALBERTO RAMIREZ CESPEDES 111002723
JONATHAN MANUEL AGUDELO MONROY 111002800**

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
VILLAVICENCIO-META
2017**

**EVALUACION DE LAS LINEAS EXPERIMENTALES DE FEDEARROZ FA495,
FNAL00415, FL11999 DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) SECANO PARA LA ZONA
DE VILLVICENCIO**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PRESENTADO COMO REQUISITO PARA
OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

**EDGAR ALBERTO RAMIREZ CESPEDES 111002723
JONATHAN MANUEL AGUDELO MONROY 111002800**

**DIRECTOR
HAROLD BASTIDAS
INGENIERO AGRÓNOMO M.sc**

**UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
VILLAVICENCIO-META
2017**

Nota de aceptación

HAROLD BASTIDAS
Director de Tesis

EDGAR ALEJO MARTINEZ
Jurado

ALVARO ALVAREZ
Jurado

Noviembre de 2017
Villavicencio – Meta

AGRADECIMIENTO

Principalemente a Dios por darme la oportunidad de culminar esta meta y proveerme de todo lo necesario.

Agradezco especialmente a mi Madre Malda Consuelo Monroy, a mi Padre José Simeón Agudelo y mi hermana Jennifer Natalia Agudelo, que con mucho esfuerzo me acompañaron incondicionalmente, me brindaron su amor y apoyo a lo largo de este proceso.

Igualmente agradezco a Carlos Ríos, Yesica Ríos y Ana Perilla por ser como una segunda familia, pues me acogieron como su hijo y me brindaron su ayuda para poder llevar acabo mis estudios.

Finalmente agradezco a mi director de tesis Harold Bastidas, por su apoyo, paciencia y confianza, para llevar a cabo este trabajo investigativo.

JONATHAN MANUEL AGUDELO MONROY

AGRADECIMIENTO

A Díos por permitirme lograr esta meta, por darme salud, recursos y sabiduría para cumplir mis objetivos, además por su infinito amor y bondad.

Un agradecimiento especial a mi Madre Luz Marina Céspedes, a mi tío Jorge Tulio, y familia Céspedes, por estar en todo momento apoyándome y guiándome para lograr el sueño de ser profesional, MUCHAS GRACIAS!!.

Igualmente agradezco a mi director de tesis Harold Bastidas, por su ayuda y por confiar en mí para llevar a cabo este trabajo de grado.

EDGAR ALBERTO RAMIREZ CESPEDES

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE TABLAS.....	8
LISTA DE FIGURAS.....	9
INTRODUCCION.....	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
JUSTIFICACIÓN.....	12
1. OBJETIVO.....	13
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
2. MARCO TEÓRICO.....	14
2.1. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA.....	14
2.2. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA.....	14
2.2.1 Raíces.....	14
2.2.2 Tallo.....	14
2.2.3 Inflorescencia.....	15
2.2.4 Espiguillas.....	15
2.2.5 Fruto.....	15
2.3 CRECIMIENTO DEL ARROZ.....	16
2.4 RENDIMIENTO DEL ARROZ.....	16
2.5 MORFOLOGÍA DEL GRANO DE ARROZ.....	16
2.6 CALIDAD MOLINERA.....	17
2.7 CENTRO BLANCO O PUNTO BLANCO.....	17
2.8 PLAGAS DEL ARROZ.....	17
2.8.1 <i>Aeneolamia spp., Zulia spp.</i> :.....	17
2.8.2 <i>Tibraca limbativentris</i>	17
2.8.3 <i>Diatrea saccharalis</i> :.....	17
2.8.4 <i>Tagosodes oriziculos</i>	17
2.8.5 <i>Spodoptera frugiperda</i>	18
2.9 ENFERMEDADES DE ARROZ.....	18
2.9.1 Añublo del arroz (<i>Piricularia grisea</i>):.....	18
2.9.2 Añublo de la vaina (<i>Rhizoctonia solani</i>).....	18
2.9.3 Mancha Parda (<i>Bipolaris Oryzae</i>):.....	18
2.9.4 Pudrición de la vaina.....	18
2.9.5 Virus de hoja Blanca:.....	18
3. METODOLOGÍA.....	19
3.1 ESTABLECIMIENTO Y LOCALIZACIÓN.....	19
3.2 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	20
3.3. VARIABLES.....	20
3.3.1. Variables dependientes.....	20
3.3.2. Variables independientes.....	21
3.3.3. Variables intervinientes.....	21

3.4. EVALUACIONES.....	21
3.4.1 Evaluación de variables Agronómicas.....	21
3.4.2. Evaluación de Variables de Molineras.....	¡Error! Marcador no definido.
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
5. CONCLUSIONES.....	32
6. RECOMENDACIONES.....	33
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA.....	34
ANEXOS.....	35

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Características agroclimáticas

Tabla 2. Medias de Rendimiento Kg/Ha de cada variedad y su significancia

Tabla 3. Porcentaje de vaneamiento de cada variedad y su significancia

Tabla 4. Número de granos llenos por panícula de cada variedad y su significancia

Tabla 5. Días de inicio a floración de cada variedad y su significancia

Tabla 6. Número de macollas por planta de cada variedad y su significancia.

Tabla 7. Porcentaje de grano integral de cada variedad y su significancia.

Tabla 8. Rendimiento de pilada de cada variedad y su significancia.

Tabla 9. Índice de pilada de cada variedad y su significancia.

Tabla 10. Porcentaje de grano partido de cada variedad y su significancia.

Tabla 11. Porcentaje de grano yesado de cada variedad y su significancia.

Tabla 12. Porcentaje de grano con centro blanco de cada variedad y su significancia.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Universidad de los llanos, *Fuente:* Google Maps

Figura 2. Grafica Rendimiento Kg/Ha de cada variedad

Figura 3. Grafica Porcentaje de vaneamiento de cada variedad

Figura 4. Número de granos llenos por panícula de cada variedad.

Figura 5. Días de inicio a floración de cada variedad

Figura 6. Grafico número de macollas por planta.

Figura 7. Grafica de porcentaje de grano integral.

Figura 8. Grafica rendimiento de pilada.

Figura 9. Grafica indice de pilada.

Figura 10. Grafica porcentaje de grano partido

Figura 11. Grafica porcentaje de grano yesado.

Figura 12. Grafica porcentaje de grano con centro blanco

INTRODUCCION

El cultivo del arroz constituye el más importante cereal en la dieta alimenticia de la humanidad. En Colombia es el segundo cultivo en importancia después del café, es un renglón significativo en la economía agrícola del país, y uno de los alimentos básicos de la dieta por su alto valor calórico y proteico.

La producción total nacional durante el 2016, llegó a 2.971.975 toneladas en paddy verde. La zona con mayor producción en paddy verde fue la zona Llanos con una participación del 45,8 % (1.360.541 toneladas) del total nacional, le sigue la zona Centro con una participación del 34,0 % (1.011.453 toneladas) y la zona del Bajo Cauca con una participación del 8,8 % (261.759 toneladas) (DANE, 2016).

El arroz en los Llanos ha visto cómo el sistema de riego ha venido perdiendo participación en el total de siembras, mientras que el sistema seco, a pesar de ser más variable, se ha recuperado desde el año 2007. Análogamente, los cambios a nivel nacional han evidenciado que las siembras del sistema riego se han reducido en términos generales para el período 1999-2011, mientras que para el mismo lapso de tiempo las áreas del sistema de seco han crecido en el país (Gutiérrez 2011).

Este trabajo tiene como fin evaluar variables agronómicas y de calidad molinera de diferentes variedades de arroz seco, y analizar cual presenta mejor comportamiento en la zona de Villavicencio (Meta)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las condiciones ambientales de los llanos orientales en las cuales se desarrolla el cultivo de arroz seco como; suelos que se caracterizan por alta presencia de aluminio, baja fertilización edáfica, precipitaciones mal distribuidas y alta incidencia de enfermedades hacen necesario la producción de variedades superiores en cuanto a rendimiento, precocidad, adaptabilidad, y de igual manera obtener un grano de buena calidad que sea aceptado por el agricultor, el molinero, y también por el consumidor.

En Colombia, el arroz se cultiva desde hace aproximadamente 400 años y es uno de los principales productos agrícolas del país (FEDEARROZ, 1992). Conforme al DANE (2011), el área total de arroz se clasifica de acuerdo con los sistemas de producción, que presentan 220.253 hm de arroz mecanizado (riego y seco mecanizado) y 11.868 hm de arroz seco manual.

JUSTIFICACIÓN

El aumento de la productividad y la búsqueda de calidad son fundamentales para aportar a la sostenibilidad del sector arrocero en el departamento del Meta. De esta manera se hace necesaria la continua investigación para generar nuevas variedades que de alguna manera aporten a la mejora del cultivo de arroz seco.

El arroz (*Oryza sativa* L.) es una de las principales bases de alimentación en el mundo y se cultiva en 113 países de todos los continentes (a excepción de la Antártida) (Sanint, 2010). El área destinada a este cultivo es de aproximadamente 163 millones de ha, con una producción de 729 millones de Kg; en América Latina y el Caribe, las siembras ocupan 6 millones de ha y se Producen 27,4 millones de kg (FAO, 2012).

El arroz en los Llanos ha visto cómo el sistema de riego ha venido perdiendo participación en el total de siembras, mientras que el sistema seco, a pesar de ser más variable, se ha recuperado desde el año 2007. Análogamente, los cambios a nivel nacional han evidenciado que las siembras del sistema riego se han reducido en términos generales para el período 1999-2011, mientras que para el mismo lapso de tiempo las áreas del sistema de seco han crecido en el país (Gutiérrez 2011).

1. OBJETIVO

1.1 OBJETIVO GENERAL

Evaluación de las líneas experimentales de FEDEARROZ FA495, FNAL00415, FL11999 de arroz (*Oryza sativa L*) secano para la zona de Villavicencio.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar componentes agronómicos y vegetativos de las tres líneas promisorias.
- Evaluar los componentes de rendimiento de las tres líneas promisorias.
- Evaluar la incidencia de enfermedades y calidad molinera de las tres líneas promisorias.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA

El arroz pertenece a las fanerógamas, tipo espermatofitas, subtipo Angiospermas, clase Monocotiledóneas, orden Glumifloras, familia Gramíneas, subfamilia panicoideas, tribu Oryzae, subtribu oryzineas, genero *Oriza* (Angladette, 1969; González, 1985; Porter, 1959)

2.2. DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

La planta de arroz es una hierba anual con tallos redondos, huecos y con juntas, hojas bastante planas y una panoja terminal. Está adaptada a crecer en suelos inundados, pero puede también hacerlo en suelos de secano (Valladares, C. 2010).

La planta puede ser dividida en:

- Órganos vegetativos: raíces, tallos y hojas.
- Órganos florales: Panoja o conjunto de espiguillas.

2.2.1 Raíces

Son de tipo fibroso y consisten en radículas y pelos radicales. Las raíces embrionarias tienen pocas ramificaciones, son de poca duración después de la germinación y las reemplazan las raíces adventicias secundarias que se producen a partir de los nudos subterráneos de los tallos jóvenes y se ramifican libremente (Valladares, C. 2010).

2.2.2 Tallo

Se compone de nudos e entrenudos en orden alterno. El nudo lleva una hoja y una yema que puede desarrollarse y formar un retoño. El entrenudo maduro es hueco,

estriado finamente, no tiene vellosidad externa, su longitud es variable y generalmente aumenta de los entrenudos bajos a los más altos. Los entrenudos inferiores son cortos y engruesan hasta formar una sección sólida, llegando a tener mayor diámetro y espesor que los superiores. Los retoños (hijos o macollas) se desarrollan a partir del tallo principal en orden alterno. Los primarios se desarrollan de los nudos más bajos y producen tallos secundarios, que a su vez producen los tallos terciarios (Valladares, C. 2010).

2.2.3 Inflorescencia

Las inflorescencias, denominadas panojas o panículas, corresponden a prolongaciones de los tallos a partir de su último nudo. El último entrenudo, en tanto, corresponde al pedúnculo. A partir del eje de la panoja se desarrollan ramas primarias, de las cuales nacen a su vez ramas secundarias; en éstas últimas, es donde fundamentalmente se desarrollan las espiguillas; las ramas secundarias pueden incluso producir ramas terciarias. La panoja, que es en definitiva bastante densa y ramificada, permanece erecta durante la etapa de floración; sin embargo, en la medida que va ocurriendo el llenado de los granos, se dobla progresivamente sobre su propio eje producto del peso que van adquiriendo los granos. La flor consta de seis estambres, un pistilo y dos lodículas o glumélulas; los estambres se componen de anteras nacidas sobre filamentos delgados, en tanto que el pistilo comprende un ovario, dos estilos y dos estigmas plumosos; estos últimos nacen a partir de los estilos, los cuales a su vez, se originan en el ovario. En la base de la flor, por último, se encuentran dos estructuras transparentes denominadas lodículas. La floración se inicia con la ruptura de las anteras ubicadas en las espiguillas terminales de las ramas de la panoja (Valladares, C. 2010).

2.2.4 Espiguillas

Cada espiguilla está compuesta externamente por dos glumas rudimentarias de ínfimo tamaño ubicadas en su base; en este lugar también se insertan dos lemas estériles, una a cada lado de la espiguilla, las cuales son pequeñas, alcanzando 2 a 3 mm de longitud; finalmente, y encerrando una sola flor, se encuentra la lema o glúmela inferior y la pálea o glúmela superior, estructuras que en conjunto con la flor conforman el antecio. La flor se presenta unida a la espiguilla a través de un eje diminuto denominado raquilla. Las espiguillas, en tanto, se conectan con las ramas de la panoja a través de un pedicelo (Valladares, C. 2010).

2.2.5 Fruto

El fruto o semilla del arroz está rodeada externamente por una estructura llamada pericarpio, conformando de esta forma un fruto llamado cariósipide; el cariósipide, a su vez, está incluido, dentro de la lema y de la pálea, estructuras que constituyen

la "cáscara". El arroz descascarado o cariósido, se conoce comercialmente como arroz integral; el cual, debido a la presencia del pericarpio, es de color café. Para obtener en definitiva el arroz blanco, que es el que se comercializa en forma masiva, primeramente se procede a la extracción del pericarpio; posteriormente, y a través de un proceso de pulido, se elimina la testa, la capa de aleurona y el embrión. El producto industrial obtenido en definitiva y que se denomina arroz blanco o pulido, corresponde al endosperma amiláceo que forma parte de las semillas (Valladares, C. 2010).

2.3 CRECIMIENTO DEL ARROZ

El crecimiento se define como un aumento irreversible de tamaño. Este aumento generalmente viene acompañado de un incremento de peso seco y cantidad de protoplasma. Es un evento complejo que incluye muchos procesos tales como la división celular, elongación, diferenciación, fotosíntesis, síntesis de compuestos, respiración, translocación, absorción y transpiración (Clavijo, 1989).

La planta de arroz presenta temperaturas mínimas y altas críticas, que normalmente están por debajo de 20°C y por encima de 30°C, las que varían de un estado de desarrollo a otro (Hoyos y de la Espriella, 2000).

Otro factor importante es la radiación solar, cuyas necesidades para el cultivo del arroz varían con los diferentes estados de desarrollo de la planta. Una baja radiación durante la fase vegetativa afecta muy ligeramente los rendimientos y sus componentes, mientras que en la fase reproductiva existe una marcada disminución en el número de granos y se reducen drásticamente los rendimientos (Galindo y Pineda, 2001).

2.4 RENDIMIENTO DEL ARROZ

El rendimiento en grano de las plantas de arroz está condicionado en tres factores (CIAT; 1985): · El número de panículas por unidad de superficie. · El número de granos llenos por panícula. · El peso medio de los granos individuales. El número de panículas por unidad de superficie o por planta, es determinado en gran parte durante la fase vegetativa y depende del número de macollas formadas y de las disponibilidades de nutrimentos, agua y de espacio (CIAT, 1985)

2.5 MORFOLOGÍA DEL GRANO DE ARROZ

La cascara está compuesta por dos hojas modificadas: la lema y la palea, cuya forma y tamaño corresponden a las del grano maduro. La parte exterior de la cascara posee tricomas o vellosidades. Las células de la cascara son altamente

lignificadas y quebradizas. La cascara representa el 20% del peso del grano de arroz (fluctúa entre 16 y 28%) y su principal función consiste en proteger a la cariósida del ataque de insectos y hongos (Juliana y Bechtel, 1985).

2.6 CALIDAD MOLINERA

La calidad molinera está definida con base a la proporción del grano que permanece entero o en tres cuartos de su tamaño después de ser sometido al proceso de descascarado y pulido. Dicha calidad de una variedad es un factor importante para su adopción por parte de los agricultores; sin embargo, su nivel de importancia varía entre los diferentes países y dentro de ellos a través del tiempo (Martínez, C. 1989).

2.7 CENTRO BLANCO O PUNTO BLANCO

Se considera centro blanco a la acumulación retardada de carbohidratos en la parte dorsal y basal del grano que se presenta como la consecuencia del llenado insuficiente de las células del endospermo provocado por las temperaturas (Martínez, C. 1989).

2.8 PLAGAS DEL ARROZ

2.8.1 *Aeneolamia spp.*, *Zulia spp.*: Los cercopidos son una plaga muy conocida de las gramíneas forrajeras y se denominan comúnmente salivazo o mion de los pastos. Las ninfas se alimentan de las raíces que quedan expuestas y adultos del tallo y la hoja. La extracción de savia y, en ocasiones, la inyección de toxinas por el insecto pueden causar la muerte del insecto (Pantoja, A. 1997).

2.8.2 *Tibraca limbativentris*: Estos insectos, llamados comúnmente chinches hediondos o tribaca, son los pentatomidos de mayor tamaño que atacan los arrozales. Las ninfas y adultos introducen el estilete en el tallo y dañan el pedúnculo de la panícula, a la cual causan estrangulamiento y más tarde vaneamiento (Pantoja, A. 1997).

2.8.3 *Diatrea saccharalis*: Este insecto se conoce comúnmente como barrenador de la caña de azúcar o barrenador del tallo. El daño que causa es visible desde la época de macolla miento hasta la floración y se evidencia cuando aparece la panícula blanca y vana (Pantoja, A. 1997).

2.8.4 *Tagosodes oriziculus*: Este pequeño sata hojas, conocido comúnmente como Sogata, es un homóptero que trasmite el virus de la hoja blanca del arroz. Además, causa daño mecánico a la planta alimentándose de las hojas y el tallo, y ovipositando en ellos (Pantoja, A. 1997).

2.8.5 *Spodoptera frugiperda*: Es conocido como gusano cogollero, gusano ejército y barrenador. El daño más común de este insecto es su acción desfoliadora, aunque también actúa como trozador de las plántulas (corta tallos y hojas) y puede atacar la panícula (Pantoja, A. 1997).

2.9 ENFERMEDADES DE ARROZ

2.9.1 Añublo del arroz (*Piricularia grisea*): En las hojas presenta lesiones elípticas, donde el centro de la lesión comúnmente es de color gris o blanquecino y los márgenes de color café ladrillo. En la vaina o lígula se observan manchas irregulares de color marrón (Cuevas Medina, A. 2000).

2.9.2 Añublo de la vaina (*Rhizoctonia solani*): Presenta manchas de color oscuro de forma elíptica que se tornan de color verde con centro blanco grisáceo, afectando tallos y hojas y cuando las lesiones se juntan causan la muerte del tejido (Cuevas Medina, A. 2000).

2.9.3 Mancha Parda (*Bipolaris Oryzae*): Manchas pardas que al extenderse se tornan de color café lesiones de forma ovalada y circular con un halo externo de color amarillo y afecta los tallos, las hojas y las semillas (Cuevas Medina, A. 2000).

2.9.4 Pudrición de la vaina: Forma micelios de color blanco, y la mancha inicial de forma oblonga, irregular, con centro gris y bordes marrones. Las manchas se unen y cubren completamente la vaina (Cuevas Medina, A. 2000).

2.9.5 Virus de hoja Blanca: Virus transmitido por el insecto *Tagosodes oriziculus*, presenta manchas cloróticas en las hojas del arroz, en variedades susceptibles cuando las manchas fusionan forman rayas. Los síntomas aparecen entre los 10 y 15 días después de que la planta haya sido infecta por el virus en las hojas y la panícula (Cuevas Medina, A. 2000).

3. METODOLOGÍA

El estudio se realizó para determinar el comportamiento agronómico y vegetativo de líneas promisorias de arroz (*Oryza sativa* L) a condiciones de campo, establecidas en la zona de Villavicencio

3.1 ESTABLECIMIENTO Y LOCALIZACIÓN

El trabajo se realizó en el lote del “Palo” de 3500 metros cuadrados ubicado en la granja experimental de la universidad de los llanos, Ubicada en el municipio de Villavicencio, localizada en el kilómetro 12 de la vía Villavicencio – Puerto López, en la vereda Barcelona, ubicada geográficamente en el departamento del Meta Colombia (4°04'33.78"N 73°34'49.50"O).

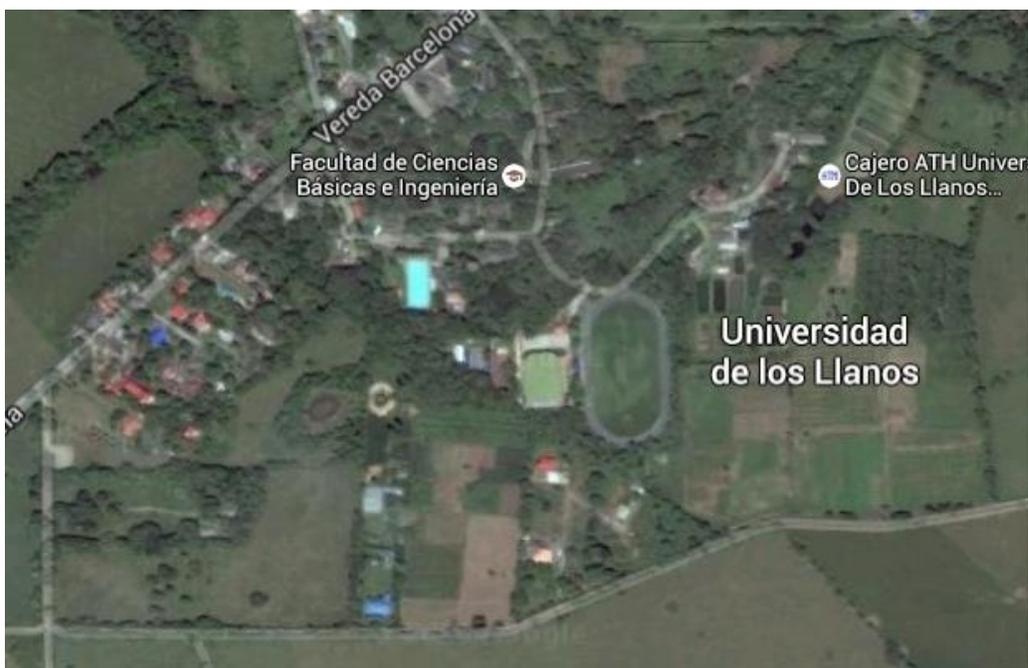


Figura 1. Universidad de los llanos, *Fuente:* Google Maps

Condiciones agroclimáticas del área de investigación (Universidad de los Llanos)

Tabla 1. Características agroclimáticas

Condiciones Meteorológicas

Coordenadas: (4°04'33.78"N 73°34'49.50"O)
Altura sobre el nivel del mar: 465 msnm
Precipitación anual: 3250 mm / año
Temperatura media anual: 27 °C.
Humedad relativa: 75%.
Horas brillo solar anual: 4,5 horas. 21.5 °C de Punto de Rocío
25,7 HPg de Tensión de Vapor
1623.8 horas / sol
1408.6 mm de Evapotranspiración
1.9 m/seg de velocidad de viento
203 días con precipitación y 67.1 mm máximas en 24 horas.

Fuente: (roa & muños, 2011).

Se realizó la mecanización y corrección química previa, de acuerdo al estado físico y químico del suelo, luego se procedió a la aplicación de herbicidas pre emergentes; Glifosato 2.5 L/ha y Lyon 1.5 L/ha.

Se establecieron las líneas experimentales promisorias FNAL 113, FNAL004-25, FL11999, Fedearroz 67, Fedearroz 68, NAL004-15, FA 495 las cuales se sembraron en parcelas de 20 metros cuadrados. Se sembraron con una densidad de 180 Kg /ha mediante el método "al Voleo".

Después de la siembra, a los 12 días se aplicó herbicida post emergente, propanil con una dosis de 4.0 L/ha mas Holdown 2.5 L/ha, a los 18 días propanil se aplicó 4.0 L/ha, Holdown a 1.5 L/ha y 200 Gr de Sirius.

3.2 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño completamente alzar, con cuatro (4) repeticiones a cada una de las líneas promisorias, para un total de 12 parcelas de 20 metros cuadrados.

Los datos obtenidos luego de la cosecha se trabajaron por medio de un análisis de varianza teniendo en cuenta las tres líneas promisorias, época de cosecha. Además se realizó una prueba de comparación de medias con el método de Duncan. Utilizando el programa estadístico INFOSTAT.

3.3. VARIABLES

3.3.1. Variables dependientes

- Contenido materia seca

- Longitud de la espiga
- Altura de planta
- Número de granos por espiga

3.3.2. Variables independientes

- Tamaño del bloque de muestra
- Número de muestras
- Fechas de evaluación

3.3.3. Variables intervinientes

- Propiedades del suelo
- Características agroclimáticas

3.4. EVALUACIONES

3.4.1 Evaluación de variables Agronómicas. Se evaluarán el contenido de materia seca, altura de la planta cosechada, Número de espigas, longitud de la espiga, Número de granos llenos por espiga, número de granos vacíos por espiga, peso de 1000 semillas, porcentaje de grano manchado y rendimiento por unidad de área.

3.4.2. Evaluación de Variables de Molinerías. Rendimiento de pilado, porcentaje de grano integral, índice de pilada, porcentaje de granos partidos, porcentaje de centro blanco y porcentaje de grano pesado.

3. RESULTADOS Y DISCUSION

Tabla 2. Medias de Rendimiento Kg/Ha de cada variedad y su significancia.

VARIETADES	MEDIAS	N.	SIGNIFICANCIA
FNAL 113	5815,17	3	A
FNAL004-25	6327,73	3	A
FL11999	6333,33	3	A
F67	6558,37	3	A
F68	6609,83	3	A
FNAL004-15	7553,8	3	B
FA 495	7889,23	3	B

Letras distintas indican diferencias significativas, con un nivel de significancia ($p < 0,05$), según prueba de comparación de medias de Duncan.

Se observa en la tabla 2, diferencias significativas en las variedades FNAL004-15 y FA 495, las cuales presentaron mayor rendimiento en kg.

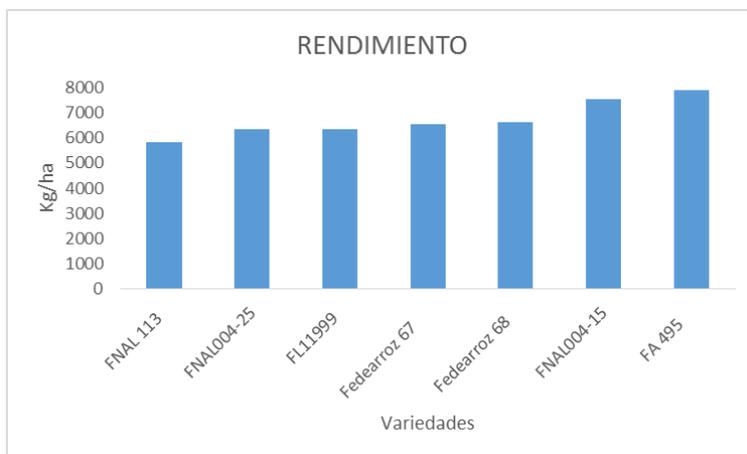


Figura 2. Grafica Rendimiento Kg/Ha de cada variedad.

Tabla 3. Porcentaje de vaneamiento de cada variedad y su significancia

VARIEDADES	MEDIAS	N.	SIGNIFICANCIA
FNAL004-15	12,5	3	A
FA 495	13,07	3	A
F67	19,13	3	B
F68	20,27	3	B
FNAL004-25	20,4	3	B
FL11999	20,83	3	B C
FNAL 113	24,17	3	C

Letras distintas indican diferencias significativas, con un nivel de significancia ($p \leq 0,05$), según prueba de comparación de medias de Duncan.

Se observa en la tabla 3, diferencias significativas en la variedad FNAL 113 la cual presento mayor porcentaje de vaneamiento, y las variedades FNAL004-15 y FA 495 presentaron menor porcentaje de vaneamiento.

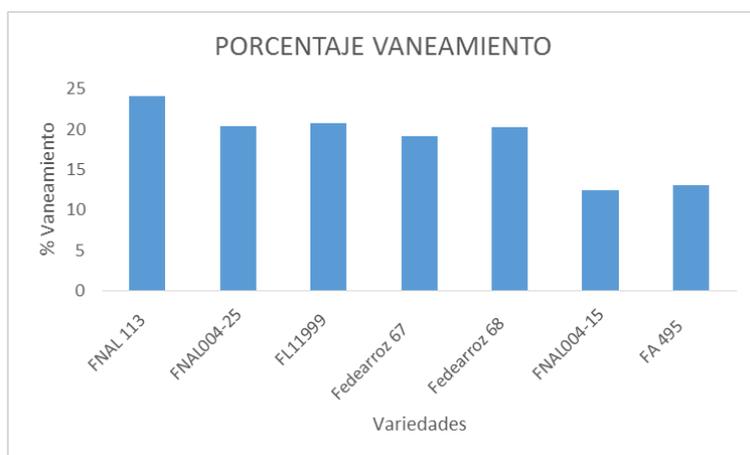


Figura 3. Grafica Porcentaje de vaneamiento de cada variedad

Tabla 4. Número de granos llenos por panícula de cada variedad y su significancia

VARIETADES	MEDIAS	N.	SIGNIFICANCIA
FL11999	80,00	3	A
FNAL004-25	89,33	3	B
F67	94,33	3	B C
F68	95,33	3	B C
FNAL 113	95,33	3	B C
FNAL004-15	97,67	3	C
FA 495	105,00	3	D

Letras distintas indican diferencias significativas, con un nivel de significancia ($p < 0,05$), según prueba de comparación de medias de Duncan.

Se observa en la tabla 4, diferencias significativas en la variedad FA 495, la cual presento mayor número de granos llenos por panícula, la variedad FL11999 presento menor número de granos llenos.

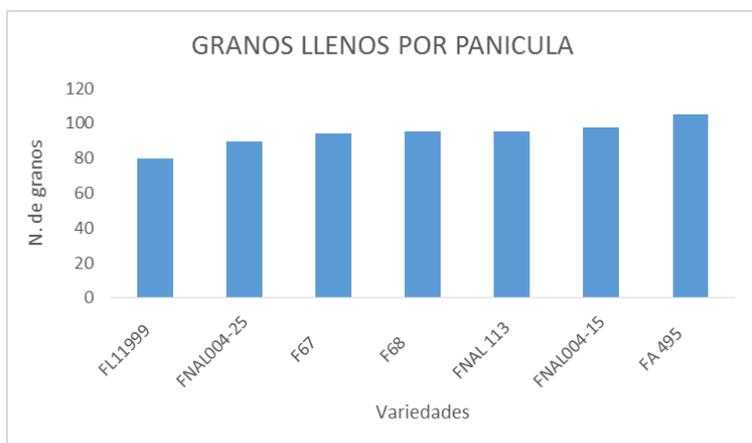


Figura 4. Número de granos llenos por panícula de cada variedad.

Tabla 5. Días de inicio a floración de cada variedad y su significancia.

VARIETADES	MEDIAS	N.	SIGNIFICANCIA
F68	66,00	3	A
FL11999	73,33	3	B
FNAL004-25	75,00	3	B C
FNAL004-15	75,67	3	B C
FNAL 113	76,33	3	B C
F67	77,33	3	C
FA 495	83,67	3	D

Letras distintas indican diferencias significativas, con un nivel de significancia ($p \leq 0,05$), según prueba de comparación de medias de Duncan.

Se observa en la tabla 5, diferencias significativas en la variedad FA 495, la cual presento mayor número de días a inicio a floración, lo cual indica que es un material de ciclo largo.

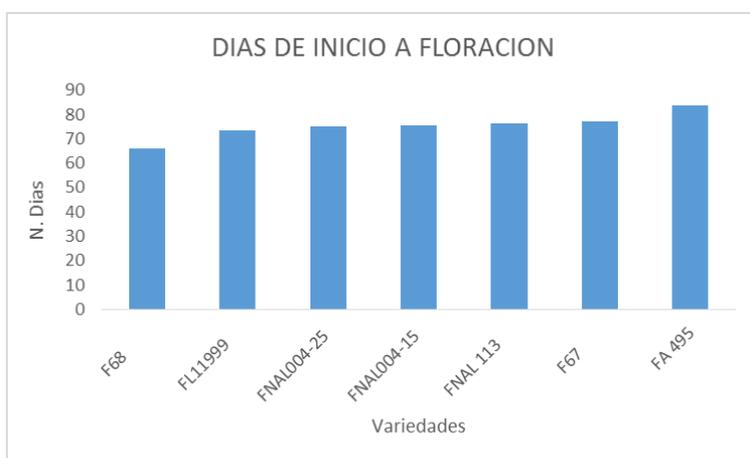


Figura 5. Días de inicio a floración de cada variedad.

Tabla 6. Número de macollas por planta de cada variedad y su significancia.

VARIEDAD	MEDIAS	N.	SIGNIFICANCIA
FNAL004-25	2,2	3	A
FNAL 113	2,37	3	A
FL11999	2,67	3	A B
F68	3,07	3	B C
F67	3,13	3	B C
FNAL004-15	3,23	3	B C
FA 495	3,33	3	C

Letras distintas indican diferencias significativas, con un nivel de significancia ($p \leq 0,05$), según prueba de comparación de medias de Duncan.

Se observa en la tabla 6, diferencias significativas en la variedad FA 495, la cual presento mayor número de macollas por planta, las variedades que presentaron menor número de macollas fueron FNAL004-25 y FNAL 113.

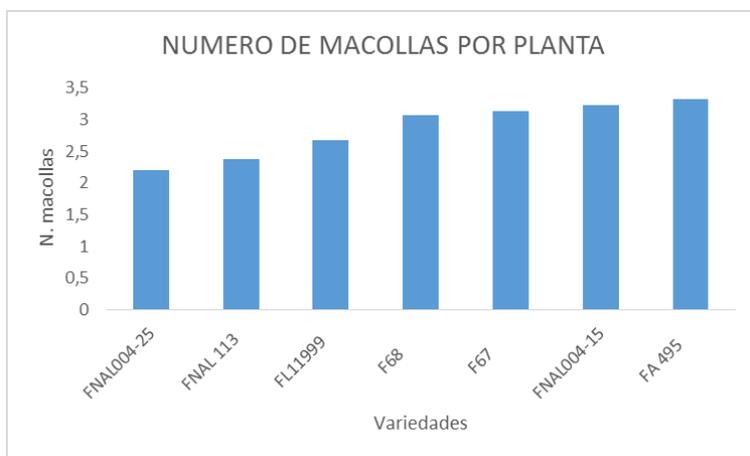


Figura 6. Grafico número de macollas por planta.

Tabla 7. Porcentaje de grano integral de cada variedad y su significancia.

VARIEDAD	MEDIAS	N.	SIGNIFICANCIA
F67	79,18	3	A
FA 495	79,3	3	A
FNAL004-15	79,41	3	A
FNAL 113	79,47	3	A

FNAL004-25	79,82	3	A
FL11999	79,91	3	A
F68	80,16	3	A

Letras distintas indican diferencias significativas, con un nivel de significancia ($p \leq 0,05$), según prueba de comparación de medias de Duncan.

En la tabla 7, no se presentan diferencias significativas.

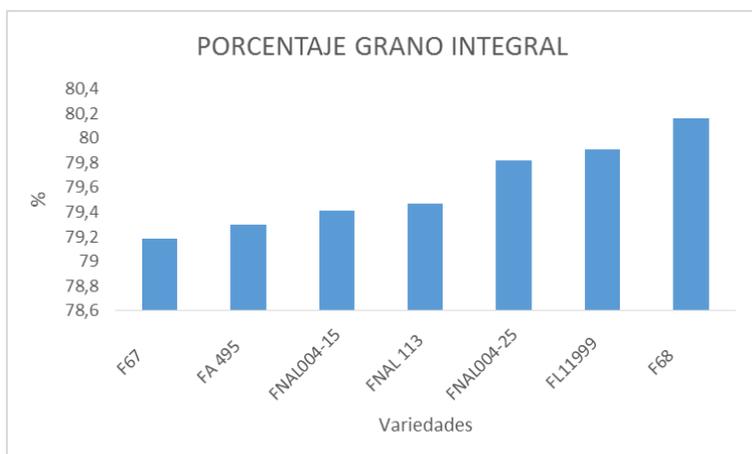


Figura 7. Grafica de porcentaje de grano integral.

Tabla 8. Rendimiento de pilada de cada variedad y su significancia.

VARIEDAD	MEDIAS	N.	SIGNIFICANCIA
FNAL 113	71,46	3	A
FL11999	72,3	3	A
FNAL004-25	72,39	3	A
F67	72,6	3	A
FNAL004-15	72,99	3	A
FA 495	73,15	3	A
F68	73,44	3	A

Letras distintas indican diferencias significativas, con un nivel de significancia ($p \leq 0,05$), según prueba de comparación de medias de Duncan.

En la tabla 8, no se presentan diferencias significativas.

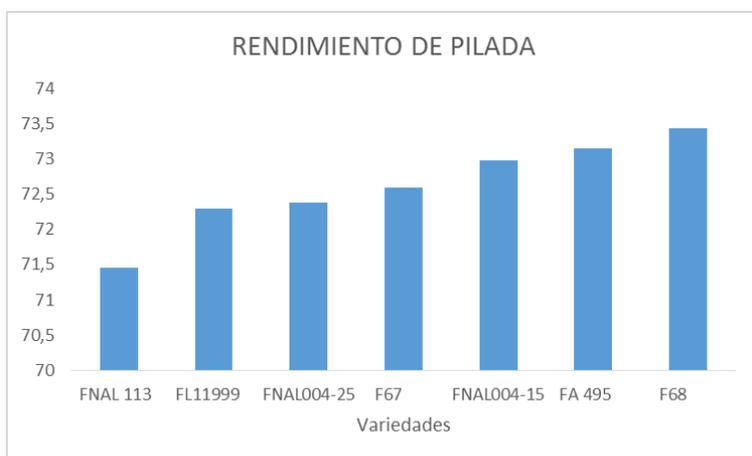


Figura 8. Grafica rendimiento de pilada.

Tabla 9. Índice de pilada de cada variedad y su significancia.

VARIEDAD	MEDIAS	N.	SIGNIFICANCIA
F67	59,67	3	A
FNAL 113	59,79	3	A
FNAL004-25	59,84	3	A
FNAL004-15	60,63	3	A
FL11999	60,95	3	A
FA 495	61,59	3	A
F68	63,58	3	A

Letras distintas indican diferencias significativas, con un nivel de significancia ($p \leq 0,05$), según prueba de comparación de medias de Duncan.

En la tabla 9, no se presentan diferencias significativas.

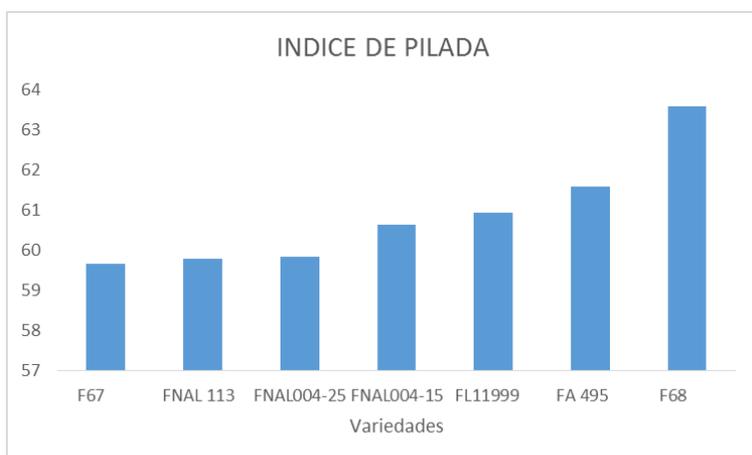


Figura 9. Grafica indice de pilada.

Tabla 10. Porcentaje de grano partido de cada variedad y su significancia.

VARIEDAD	MEDIAS	N.	SIGNIFICANCIA
F68	13,44	3	A
FL11999	15,71	3	A
FA 495	15,88	3	A
FNAL004-15	16,4	3	A
FNAL 113	16,45	3	A
FNAL004-25	17,58	3	A
F67	17,85	3	A

Letras distintas indican diferencias significativas, con un nivel de significancia ($p \leq 0,05$), según prueba de comparación de medias de Duncan.

En la tabla 10, no se presentan diferencias significativas.

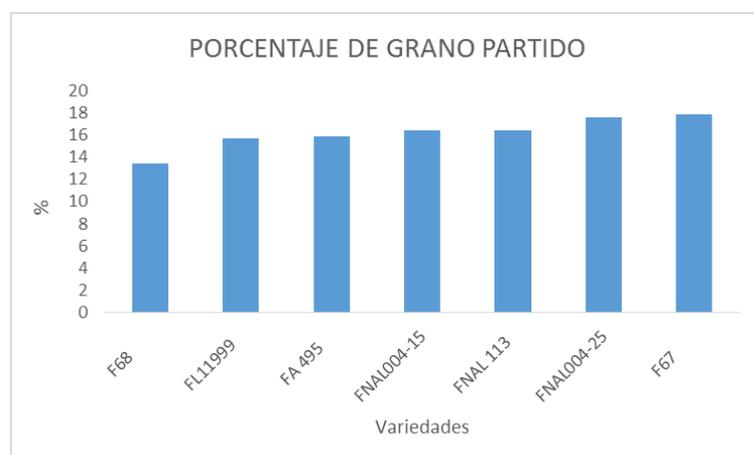


Figura 10. Grafica porcentaje de grano partido

Tabla 11. Porcentaje de grano yesado de cada variedad y su significancia.

VARIEDAD	MEDIAS	N.	SIGNIFICANCIA
FNAL 113	0,17	3	A
FNAL004-25	0,2	3	A B
F68	0,27	3	A B
FA 495	0,77	3	A B
F67	0,93	3	A B
FNAL004-15	1,1	3	A B
FL11999	1,3	3	B

Letras distintas indican diferencias significativas, con un nivel de significancia ($p \leq 0,05$), según prueba de comparación de medias de Duncan.

En la tabla 11, se presentaron diferencias significativas, la variedad con mayor porcentaje de grano partido fue la FL11999, y la variedad con menor porcentaje de grano yesado fue FNAL 113.

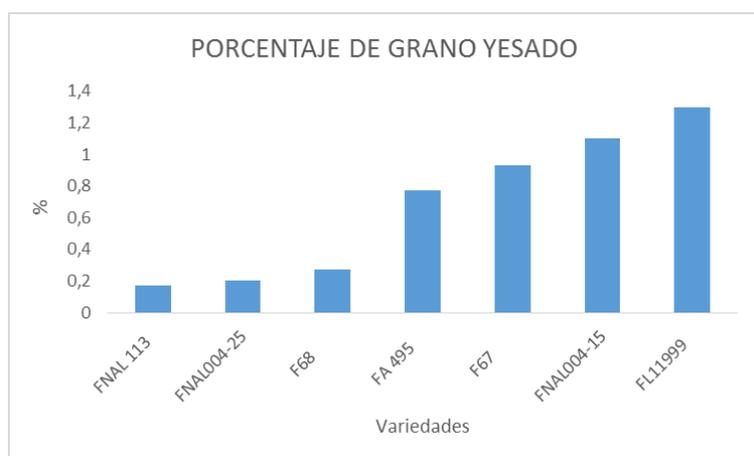


Figura 11. Grafica porcentaje de grano yesado.

Tabla 12. Porcentaje de grano con centro blanco de cada variedad y su significancia.

VARIEDAD	MEDIAS	N.	SIGNIFICANCIA
F68	1,83	3	A
FA 495	2,07	3	A
F67	3,67	3	A
FNAL004-15	5,4	3	A
FNAL 113	6,73	3	A
FNAL004-25	8,57	3	A
FL11999	9,03	3	A

Letras distintas indican diferencias significativas, con un nivel de significancia ($p \leq 0,05$), según prueba de comparación de medias de Duncan.

En la tabla 12, no se presentan diferencias significativas.

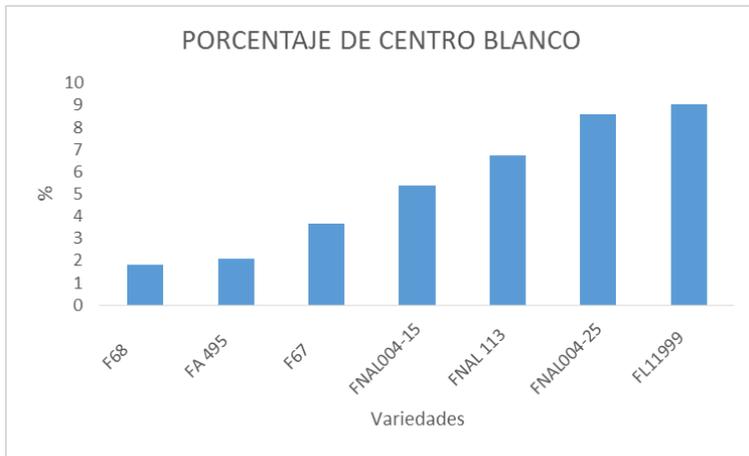


Figura 12. Grafica porcentaje de grano con centro blanco

4. CONCLUSIONES

- Las líneas experimentales FNAL004- 15 y FA 495 presentaron mayores rendimientos entre los materiales evaluados en el sistema productivo seco mecanizado con rendimientos mayores a 7 Ton/ha.
- Las líneas experimentales FNAL004- 15 y FA 495 presentaron mayores rendimientos que los testigos comerciales Fedearroz 67 y Fedearroz 68
- Las líneas experimentales FNAL004- 15 y FA 495 presentaron mayor número de granos por panícula y menor porcentaje de vaneamiento.
- Las líneas experimentales FNAL004- 15 y FA 495 son materiales de ciclo largo, de 130 a 140 días.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar el plan de manejo de los materiales potenciales para la región.
- Realizar curva de adsorción de nutrientes y desarrollo de los materiales.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Angladette, A. 1969. **El arroz**. 1ª ed. Colección Agricultura Tropical. Editorial Blume, Barcelona. 867 p.
- CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical). 1985. Investigación y producción de arroz. Crecimiento y etapas de desarrollo de la planta de arroz. CIAT, Palmira, p.19-37, 83- 100.
- Clavijo, J. 1989. Análisis de crecimiento en malezas. Revista Comalfi 16:12-16.
- Cuevas Medina, A. (2000). Manejo integrado de plagas en el cultivo del arroz.
- DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística, CO). 2011. Resultados encuesta nacional agropecuaria ENA (en línea). Consultado 10 ene. 2013. Disponible en: http://www.dane.gov.co/files/investigaciones/agropecuario/ena/doc_anexos_ena_2011.pdf
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 2012. Seguimiento del mercado del arroz – Noviembre de 2012 (en línea). Consultado 10 ene. 2013. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/017/ap772s/ap772s.pdf>
- FEDEARROZ (Federación Nacional de Arroceros, CO). 1992. El sector arrocero camino a la apertura económica. Bogotá, Colombia. 19 pp.
- Galindo, L. y Pineda, L. 2001. Análisis de los efectos climáticos sobre la estabilidad fenotípica de cuatro variedades comerciales de arroz en el Caribe Húmedo. Tesis Ingeniero Agrónomo. Universidad de Córdoba, Montería, p.65
- Gutiérrez Alemán, N., Barón Valbuena, J., Roa Prieto, J., Castro Medina, G. E., Mendoza, G., & Lennis Vargas, D. A. (2011). Dinámica del sector arrocero de los Llanos Orientales de Colombia. *Federación Nacional de Arroceros, Fedearroz. Bogotá, DC.*
- Hoyos, B. y De la Espriella, J. 2000. Efecto de la radiación solar y la temperatura sobre el rendimiento de cuatro genotipos de arroz bajo riego en diferentes épocas de siembra en el Sinú medio. Tesis Ingeniero Agrónomo, Universidad de Córdoba, Montería, p.35-55
- Juliano, B. Editor. 1985: chemistry and technology. 2nd ed. minnesota USA. American Association Of Cereal Chemists. p.774.

- Martínez, C. (1989). Evaluación de la calidad culinaria y molinera del arroz. CIAT.
- Pantoja, A. (1997). *MIP en Arroz: Manejo integrado de plagas; Artrópodos, enfermedades y malezas* (Vol. 292). CIAT.
- Sanint, L. 2010. Nuevos retos y grandes oportunidades tecnológicas para los sistemas arroceros. En: Producción ecoeficiente del arroz en América Latina Tomo I. Cali, Colombia. 27-37
- Valladares, C. (2010). Taxonomía y Botánica de los Cultivos de Grano. Universidad Nacional Autónoma de Honduras centro universitario regional del litoral Atlántico (CURLA), departamento de producción vegetal asignatura cultivos de grano Sección, 10(01).

ANEXOS

RENDIMIENTO

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RTO	21	0,81	0,68	6,87

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	10629807,42	8	1328725,93	6,21	0,0026
VARIETADES	9667130,39	6	1611188,40	7,53	0,0016
REP	962677,03	2	481338,51	2,25	0,1479
Error	2566000,55	12	213833,38		
Total	13195807,97	20			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 213833,3792 gl: 12

VARIETADES	Medias	n	
FNAL 113	5815,17	3	A
FNAL004-25	6327,73	3	A
FL11999	6333,33	3	A
F67	6558,37	3	A
F68	6609,83	3	A
FNAL004-15	7553,80	3	B
FA 495	7889,23	3	B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 213833,3792 gl: 12

REP	Medias	n	
2,00	6537,51	7	A
3,00	6616,73	7	A
1,00	7026,10	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

VANEAMIENTO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
VANEO	21	0,89	0,82	10,38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	368,08	8	46,01	12,31	0,0001
VARIETADES	330,30	6	55,05	14,73	0,0001
REP	37,78	2	18,89	5,05	0,0256
Error	44,86	12	3,74		
Total	412,94	20			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,7382 gl: 12

VARIETADES	Medias	n			
FNAL004-15	12,50	3	A		
FA 495	13,07	3	A		
F67	19,13	3		B	
F68	20,27	3		B	
FNAL004-25	20,40	3		B	
FL11999	20,83	3		B	C
FNAL 113	24,17	3			C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,7382 gl: 12

REP	Medias	n		
2,00	17,33	7	A	
3,00	18,07	7	A	
1,00	20,47	7		B

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

GRANOS LLENOS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
----------	---	----------------	-------------------	----

GRANOS LLENOS 21 0,87 0,79 3,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	1073,24	8	134,15	10,36	0,0002
VARIEDADES	1067,24	6	177,87	13,74	0,0001
REP	6,00	2	3,00	0,23	0,7966
Error	155,33	12	12,94		
Total	1228,57	20			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 12,9444 gl: 12

VARIEDADES	Medias	n			
FL11999	80,00	3	A		
FNAL004-25	89,33	3		B	
F67	94,33	3		B	C
F68	95,33	3		B	C
FNAL 113	95,33	3		B	C
FNAL004-15	97,67	3			C
FA 495	105,00	3			D

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 12,9444 gl: 12

REP	Medias	n	
3,00	93,29	7	A
2,00	93,71	7	A
1,00	94,57	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

N DE MACOLLAS POR PLANTA

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MACOLLAS/PLANTA	21	0,78	0,63	10,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3,89	8	0,49	5,18	0,0057
VARIEDADES	3,59	6	0,60	6,38	0,0033
REP	0,29	2	0,15	1,57	0,2482
Error	1,13	12	0,09		
Total	5,01	20			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,0938 gl: 12

VARIEDADES	Medias	n			
FNAL004-25	2,20	3	A		
FNAL 113	2,37	3	A		
FL11999	2,67	3	A	B	
F68	3,07	3		B	C
F67	3,13	3		B	C

FNAL004-15	3,23	3	B	C
FA 495	3,33	3		C

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,0938 gl: 12

REP	Medias	n	
3,00	2,73	7	A
2,00	2,83	7	A
1,00	3,01	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

DIAS A FLORACION

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DIAS A FLORACION	21	0,94	0,89	2,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	506,00	8	63,25	21,89	<0,0001
VARIEDADES	497,33	6	82,89	28,69	<0,0001
REP	8,67	2	4,33	1,50	0,2621
Error	34,67	12	2,89		
Total	540,67	20			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 2,8889 gl: 12

VARIEDADES	Medias	n			
F68	66,00	3	A		
FL11999	73,33	3		B	
FNAL004-25	75,00	3		B	C
FNAL004-15	75,67	3		B	C
FNAL 113	76,33	3		B	C
F67	77,33	3			C
FA 495	83,67	3			D

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 2,8889 gl: 12

REP	Medias	n	
3,00	74,43	7	A
2,00	75,71	7	A
1,00	75,86	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Calidad molinera

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% integral	21	0,12	0,00	2,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	5,46	8	0,68	0,21	0,9840
VARIEDADES	2,33	6	0,39	0,12	0,9924
REP	3,13	2	1,57	0,47	0,6355
Error	39,92	12	3,33		
Total	45,38	20			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,3268 gl: 12

VARIEDADES	Medias	n	
F67	79,18	3	A
FA 495	79,30	3	A
FNAL004-15	79,41	3	A
FNAL 113	79,47	3	A
FNAL004-25	79,82	3	A
FL11999	79,91	3	A
F68	80,16	3	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,3268 gl: 12

REP	Medias	n	
1,00	79,23	7	A
2,00	79,46	7	A
3,00	80,14	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Rendimiento de pilada

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rendimiento de pilad	21	0,21	0,00	2,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	11,46	8	1,43	0,40	0,9003
VARIEDADES	7,78	6	1,30	0,36	0,8897
REP	3,68	2	1,84	0,51	0,6115
Error	43,07	12	3,59		
Total	54,53	20			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,5890 gl: 12

VARIEDADES	Medias	n	
FNAL 113	71,46	3	A
FL11999	72,30	3	A
FNAL004-25	72,39	3	A
F67	72,60	3	A
FNAL004-15	72,99	3	A
FA 495	73,15	3	A
F68	73,44	3	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 3,5890 gl: 12

REP	Medias	n	
1,00	72,06	7	A
3,00	72,73	7	A
2,00	73,07	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

indice pilada

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
indice pilada	21	0,15	0,00	7,30

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	43,17	8	5,40	0,27	0,9629
VARIEDADES	34,78	6	5,80	0,29	0,9286
REP	8,39	2	4,20	0,21	0,8116
Error	237,02	12	19,75		
Total	280,19	20			

Test: Duncan Alfa: 0,05

Error: 19,7517 gl: 12

VARIEDADES	Medias	n	
F67	59,67	3	A
FNAL 113	59,79	3	A
FNAL004-25	59,84	3	A
FNAL004-15	60,63	3	A
FL11999	60,95	3	A
FA 495	61,59	3	A
F68	63,58	3	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 19,7517 gl: 12

REP	Medias	n	
1,00	60,24	7	A
3,00	60,62	7	A

2,00 61,73 7 A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

% grano partido

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% grano partido	21	0,16	0,00	26,49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	42,01	8	5,25	0,29	0,9580
VARIEDADES	38,13	6	6,35	0,35	0,8992
REP	3,88	2	1,94	0,11	0,9006
Error	220,61	12	18,38		
Total	262,62	20			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 18,3841 gl: 12

VARIEDADES	Medias	n	
F68	13,44	3	A
FL11999	15,71	3	A
FA 495	15,88	3	A
FNAL004-15	16,40	3	A
FNAL 113	16,45	3	A
FNAL004-25	17,58	3	A
F67	17,85	3	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 18,3841 gl: 12

REP	Medias	n	
2,00	15,58	7	A
1,00	16,48	7	A
3,00	16,50	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

% yesado

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% yesado	21	0,53	0,21	82,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	4,18	8	0,52	1,66	0,2059
VARIEDADES	3,89	6	0,65	2,06	0,1347
REP	0,29	2	0,15	0,46	0,6391
Error	3,77	12	0,31		
Total	7,96	20			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,3145 gl: 12

VARIEDADES	Medias	n		
FNAL 113	0,17	3	A	
FNAL004-25	0,20	3	A	B
F68	0,27	3	A	B
FA 495	0,77	3	A	B
F67	0,93	3	A	B
FNAL004-15	1,10	3	A	B
FL11999	1,30	3		B

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 0,3145 gl: 12

REP	Medias	n	
3,00	0,59	7	A
2,00	0,60	7	A
1,00	0,84	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

% centro blanco

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% centro blanco	21	0,39	0,00	86,25

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	160,37	8	20,05	0,95	0,5141
VARIEDADES	155,42	6	25,90	1,23	0,3583
REP	4,95	2	2,47	0,12	0,8905
Error	253,47	12	21,12		
Total	413,84	20			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 21,1226 gl: 12

VARIEDADES	Medias	n	
F68	1,83	3	A
FA 495	2,07	3	A
F67	3,67	3	A
FNAL004-15	5,40	3	A
FNAL 113	6,73	3	A
FNAL004-25	8,57	3	A
FL11999	9,03	3	A

Letras distintas indican diferencias significativas (p<=0,05)

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 21,1226 gl: 12

REP	Medias	n
-----	--------	---

1,00	4,96	7	A
2,00	5,01	7	A
3,00	6,01	7	A

Letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)