

EFFECTO DE CUATRO ÉPOCAS DE SIEMBRA SOBRE EL COMPORTAMIENTO
AGRONOMICO DE CINCO VARIEDADES COMERCIALES DE ARROZ (*Oryza
sativa*) EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA ROSA, VILLAVICENCIO.
COLOMBIA.

Carlos Andrés Coy Tacha
111002607
Laura Fernanda Castillo Agudelo
111002604

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ESCUELAS DE CIENCIAS AGRÍCOLAS E INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
2015

EFFECTO DE CUATRO ÉPOCAS DE SIEMBRA SOBRE EL COMPORTAMIENTO
AGRONOMICOI DE CINCO VARIEDADES COMERCIALES DE ARROZ (*Oryza
sativa*) EN EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN SANTA ROSA, VILLAVICENCIO
COLOMBIA

Carlos Andrés Coy Tacha

111002607

Laura Fernanda Castillo Agudelo

111002604

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO

Director.

UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
ESCUELAS DE CIENCIAS AGRÍCOLAS E INGENIERÍAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
2015

Nota de aceptación

I.A. Harold Bastidas
Director de tesis

I.A.
Codirector

I.A. Edgar Alejo
Jurado

I.A Julián Cárdenas
Jurado

Villavicencio, Enero 29 de 2016

PERSONAL DIRECTIVO

JAIRO IVAN FRIAS CARREÑO
Rector

ALIGIA TORO
Vice-rector Académico

LUIS EDUARDO MARÍN
Secretario General

PABLO EMILIO CRUZ CASALLAS
Decano de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

JAIRO RINCÓN ARIZA
Director de Escuela de Ciencias Agrícolas

CARLOS HERRERA
Director del programa de Ingeniería Agronómica

DEDICATORIA

Hacemos una especial dedicación de este logro a nuestras familias quienes mediante su esfuerzo y dedicación por hacer de nosotros unas mejores personas nos brindaron un gran apoyo y motivación por salir adelante y hacer de esta etapa universitaria una gran experiencia para nuestras vidas. A los docentes de universidad de los llanos que nos forjaron en el conocimiento y la responsabilidad que tenemos como ingenieros agrónomos haciéndonos ver y entender la importancia y el impacto que tenemos sobre nuestra sociedad, nuestros agricultores y nuestros propios entornos familiares.

Así mismo dedicamos este logro a Dios quien nos permitió dar este gran paso y nos dio el valor y la sabiduría para enfrentar las adversidades que se nos presentaron en cada una de las etapas transcurridas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios por el temple y la sabiduría que nos brindó para la realización de este logro, así mismo el reconocimiento para los directivos y docentes de la universidad de los llanos, que con la trasmisión diáfana y objetiva de sus conocimientos hicieron posible este logro, especialmente al Ingeniero Harold Bastidas quien fue el faro fundamental y la guía para este propósito.

Exaltamos el apoyo incondicional y la disposición de Fedearroz y sus directivos (el Ingeniero Preciado y Hernán quienes fueron determinantes para el presente logro, trabajando juntamente con nosotros y permitiéndonos la entrada a sus instalaciones.

Por ultimo pero no menos importante, el reconocimiento a nuestras familias, que con su aporte y virtudes hicieron posible el desarrollo integral de nuestra formación, con el propósito de ver logradas las metas transparentes para una opción de una vida y de un mundo mejor.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	13
2. JUSTIFICACIÓN.	15
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
4. OBJETIVOS	17
4.1 General.....	17
4.2 Específicos	17
5. MARCO TEORICO.....	18
5.1 TAXONOMIA.....	18
5.2 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.	18
5.3 ÉPOCA DE SIEMBRA.....	19
5.4 CLIMA.....	20
5.5 VARIEDADES	23
5.6 PLAGAS DEL CULTIVO DEL ARROZ ASOCIADOS A LA PANÍCULA.	26
6. MATERIALES Y MÉTODOS.	28
6.1 MATERIALES	28
6.2 METODOS.....	29
6.2.1 Ubicación.....	29
6.2.2 Variables	30
6.2.3 Marco lógico	33
6.2.4 Distribucion de parcelas en Campo	34
6.2.5 Toma de datos.....	35
6.2.6 Manejo Agronómico.....	35

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS	36
7.1 DATOS CLIMATOLOGICOS.....	36
7.2 LONGITUD DE LA PANICULA.....	39
7.3 ABSORCIÓN DE LA PANICULA.	41
7.4 GRANOS TOTALES	43
7.5 GRANOS VANOS.....	45
7.6 GRANOS LLENOS	47
7.7 PORCENTAJE DE VANEAMIENTO	49
7.8 RENDIMIENTO.....	51
8. CONCLUSIONES	54
9. REVISION BIBLIOGRAFICA	55
ANEXOS	58

LISTA DE GRAFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Distribución de parcelas en campo	34
Gráfica 2, Efecto de la época de siembra sobre la LONGITUD DE LA PANICULA. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.....	39
Gráfica 3. Promedio de cada variedad sobre la LONGITUD DE LA PANICULA. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.....	40
Gráfica 4. Efecto de la época de siembra sobre la ABSORCIÓN DE LA PANICULA. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.....	41
Gráfica 5. Promedio cada variedad sobre la EXCERCION DE LA PANICULA. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.....	42
Gráfica 6. Efecto de la época de siembra sobre los GRANOS TOTALES. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015	43
Gráfica 7. Promedio de cada variedad sobre los GRANOS TOTALES. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.	44
Gráfica 8. Efecto de la época de siembra sobre los GRANOS VANOS. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.	45
Gráfica 9. Efecto de la época de siembra sobre los GRANOS VANOS. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.	46
Gráfica 10. Efecto de la época de siembra sobre los GRANOS LLENOS. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.....	47
Gráfica 11. Promedio de cada variedad sobre los GRANOS LLENOS. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.	48
Gráfica 12. Efecto de la época de siembra sobre EL PORCETAJE DE VANEAMIENTO. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.....	49
Gráfica 13. Promedio de cada variedad sobre EL PORCETAJE DE VANEAMIENTO. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.....	50
Gráfica 14. Efecto de la época de siembra sobre RENDIMIENTO. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.	51
Gráfica 15. Promedio de cada variedad sobre el RENDIMIENTO. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.	52

RESUMEN

Dada la gran diversidad de ambientes en los cuales se siembra el cultivo de arroz en el país, y la observación de cómo inciden cada uno en el desarrollo y producción de las plantaciones se ha indicado la importancia de identificar cual o cuales son las épocas de siembra más convenientes dependiendo de las características típicas de las variedades y el manejo agronómico que se les proporciona.

La investigación presentada a continuación, fue realizada en las instalaciones de fedearroz-CIAT, vereda santa rosa y en el laboratorio de fedearroz ubicado en Villavicencio meta, con el fin de evaluar el rendimiento de 5 variedades de arroz (fedearroz 733, fedearroz 2000, fedearroz 174, fedearroz 67 y fedearroz 68) en 4 épocas diferentes del año

Esta investigación fue realizada en dos fases, una en campo, la cual consistió en la siembra, cosecha, recolección de muestras y evaluación de las 5 variedades de arroz con 3 repeticiones de cada una por época, dando un total de 15 parcelas en cada época; cada parcela con un área de 5x4 (20m²). La otra parte se realizó en el laboratorio de las instalaciones de fedearroz con el fin de determinar variables tales como: longitud de la panícula, excepción de la panícula, granos vanos, granos llenos y peso de los mismos, para esto se utilizaron 10 plantas por parcela para un total de 150 plantas a evaluar en cada una de las épocas.

Como resultado final de la investigación se pudo concluir que las variedades con mejores resultados fueron la F.67 por concepto de rendimiento, ya que aunque en algunas épocas hubieron otras variedades que obtuvieron mejores resultados, la F.67 no represento una diferencia significativa y si dio buenos resultados en todas las épocas establecidas y la otra variedad con buenos resultados fue la F.68 por

concepto de calidad molinera. De tal forma que, estos resultados pueden dar una mayor confianza y recomendación a la hora del establecimiento del cultivo.

ABSTRACT

Given the great diversity of environments in which the rice crops are sown in the country, and the observation in how each one influences the development and production of the plantations has indicated the importance of identifying which of the planting periods are more suitable depending on the typical characteristics of the varieties and agronomic management that is provided to them.

The following research was held at the Fedearroz facilities at CIAT, Vereda Santa Rosa and Fedearroz laboratory located in Villavicencio Meta in order to evaluate the performance of 5 varieties of rice (Fedearroz 733, Fedearroz 2000, Fedearroz 174, Fedearroz 67 y Fedearroz 68) during the year's 4 different time periods.

This research was conducted in two parts, one in the field, which consisted in planting, harvesting, collecting samples and evaluation of the 5 varieties of rice with 3 repetitions of each one per time period, giving a total of 15 plots each time period; each plot with an area of 5x4 (20m²). The other part was conducted in the laboratory at the Fedearroz facilities in order to determine variables such as: panicle length, panicle absorption, unfilled grains, filled grains and their weight. For this 10 plants from each plot were used, for a total of 150 plants to evaluate in each of the time periods.

As a final result of the investigation it can be concluded that the varieties with better outcomes were the F.67 by concept of performance, because even though during some of the time periods other varieties were able to obtain better outcomes, the F.67 did not represent a significant difference and it gave good outcomes on all the established time periods and the other variety with good outcomes was the F.68 by concept of milling quality. In such a way, these

outcomes can give greater confidence and recommendation at the time of crop establishment.

1. INTRODUCCIÓN.

En el mundo el cultivo de arroz se extiende desde los 0 hasta los 2.500 msnm, es un cultivo tropical y subtropical, sin embargo la mayor producción está ubicada en zonas con clima húmedo tropical. (IRRI, 1984).

El cultivo de arroz se puede establecer en dos condiciones una de ellas es en seco y otra con la implementación del sistema de riego, en Colombia según DANE (2014) del área total de arroz registrada a nivel nacional, el arroz riego tuvo una participación de 42,7% y el arroz seco de 57,3%; las variedades utilizadas para cada tecnología son diferentes, de igual manera las épocas de siembra que se utilizan; este último es un componente determinante, pues de este depende el clima en el cual se desarrolla el cultivo. Los principales factores climáticos que afectan el cultivo son la temperatura y la radiación solar, esta última considerada como la variable climática que más afecta el rendimiento del arroz (Matsuo, 1995).

El factor climático en etapa reproductiva puede afectar considerablemente el número de espiguillas. El daño por plagas y enfermedades también puede aumentar en condiciones con baja radiación solar (Chaudhary, et al, 2003) y en fase de maduración disminuye el porcentaje de granos llenos (Mohammed, y tarpley, 2009), las temperaturas mayores de 32°C en la mañana en época de floración provoca que los granos de polen no germinen y derivar en un fenómeno de vaneamiento, estas temperaturas en el momento del llenado de grano generan que se acelere la maduración del grano y que el contenido de centro blanco aumente en el grano y que este se rompa en el molino, afectando la calidad molinera del cultivo. humedades relativas mayores del 80% favorecen la incidencia de enfermedades foliares en variedades que presentan cierta susceptibilidad, el presente trabajo de investigación tiene como objeto permitirnos

saber cómo y en qué nivel interfiere las épocas de siembra en el rendimiento y condiciones fitosanitarias en diferentes variedades comerciales de arroz, mediante la evaluación de distintos componentes del rendimiento tales como número de plantas, número de macollas, número de panículas, número de espiguillas totales y peso de semilla, evaluación de la calidad molinera mediante la determinación de variables como porcentaje de humedad en arroz paddy, porcentaje de arroz partido descascarado a mano, granos enteros, porcentaje de granos yesosos, granos rojos en el pulido, determinación del volumen del grano y la observación de los problemas fitosanitarios asociados a la panícula, tales como Escaldado, Rhizoctonia, Sarocladium, Mancha de grano, Desgrane, Vaneamiento, Vuelco, Sogata, Pyricularia y Helminthosporium (Chaudhary, et al, 2003). Pag 19

2. JUSTIFICACIÓN.

Dada la gran diversidad de ambientes en los cuales se siembra el cultivo de arroz en el país, y la observación de cómo inciden cada uno en el desarrollo y producción de las plantaciones se ha indicado la importancia de identificar cual o cuales son las épocas de siembra más convenientes dependiendo de las características típicas de las variedades y el manejo agronómico que se les proporciona.

La determinación de épocas de siembra adecuadas que inciden positivamente en el desarrollo, producción y rendimiento del cultivo le permite a los agricultores una mejor participación en mercados locales y globales, a encaminar los programas de Fitomejoramiento y obtención de nuevas variedades y puede llegar a ser una herramienta útil para entidades encargadas de regular y fijar las fechas de venta y siembra de semilla.

El presente ensayo tiene como objetivo establecer momentos de siembra apropiados de cinco variedades para las condiciones de piedemonte llanero, los resultados del presente trabajo ayudarían a resolver problemas fitosanitarios asociados a las épocas de siembra y permitiría un mayor aprovechamiento de los recursos climáticos de la región. La obtención de estos datos permitirá la elaboración de recomendaciones específicas para cada área de siembra del cultivo en el país, esto puede mitigar los impactos del cambio climático y evitar pérdidas económicas para los agricultores.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Uno de los factores más influyentes en el desarrollo del cultivo de arroz, y por ende en el rendimiento de éste, es el factor climático; la forma en que interactúan sus componentes puede determinar la expresión genética de las variedades y el rendimiento.

En Colombia según DANE (2014) en el último año fueron sembradas 240.588 has en arroz, de las cuales 31.083 has están ubicadas en el Meta y cerca de 81.326 has en el departamento del Casanare, representando el 21 y 32% de la producción, respectivamente, según la distribución mensual de siembra del arroz mecanizado en el país, el mes de mayor siembra fue abril.

Las fechas de siembra fijadas para los cultivos como el arroz no siempre se presentan bajo un criterio científico que tiene en cuenta la dinámica de plagas, variables del mercado, aprovechamiento máximo de recursos climáticos y genéticos de las variedades, algunos cambios en estas fechas pueden mejorar los rendimientos y condiciones fitosanitarias en los cultivos.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Determinar el efecto de cuatro épocas de siembra sobre el comportamiento agronómico de cinco variedades comerciales de arroz (*Oryza sativa*) en el centro de investigación Santa Rosa, Villavicencio, Colombia

4.2 Específicos

- Evaluar características agronómicas y calidad de la producción de cinco cultivares de arroz en cuatro épocas de siembra diferentes.
- Identificar las líneas avanzadas que presentan mayor rendimiento y calidad industrial.

5. MARCO TEORICO.

5.1 TAXONOMIA.

El arroz pertenece a la familia de las gramíneas siendo esta de reproducción Autógama, aunque puede crecer en diversos medios, se ve favorecido su desarrollo por ambientes cálidos y húmedos, su división taxonómica la sitúa en el:

Reino: Plantae-Plantas

Subreino: Tracheobionta o plantas vasculares,

Superdivisión: Spermatophyta o plantas con semillas,

División: Magnoliophyta o plantas de floración,

Clase: Liliopsysda o monocotiledóneas,

Subclase: Commelinidae,

Orden: Cyperales,

Familia: Poaceae o Gramineae,

Subfamilia: Ehrhartoideae o Panicoides,

Género: Oriza L. Arroz,

Tribu: Oryzae,

Subtribu: Orizineas (Gonzales , 1985).

5.2 DESCRIPCIÓN BOTÁNICA.

El arroz está adaptado a crecer en terrenos secos, húmedos y semihúmedos, posee tallos cilíndricos, su longitud va de 30 hasta 70 cm con nudos y entrenudos, las hojas son alternas y dispuestas a lo largo del tallo, estas están adheridas a los nudos, la primera hoja en aparecer carece de lámina y se denomina proflor, las raíces son delgadas, fibrosas y fasciculadas, con abundantes ramificaciones, la planta tiene una panícula terminal que inicia sobre el último nudo denominado

ciliar, esta es una inflorescencia que presenta un raquis y se puede clasificar en abierta, compacta o intermedia, dependiendo del ángulo de inserción de las ramificaciones, el macollaje empieza en el primer nudo del tallo. (Gonzales, 1985) Las flores poseen 6 estambres y un pistilo, cada estambre consta de 6 filamentos delgados portadores de anteras cilíndricas, el pistilo contiene el ovario, estilo y estigma. El ovario es simple y contiene el óvulo, el grano es una cariósida en la cual la semilla está adherida a la parte del ovario maduro, está constituido por cáscara y a la vez por glumas, glumelas, raquis y arista. La testa cubre la semilla y el endospermo está formado por sustancias almidonosas (Gonzales, 1985)

5.3 ÉPOCA DE SIEMBRA.

Las épocas de siembra para el cultivo del arroz está estrechamente relacionada con la oferta hídrica de la región, para los Llanos orientales los meses de Marzo a Junio son los recomendados para la siembra de arroz, lo cual provoca concentración en la producción y como resultado bajos precios para los agricultores, en los años 2004 a 2009 las áreas de siembra según Fedearroz, 2011 aumentaron debido a los incrementos en el precio de los años anteriores, esta ampliación en áreas contribuye a un descenso en los precios. (Saavedra, 2010).

Las condiciones fitosanitarias en un lote de arroz dependen en gran manera a la época de siembra ya que cada época corresponde a una oferta climática determinada que puede definir el comportamiento del cultivo en términos de rendimiento, calidad y sanidad (Henriquez, 2010).

Encontrar un punto de equilibrio entre la época de siembra que represente mejores condiciones del mercado para el agricultor y un ambiente que favorezca el desarrollo genético del cultivo es indispensable para generar productores competitivos.

5.4 CLIMA.

Los factores climáticos tienen una fuerte influencia en el rendimiento del cultivo de arroz, ya que afecta el crecimiento de la planta y los procesos fisiológicos relacionados con el llenado del grano.

Temperatura:

Según R.C. Chaudhary. (2003) señalan que en etapa de germinación esta se ve inhibida por temperaturas inferiores a 10°C, la emergencia se muestra demorada a temperaturas bajas entre 12 y 13°C, cuando la temperatura es menor a 16°C la planta presenta mal enraizamiento, las temperaturas bajas en hojas generan decoloración y raquitismo y cuando se presentan temperaturas altas las puntas de las hojas son blandas, cloróticas o presentan manchas, el macollaje se disminuye por temperaturas en los rangos inferiores a 16°C y a temperaturas superiores a 33°C, la iniciación de la panoja se retrasa a temperaturas inferiores a 15°C, en etapa de diferenciación de panoja las temperaturas que están en el rango de 15 a 20°C provocan degeneración del ápice de la panoja y una alta esterilidad de la espiguilla, sin embargo cuando las temperaturas están alrededor de los 38°C el número de espiguillas se ve reducido, en cuanto a la excepción de la panoja es incompleta y se presenta floración demorada en temperaturas promedio a los 15 a 20°C y esterilidad cuando estas son superiores a los 34°C, el grano desarrolla una madurez irregular en el rango de 12 a 18°C y menor llenado de 20 a 25°C.

El efecto de la temperatura en el desarrollo del cultivo de arroz es variado, Vargas J, (1985) explica que las bajas temperaturas durante la madurez generan un

resultado positivo respecto a los rendimientos, esto puede deberse a que el balance entre la fotosíntesis y la respiración es mayor, también que estas temperaturas prolongan la fase de maduración y de esta manera se incrementa la cantidad de radiación solar que la planta recibe. El periodo más sensible a los cambios de temperatura es el espigado (Datta, S, 1986).

Las temperaturas altas en las noches favorecen el llenado y la maduración del grano, esto puede deberse a que provocan que se intensifique la respiración en las plantas. La sensibilidad de las plantas a bajas temperaturas es alta en la época de floración y esta sensibilidad es aún mayor a temperaturas bajas nueve días antes de la floración lo cual puede generar embuchamiento, en etapa reproductiva las temperaturas altas pueden producir panículas blancas. (Yoshida, S. 1981)

Viento

Los vientos suaves durante el desarrollo de la planta de arroz se caracterizan por contribuir en la mejora del rendimiento de grano, incrementando la turbulencia en la población de plantas. Dichos vientos proveen de aire a la planta, suministrándole bióxido de carbono lo cual es vital para el proceso de la fotosíntesis; al contrario, cuando los vientos se presentan de manera fuerte, generalmente secan las panículas de las plantas de arroz, aumentando la esterilidad y abortos de los endospermos, y al mismo tiempo ocasiona resequedad en el área foliar. (FEDEARROZ, 2010)

También se puede afirmar que la circulación del mismo beneficia a la planta de tal manera que distribuye el calor obtenido de la radiación incidente, al mismo tiempo, enfría la temperatura de la superficie del suelo y el agua. Los vientos cálidos y secos, incrementan la transpiración en la planta lo cual genera el cierre en los

estomas y por ende disminuye la actividad fotosintética; periodos prolongados bajo dichas circunstancias pueden ocasionar marchitez. (Laso, 1991)

Por otra parte, los vientos secos acompañados de una temperatura inferior a los 17C pueden ocasionar vaneamiento; cuando la planta está en etapa de maduración, puede causar volcamiento las corrientes fuertes de viento. (Laso, 1991).

Precipitación

La disponibilidad de agua durante el ciclo del cultivo es esencial para el óptimo desarrollo y crecimiento de las plantas, en condiciones de sistema de siembra secano las precipitaciones son un factor altamente crítico, debido a que dependiendo de éste la planta puede sufrir por excesos o déficit hídrico. (R.C. Chaudhary, 2003)

El contenido hídrico difiere con la estructura y el estado fenológico de la planta, por ejemplo, en el sistema de arroz riego la lámina de agua se pierde por medio de la transpiración, evaporación y percolación. (FEDEARROZ, 2010)

La sintomatología típica de un estrés hídrico en la planta de arroz es la presencia del enrollado de las hojas, las cuales se resecan, se presenta un macollamiento limitado, retraso de la floración, no hay llenado completo de los granos y las espiguillas pueden llegar a ser estériles; así mismo, el déficit de agua en la etapa vegetativa de la planta puede ocasionar reducción en la altura, macollamiento y área foliar. (R.C. Chaudhary, 2003)

Radiación Solar

Vargas, J. (1985) define la radiación solar como la emergencia emitida por el sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas magnéticas. Esta energía es aprovechada por las plantas para realizar su proceso fotosintético. Stansel (1975) explica que el periodo en el cual la planta tiene mayor requerimiento de energía solar es el de iniciación de la panícula, lo cual se da 10 días antes de la madurez.

La forma en que la radiación solar influye en el cultivo está relacionada con el proceso fotosintético y la evapotranspiración. Según Chaudary (2003) las etapas de maduración y reproducción son las más sensibles a este factor teniendo un serio efecto en las numero de las espiguillas, la sombra a los 16 días antes de la espiga son causa esterilidad debido a la falta de carbohidratos, es por esto que las variedades que tienen hojas erectas y que aprovechan mejor la luz presentan mejores rendimientos.

Humedad relativa

Este factor está estrechamente relacionado con el tema de enfermedades, las cuales pueden afectar los rendimientos del cultivo, en especial Pyricularia. Generalmente es inverso el comportamiento de los valores de humedad relativa respecto al brillo solar.

La humedad relativa también incide en la tasa de respiración, esta es menor en días nublados y con alta humedad relativa, lo cual retarda los procesos fisiológicos en la planta. (FEDEARROZ, 2011)

La humedad relativa también incide en la tasa de respiración, esta es menor en días nublados y con alta humedad relativa, lo cual retarda los procesos fisiológicos en la planta. (Laso, 1991)

5.5 VARIEDADES

Las variedades que se han desarrollado poseen características agronómicas de las cuales tener de conocimiento sobre éstas determina en gran medida el manejo óptimo y eficiente en campo. Algunas de las variedades que se han desarrollado para la región de los llanos son FEDEARROZ 733, FEDEARROZ 68, FEDEARROZ 174, FEDEARROZ 2000 y FEDEARROZ 67.

Tabla 1. Variedades de arroz certificadas FEDEARROZ

Variedad	Densidad de siembra	Características de la variedad			Susceptibilidad a herbicidas	Sanidad	Nutrición			Cosecha	Rango óptimo de humedad
	Kg/Ha	Vigor	Macollamiento	Volcamiento			N	P	K		%
F-733	100-150	Alto	Alto	Ligero	Profoxidim, Fenoxaprop, Propanil.	Baja susceptibilidad a P. griseae, R. solani y S. oryzae. Tolerante a virus de hoja blanca.	Aplicar en IM, MM, IPF, y DP.	Aplicar en presiembra o con la siembra.	Aplicar igual que el N.	Tolerante al retraso de cosecha.	22-25%
F-68	100-180	Alto	Intermedio	N/A	No ha presentado	Tolerante a P. griseae y virus de hoja blanca. Susceptible a R. solani.	El 80% aplicar entre el pre-abonamiento y antes del IPF.	Aplicar en presiembra.	Aplicar igual que el N.	Resistente al retraso de cosecha.	22-24%
F-174	100-170	Intermedio	Alto	Resistente	N/A	Tolerante a P. griseae.	Aplicar en IM, MA, IPF, y DP.	Aplicar en presiembra o con la siembra.	Aplicar en IM, MI, y DP.	N/A	24-26%
F-2000	100-180	Alto	Alto	Tolerante	N/A	Resistente a VHB. Susceptible a P. griseae, R. solani y B. glumae.	Aplicar en IM, MA, IPF, y DP.	Aplicar en presiembra o con la siembra.	Aplicar 50% en la presiembra.	N/A	23-24%
F-67											

Fuente: Fedearroz, 2015

5.6 PLAGAS DEL CULTIVO DEL ARROZ ASOCIADOS A LA PANÍCULA.

- Sogata (*Tagosodes orizicolus*)
Orden: Homóptera. Familia: Delphacidae

Este insecto es vector del virus de “Hoja Blanca”. Los adultos y las ninfas chupan la savia de los tallos, hojas y panículas cuando estas están en la etapa de embuchamiento (Cheaney y Jennings, 1975).

- Chinche de la espiga (*Oebalus* sp)
Orden: Hemíptera. Familia: Pentatomidae.

Presenta 5 estados de desarrollo y es en la etapa de ninfa y adulto en donde genera el daño a la planta. El insecto chupa los granos e inyecta una saliva tóxica que provoca un punto oscuro en la cáscara que permite la penetración de hongos que manchan el grano y disminuyen el peso (Fedearroz, 2001).

5.7 ENFERMEDADES DEL CULTIVO DEL ARROZ ASOCIADOS A LA PANÍCULA.

- Añublo del arroz (*Pyricularia orizae*)

Es considerada durante los últimos años como la enfermedad más limitante en el cultivo debido a su distribución y su capacidad de daño. El micelio del hongo produce una sustancia tóxica que inhibe el crecimiento de los tejidos, provocando deformaciones. (Villarraga y Andrade, 1985)

- Añublo de la Vaina. (*Rhizoctonia solani*)

Es considerada la segunda enfermedad más importante en el cultivo, los esclerocios del hongo se forman sobre la superficie de las lesiones, generalmente estas lesiones se producen en la vaina, al inicio tiene una forma ovoide y de color verde grisáceo, con una longitud de 1 y 3 cm. Posteriormente la lesión se torna blanco-grisáceo, con un margen marrón. (Fedearroz, 2000)

- Escaldado (*Rhynchosporium oryzae*)

Esta enfermedad ataca las hojas maduras, el hongo se desarrolla en la punta de la lámina foliar, al comienzo se manifiesta en forma de manchas irregulares que luego se transforman en áreas grandes rodeadas por bordes de color café oscuro alrededor de áreas más claras, aunque la enfermedad se manifiesta principalmente en las hojas, cuando el ataque es severo puede generar pérdidas en el rendimiento. (Cheaney y Jennings, 1975)

- Helminthosporiosis (*Bipolaris oryzae*)

Es una enfermedad causada por hongos que ataca los tejidos en formación de la planta con manchas ovaladas de color café, cuando el ataque es severo estas manchas pueden llegar a cubrir toda la panícula incluso causando la pérdida de grano, esta enfermedad es común en zonas con problemas de drenaje y suelos con bajos niveles de nutrición. (Cheaney y Jennings, 1975)

- Virus de la hoja blanca.

Esta enfermedad es causada por virus y el vector es *Sogatodes oryzicola*, se caracteriza por generar plantas con hojas moteadas, con franjas alargadas de color amarillo claro, plantas raquíticas con panículas de tamaño reducido, estériles y deformes. (Cheaney y Jennings, 1975).

- Pudrición de la vaina (*Sarocladium oryzae*)

Esta pudrición es de las comunes en el cultivo del arroz, el patógeno requiere de atención debido al daño que genera. Los daños que ocasiona a nivel de las vainas de las hojas superiores, en la hoja bandera, se presentan manchas oblongas con centros grises y bordes marrones. (Rodríguez y Nass, 1991)

- Manchado de grano

El manchado de grano es una de las enfermedades frecuentes en el arroz, ocasionado por un complejo de hongos, manifestándose desde la floración hasta la maduración del arroz. Se caracteriza por que las glumas presentan un manchado que va desde puntos oscuros a manchas más extensas; dichas

coloraciones pueden llegar a afectar el endospermo. (Gutiérrez y Mazzanti de Castañón, 2001)

- Vaneamiento

El vaneamiento es una enfermedad que ocasiona el no llenado de los granos de las espigas de arroz, dejando a éstas erectas.

- Volcamiento

El volcamiento es una inclinación que se da a nivel del tallo sobre el terreno hasta doblarse sobre la superficie.

6. MATERIALES Y MÉTODOS.

6.1 MATERIALES

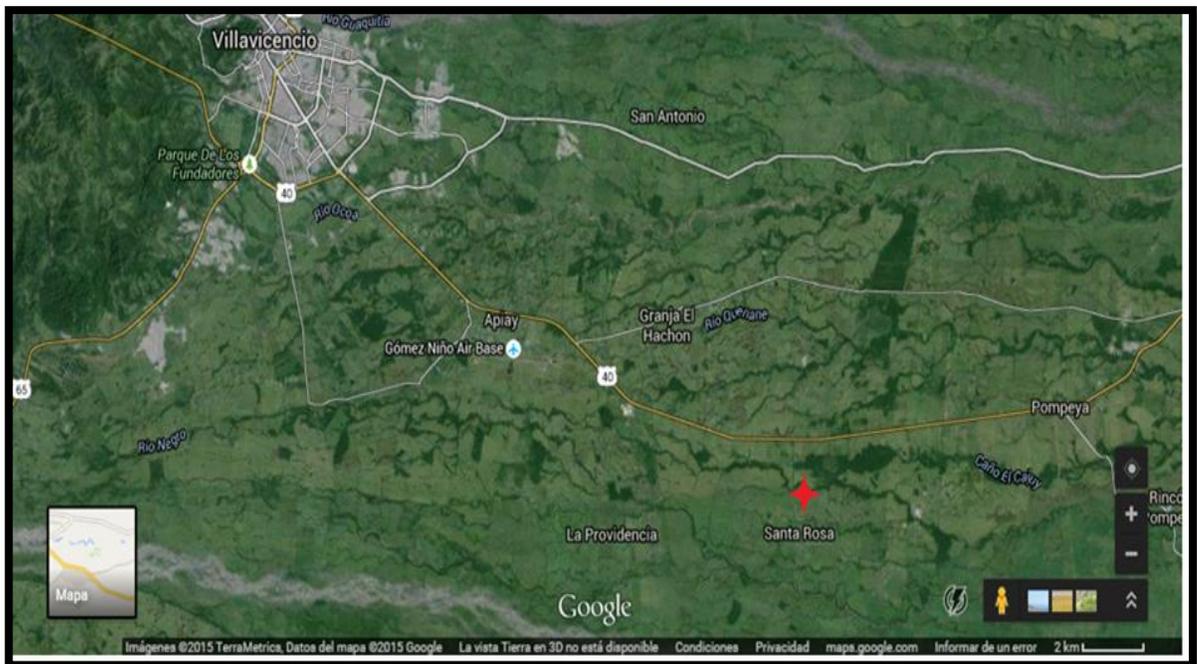
- Semillas de las variedades F-733, F-50, F-2000, F-68, F-67.
- Fertilizantes
- Rastra
- Rastrillo
- Marco (0.25m x 0.25m)
- Pesa
- Regla

6.2 METODOS

6.2.1 Ubicación

El trabajo de investigación será llevado a cabo en el centro de investigación del CIAT-FEDEARROZ en Santa Rosa, Villavicencio (Meta). La zona se caracteriza por presentar una humedad del 75% y precipitación promedio de 2500 mm, con una distribución de lluvias bimodal; el clima de la zona corresponde a Bosque Húmedo Tropical.

Imagen 1. Ubicación de estación experimental de Santa Rosa, CIAT-FEDEARROZ.



Fuente: Google maps, 2015.

6.2.2 Variables

- **Variables independientes**

El material vegetal usado se tomará como variable independiente ya que cada uno de éstos cuenta con características distintas y propias, las cuales se expresarán conforme a su desarrollo y crecimiento.

- Épocas de siembra: se realiza siembras mensuales, por un periodo de seis meses en condiciones climáticas diferentes, de manera que se tendrá un total de 4 épocas de siembra a través del ensayo.
- Variedades de arroz:
 - Fedearroz 2000
 - Fedearroz 67
 - Fedearroz 733
 - Fedearroz 174
 - Fedearroz 68

- **Variables intervinientes**

Los datos correspondientes a estas variables fueron tomadas a partir de la información recolectada por la estación meteorológica más cercana al lugar en donde fueron realizados los ensayos. **Estación meteorológica santa rosa DAVIS 2015.**

- Temperatura
- Brillo solar
- Precipitación

- **Variables dependientes**

Estas variables fueron medidas conforme se iban realizando los muestreos y las cosechas correspondientes de acuerdo a las épocas de siembra.

- Exercicio de panícula: Medición del primer nudo hasta el nudo donde empieza la espiga.

- Número de plantas/m²: Evaluación de 3 cuadros de 0,25 m x 0,25 m en cada parcela a los 7 días después de germinado el arroz.
- Altura de la planta: Evaluación antes de la cosecha, de 10 plantas por parcela.
- Número de panículas /m²: Evaluación de 3 cuadros de 0,25 m x 0,25 m en cada parcela.
- Número de espiguillas totales y llenas/m²: Evaluación de un cuadro de 0,25 m x 0,25 m por parcela (cosecha), para determinación de n° de espiguillas llenas y totales por unidad de área y determinación del porcentaje de vaneamiento. Se debe contar el número de panículas presentes en el cuadro, de manera que se pueda establecer el número de espiguillas totales y llenas/panículas.
- Rendimiento: Se toma un cuadro de 5 m x 4 m = 20 metros cuadrados, y se registra la humedad de grano en el momento del pesaje, para realizar las conversiones respectivas y expresar en rendimiento en Kg/ha al 14% de humedad.
- Biomasa e índice de cosecha: En el momento de la cosecha, se toma un cuadro de 0,5 m x 0,5 m en cada parcela. El material cosechado en cada cuadro es dividido en dos grupos: Biomasa de panículas, y biomasa de la mezcla hojas + tallos.
- Cada grupo es secado en la estufa a 60 °C por 3 días y es pesado posteriormente para establecer la materia seca, tanto de panículas como de la mezcla de hojas y tallos. La suma total de la materia seca de panículas y de la mezcla de hojas + tallos nos representa la biomasa total del cultivo.
- Longitud de la panícula: Nudo de donde sale la espiga hasta la punta de la misma.
- Número de macollas/m²: Evaluación de un cuadro de 0,5 m x 0,5 m por parcela a los 45 días de germinado y a cosecha.

- Peso medio de 1000 granos: De la muestra tomada en el cuadro de 0,25 m x 0,25 posterior a la determinación de número de espiguillas llenas, se sacan 1000 granos (espiguillas llenas) para establecer su peso.
- Épocas de siembra

Tabla 2. Épocas de siembra.

Variedad	Epoca 1	Epoca 2	Epoca 3	Epoca 4
	Fecha de siembra	Fecha de siembra	Fecha de siembra	Fecha de siembra
Fedearroz 733	24-mar-15	22-abr-15	21-may-15	24-jun-15
Fedearroz 2000	24-mar-15	22-abr-15	21-may-15	24-jun-15
Fedearroz 174	24-mar-15	22-abr-15	21-may-15	24-jun-15
Fedearroz 67	24-mar-15	22-abr-15	21-may-15	24-jun-15
Fedearroz 68	24-mar-15	22-abr-15	21-may-15	24-jun-15

Fuente: Los autores.

6.2.3 Marco lógico

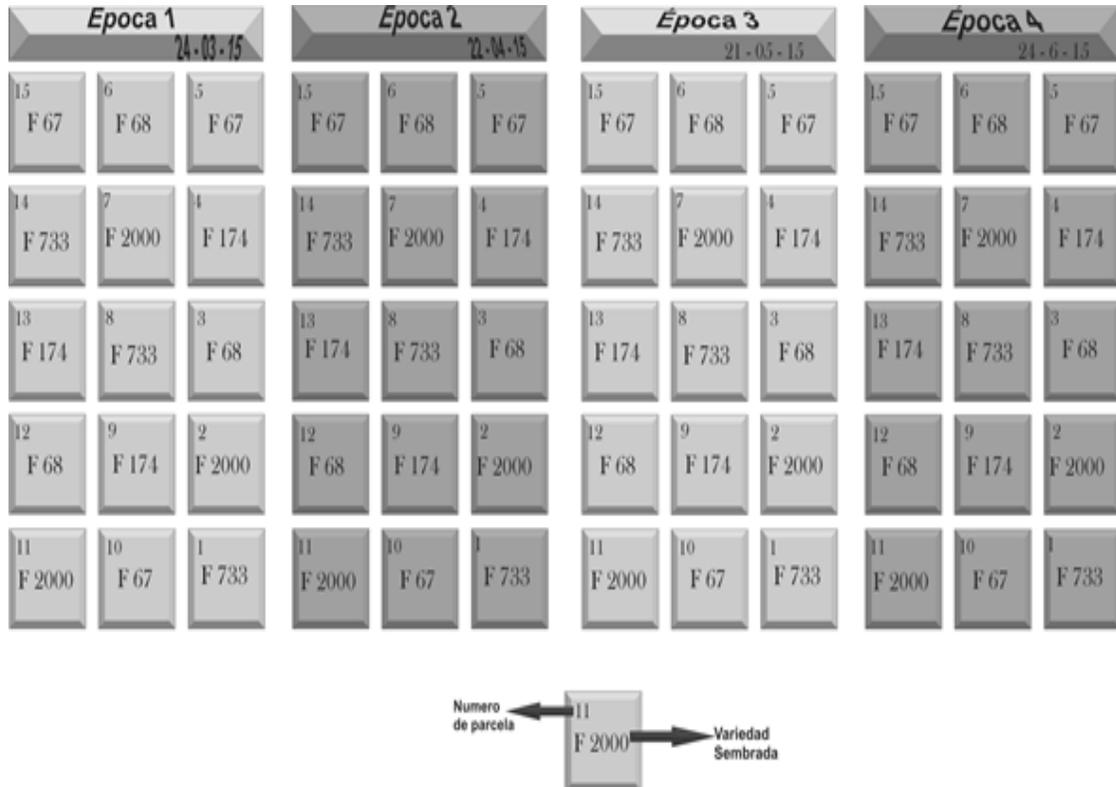
Tabla 3. Marco lógico

Objetivo general	Objetivos específicos	Indicadores	Actividades	Metodología	Materiales	Observaciones
Evaluar el efecto de cuatro épocas de siembra sobre cinco variedades comerciales de arroz (<i>Oryza sativa</i>) en el centro de investigación Santa Rosa, Villavicencio, Colombia	Evaluar los componentes de rendimiento de 5 variedades de arroz en 4 épocas de siembra.	Numero de plantas/m ²	Realizar toma de muestra en campo al final del ciclo del cultivo	Mediante un cuadro de 1m ² realizar la toma de muestras por fecha de siembra en cada una de las variedades plantadas; esta actividad sera realizada al azar en tres lugares de cada parcela (4 fechas - 5 variedades - 3 replicas variedad - 3 lugares replica)	*Cuadro pvc de 1m x 1m *formato toma de datos	N/aplica
		Numero de macollas/m ²		Mediante un cuadro de 0,50m x 0,50m realizara el conteo por plantas presentes en esta area, la toma de datos se realizara por fecha de siembra en cada una de las variedades plantadas; esta actividad sera realizada al azar en tres lugares de cada parcela (4 fechas - 5 variedades - 3 replicas variedad - 3 lugares replica)	*Cuadro pvc de 0,5m x 0,5m *formato toma de datos	N/aplica
		Numero de paniculas/m ²		Apoyados en el cuadro anterior se cuenta el numero de paniculas presentes (4 fechas - 5 variedades - 3 replicas variedad - 3 lugares replica)	*formato toma de datos	N/aplica
		Numero de espiguillas totales y llenas/m ²		*Mediante un cuadro de 0,25m x 0,25m realizar toma de muestras en campo y dirigirse al laboratorio. *contar el numero de paniculas totales de manera que se pueda establecer el numero de espiguillas totales y el numero de espiguillas llenas (4 fechas - 5 variedades - 3 replicas variedad - 3 lugares replica)	*Cuadro de pvc de 0,25m x 0,25m. *45 bolsas/fecha de siembra (45 x 4 fechas= 180). *marcador *cinta de enmascarar para rotular	Rotular de la siguiente manera: - fecha de siembra - variedad -# de replica - lugar x replica
		Peso de 1000 granos		De la toma de muestra anterior (numero de espiguillas llenas) tomar una muestra de 1000 granos y establecer su peso mediante una balanza (4 fechas - 5 variedades - 3 replicas variedad - 3 lugares replica).	*Balanza *formato toma de datos	
	Observar condiciones fitosanitarias asociadas a la panícula en cinco variedades de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) en cuatro épocas de siembra.	Escaldado	Realizar monitoreos frecuentes del area cultivada por replica, variedad y fecha de siembra	Definir la incidencia de la enfermedad o plaga que esten afectando la panícula en una escala de carácter cualitativo donde 0 es ninguna incidencia y 5 es maxima incidencia	*Lupa de 60X *libreta de campo *camara fotografica	si el sintoma de enfermedad no es claro, se hace indispensable llevar al laboratorio para su correcta identificacion
		Rhizoctonia				
		Sarocladium				
		Manchado de grano				
		Desgrane				
Vaneamiento						
Vuelco						
Sogata						
Piricularia						
Helminstosporium						
Determinar la incidencia de cuatro épocas de siembra en cinco variedades de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.).	Temperatura	Realizar recolección de datos de la estación meteorologica más cercana	Visitar la estación meteorologica más cercana con el fin de adquirir los datos necesarios para el desarrollo de este objetivo.	*Estación meteorologica	N/aplica	
	Brillo solar					
	Precipitación					
	Húmedad relativa					
	Viento					

Fuente: Los autores.

6.2.4 Distribucion de parcelas en Campo

Gráfica 1. Distribución de parcelas en campo



Fuente: Los autores

El presente ensayo fue evaluado estadísticamente por medio del diseño experimental conocido como “bloques completos al azar” con cuatro bloques y 5 tratamientos por bloque; en este caso los bloques corresponden a las diferentes fechas de siembra, y los tratamientos hacen referencia a cada una de las variedades evaluadas en los bloques. Aclaramos que el manejo fitosanitario y la fertilización son variables que serán iguales para todos los bloques con sus respectivos tratamientos.

El procesamiento de los datos fue realizado por medio del programa estadístico SPSS, ANAVA de dos factores entre la interacción de variedad – época de siembra.

6.2.5 Toma de datos

En el planeamiento para la recolección de muestras, se hicieron las colectas al mismo tiempo de la cosecha, teniendo en cuenta que la cosecha debe realizarse con el arroz seco y/o en condiciones climáticas favorables, debido a las lluvias que se presentaron durante el año, se prolongaron algunas fechas de cosecha, dejando que el arroz estuviera en las condiciones adecuadas para la cosecha y toma de muestras. La recolección de las muestras se realizaron con un marco de 0.25 x 0.25 metros en cada una de las parcelas, estas muestras fueron tomadas totalmente al azar. Para el rendimiento se realizó la cosecha con un marco de 2m x 3m = 6m² y posteriormente se hicieron los análisis de kilogramos por hectárea.

En laboratorio se hicieron las respectivas evaluaciones con las muestras tomadas en campo, los factores que se evaluaron fueron: absorción de la panícula, longitud de la panícula, granos vanos, granos llenos, granos totales y peso de los mismos. Por cada muestra recolectada se elegían 10 plantas al azar y se le realizaban las evaluaciones, se completaban 1000 granos llenos por cada una de las muestras y se pesaban, en caso de que no se completaran los 1000 granos con las plantas escogidas, se tomaban otras plántulas hasta completar los 1000 granos.

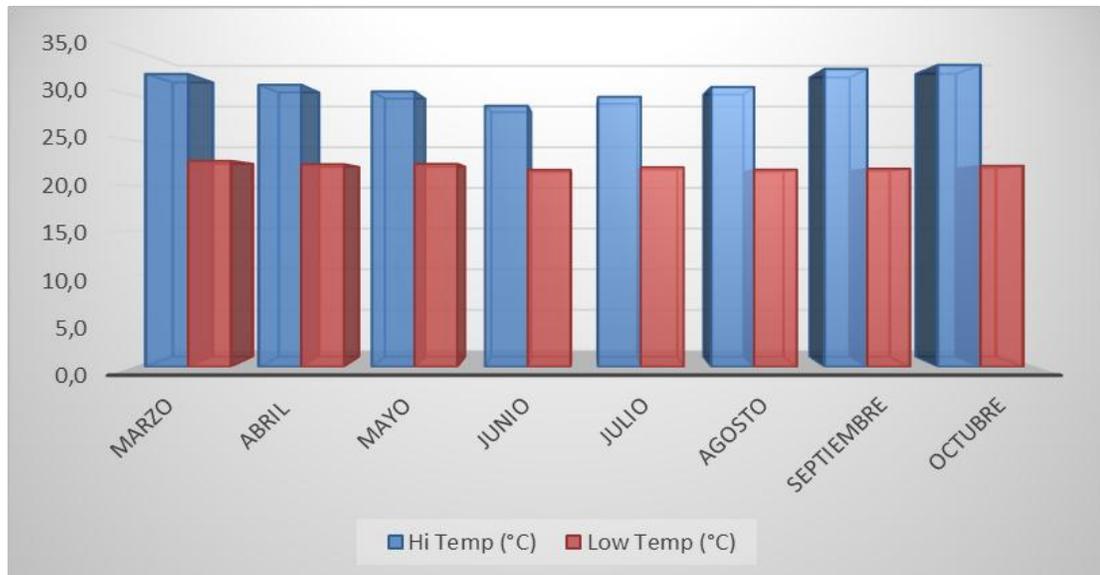
6.2.6 Manejo Agronómico

Tomando en cuenta las condiciones físicas y químicas del lote para establecer el arroz y teniendo como referencia el cultivo anterior, se decidió realizar la preparación del lote en seco y de forma escalonada, se implementaron dos pases de rastra y dos pases de rastillo con una profundidad efectiva de 25 centímetros. Posteriormente se realizó la siembra al voleo con semilla certificada y esta fue tapada; el sistema de este fue Arroz seco.

Para las fertilizaciones se realizaron aplicaciones de la siguiente manera: pre abonada con UREA= 3.22 kg, DAP= 9.444kg, KCL= 9.44 kg, KIESERITA= 3.22 Kg, AGRIMINS 3.22 kg

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

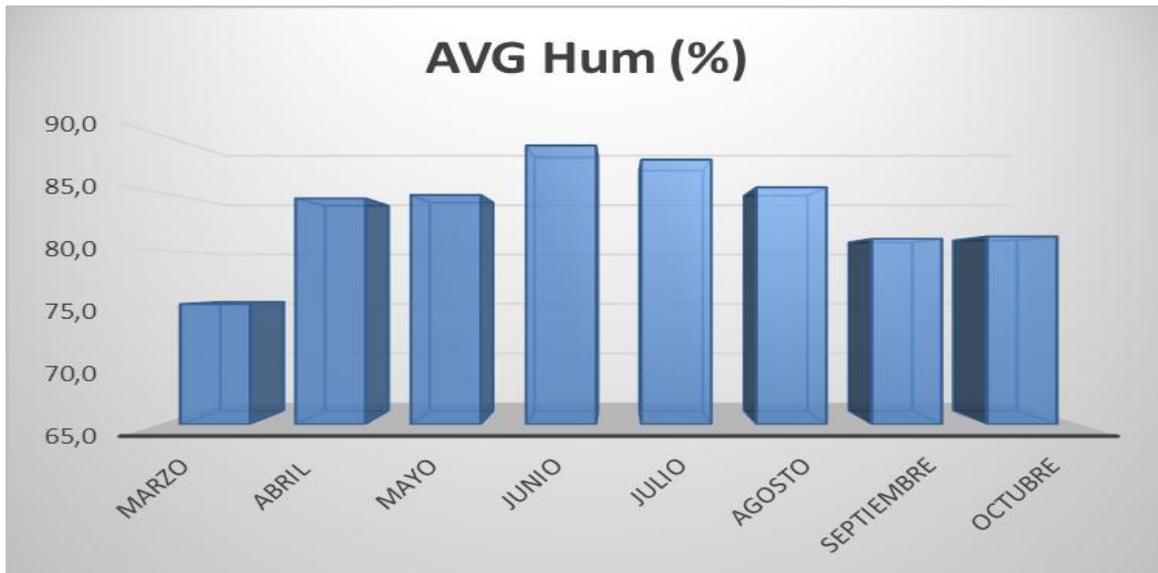
7.1 DATOS CLIMATOLOGICOS



Como bien sabemos las altas o bajas temperaturas encima y debajo de los rangos estipulados, pueden afectar el llenado de grano, causando vaneamiento del mismo.

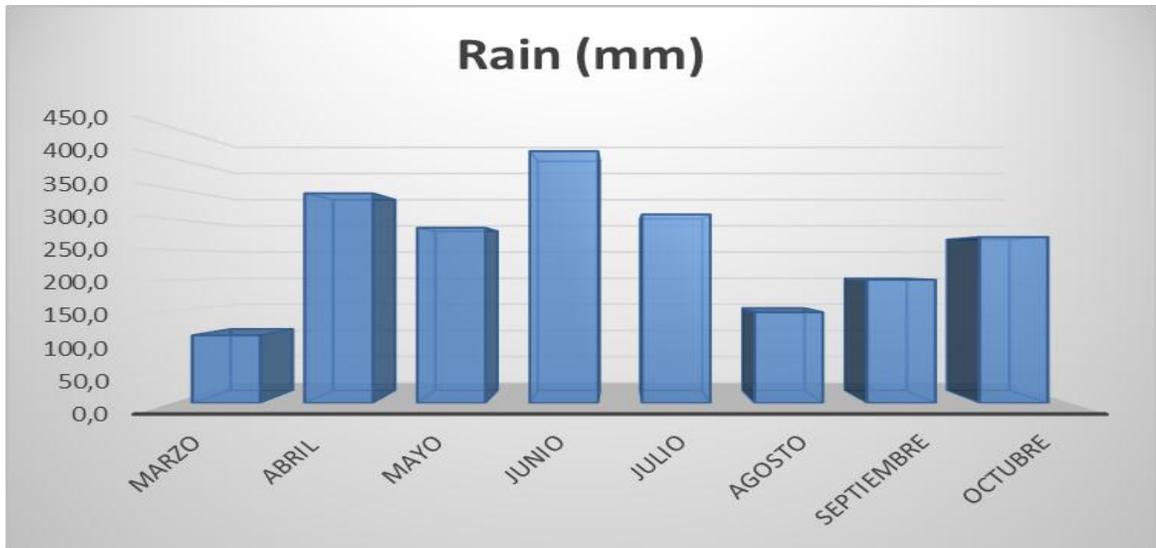
Debido a que las temperaturas óptimas para el buen desarrollo de la macolla o el macollaje están entre los 25°C a los 31°C y que en la fase reproductiva las temperaturas requeridas son un poco más bajas, en la anterior grafica podemos analizar que los mejores meses para un buen macojalle fueron junio y julio, creando un equilibrio en su temperatura máxima y su temperatura mínima, por el contrario en mes de octubre tuvo una temperatura más elevada. Sin embargo no existe una diferencia muy significativa entre cada uno de los meses.

En el anexo 30 en las temperaturas del mes de julio podemos observar claramente que fue uno de los meses donde más uniformidad hubo en las cuatro semanas, tanto como en las temperaturas máximas, como en las temperaturas mínimas, siendo un mes bastante equilibrado en sus temperaturas sin sufrir cambios o variaciones muy drásticas de las mismas.



La humedad relativa es uno de los factores climáticos más importantes debido a que este está estrechamente relacionado con la presencia o favorecimiento de las enfermedades, por lo cual se debe ser muy cuidadoso a la hora de encontrarnos con humedades relativas muy altas, en la gráfica anterior podemos notar claramente que el mes con más porcentaje de humedad relativa fue el mes de junio. Es importante saber que la humedad no solo puede influir en la aparición de enfermedades si no también ese es un factor importante en la respiración de la planta, pudiendo ocasionar el retrasamiento del proceso fisiológico de la planta.

Aunque el mes de marzo tuvo la menor humedad relativa, en el anexo 19 podemos observar más detalladamente las variaciones significativas que hubo para cada una de las semanas, siendo la semana número tres la que presentó el mayor porcentaje de humedad relativa de un 81%. Mientras que, el mes de junio quien fue el que mayor porcentaje de humedad presentó, en el anexo 28 podemos observar que la semana cuatro fue la que tuvo el porcentaje de humedad más alto con un 90,5%. Podemos concluir que aunque en el gráfico anterior se denota una diferencia significativa entre el mes de marzo y el mes de junio, las semanas en donde cada uno de estos dos meses tuvieron el porcentaje más alto solo tiene una diferencia del 9,5%

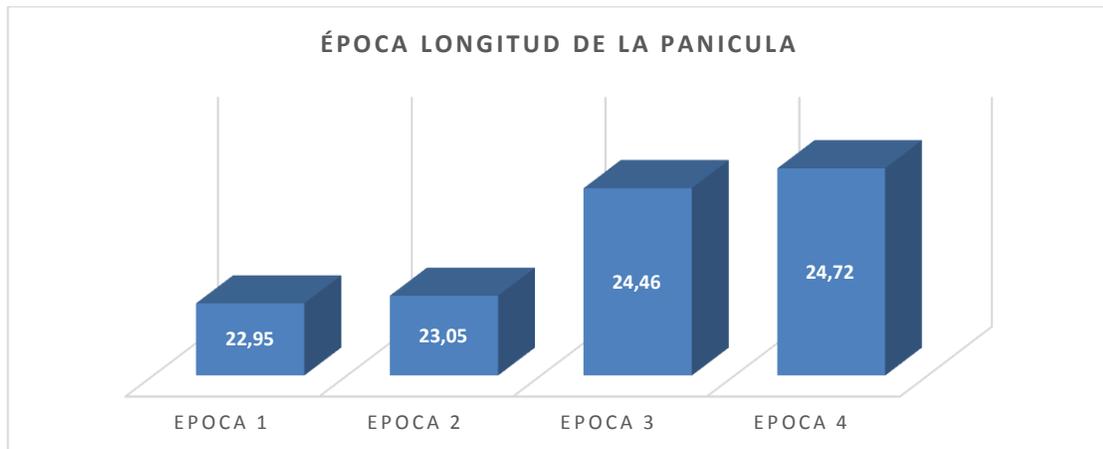


En un cultivo de arroz sistema seco, como bien sabemos, las precipitaciones son un factor altamente crítico ya que tanto las bajas como las altas precipitaciones pueden causar estrés por falta de agua o por excesos de la misma. En esta grafica podemos analizar que el mes de más lluvias fue el mes de junio y el de menos fue marzo.

Esta grafica nos da una variación bastante dispereja en cada uno de los meses teniendo en cuenta que en el año existen épocas de verano y épocas de invierno, en donde hay mayores lluvias en este caso el mes de junio. En el anexo 29 podemos observar que la semana con ms precipitación fue la semana número tres, mientras que las demás semana no obtuvieron una diferencia significativa, si no que por el contrario se mantuvieron muy parejas.

7.2 LONGITUD DE LA PANÍCULA

Gráfica 2, Efecto de la época de siembra sobre la LONGITUD DE LA PANÍCULA. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015

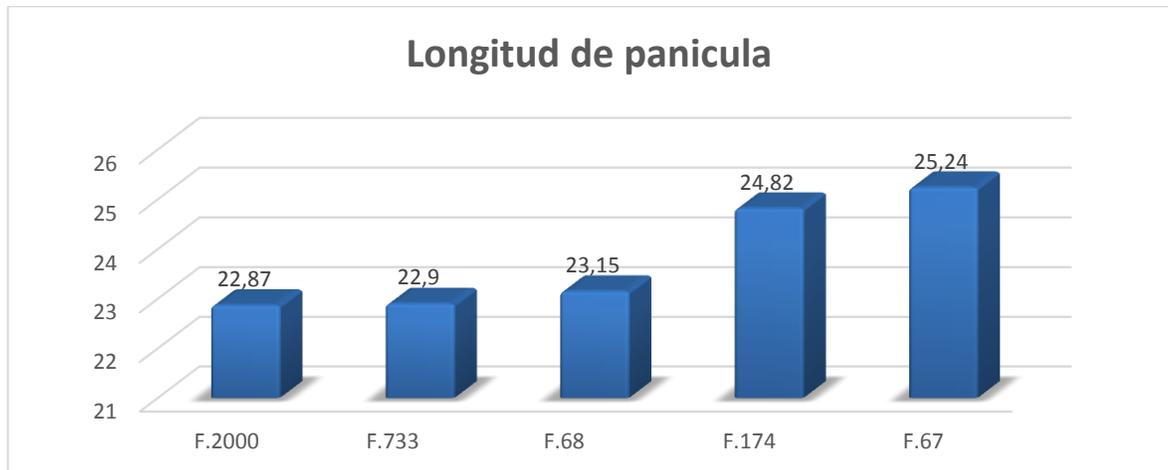


Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

Teniendo en cuenta el diseño experimental y el coeficiente de variación de 6,82, se observa que el comportamiento del crecimiento en la longitud de la panícula en las cuatro épocas, las que tuvieron mayor longitud fueron las épocas 3 y 4 con una equivalencia de 24,72 cm y la otra de 24,46 cm con una diferencia significativa a la época 2 con una medida de longitud de 23,05 cm y la época 1 con 22,95 cm.

La longitud de panícula que presenta mayor elongación en el anexo 1 se destaca en la época (4) ya que en el anexo 21-22 las lluvias y las condiciones climáticas de esta época son las óptimas en la formación de la panícula ya que provoca que la plata exprese su mayor vigor y buena expresión fenotípica ya que induce a mayor formación de ramas secundarias optimas sin que presenten ramas degeneradas a su vez la longitud de la panícula provoca que es el segundo mayor componente del rendimiento ya que con una buena longitud de panícula tendrá mayor cantidad de grano vigorosos

Gráfica 3. Promedio de cada variedad sobre la LONGITUD DE LA PANÍCULA. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015



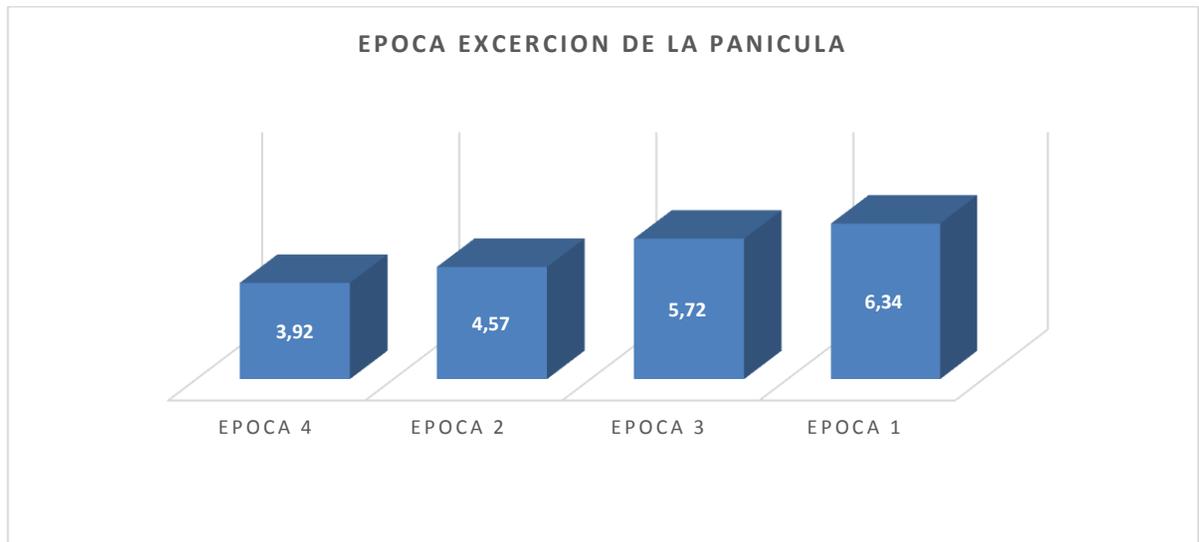
Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

De acuerdo a los datos recolectados y el coeficiente de variación 6,82. Se evidencia el crecimiento de la panícula observándose en la variedad F.67 con mayor longitud de 25,24 cm seguida de la variedad F.174 con la medida 24,82 cm. Con una diferencia significativa con respecto a las otras 3 variedades que son F.68 con una medida de 23,15 cm seguida de la variedad F.733 con una medida de 22,9 cm y finalmente la variedad F.2000 con una medida de 22,87 cm.

De acuerdo con el anexo 1 las variedades que ofrecen mayor consideración en su extensión de panícula fueron las variedades F67 – F174 ya que en sus distintos periodos de siembra y comparación con los anexos 7 se detallaron diferentes componentes que influyeron en su prolongación causando mayor producción ya que la altura de planta es directamente proporcional al tamaño de la panícula. Además, que al aumentar el tamaño de la panícula aumenta el número de granos por panícula. Esta relación permite analizar que en esta ocasión se obtuvo un buen rendimiento, por lo tanto la altura de la planta fue bastante adecuada, ya que la mayor cantidad de panículas fueron las más grandes y así un mayor número de granos.

7.3 ABSORCIÓN DE LA PANÍCULA.

Gráfica 4. Efecto de la época de siembra sobre la ABSORCIÓN DE LA PANÍCULA. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.

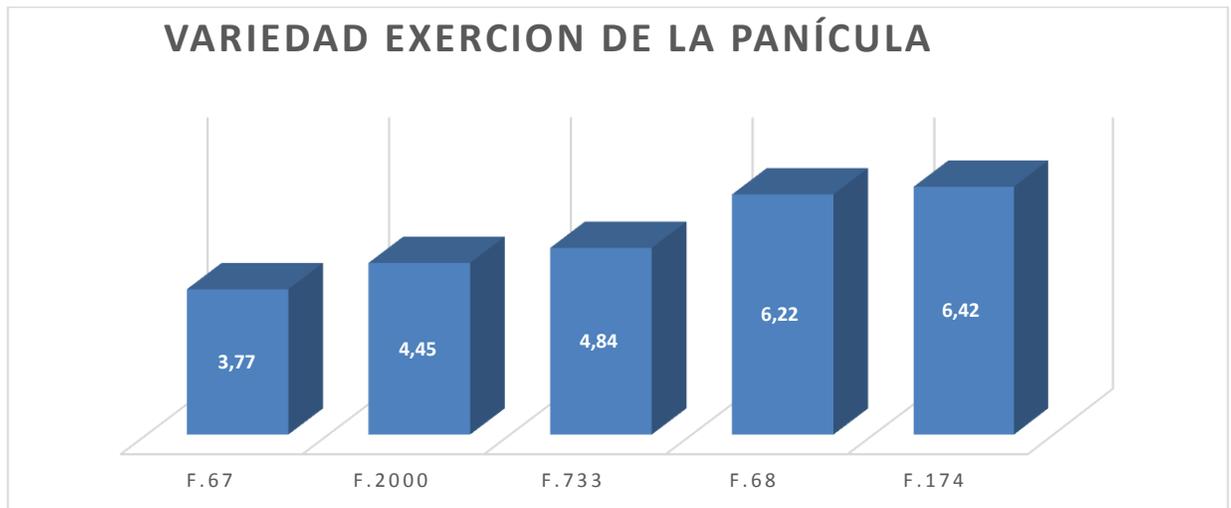


Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

Al tener conocimiento de los resultados del coeficiente de variación 21,17 y la absorción de la panícula en las cuatro diferentes épocas, se evidencia que en la época 1 correspondiente al mes de marzo con un crecimiento de 6,34 cm es el mes que evidencia mayor elongación de la exercion de la panícula, precedida de la época 3 con un crecimiento de 5,72 cm, debido a que se observa una diferencia con respecto a la época 2 con un crecimiento de 4,57 cm y la época 4 con un crecimiento de 3,92 cm.

El crecimiento de la exercion de la panícula viene genéticamente específica para cada variedad con una medida adecuada, analizando con los anexos 18 al 20 se observa condiciones climáticas influyen en su crecimiento estas condiciones se dan en épocas de menos volúmenes de agua lo cual genera una elongación de la exercion de la panícula.

Gráfica 5. Promedio cada variedad sobre la EXCERCION DE LA PANÍCULA. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015



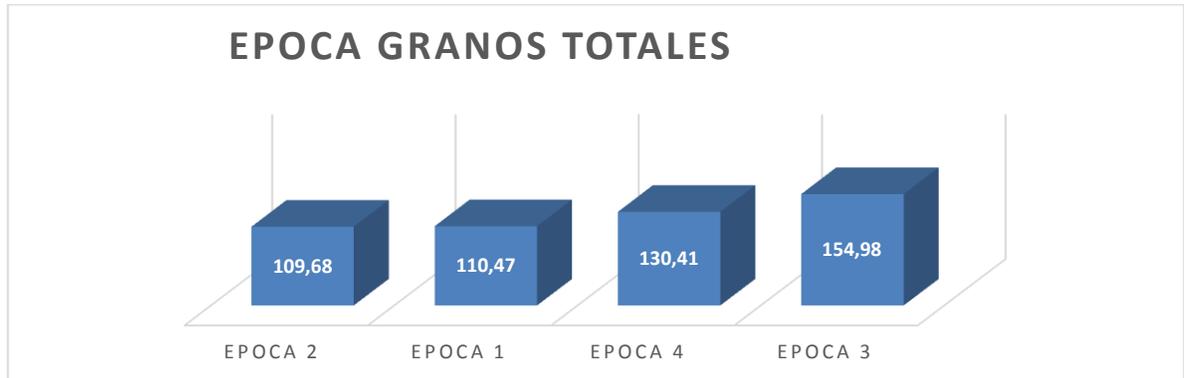
Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

En la siembra de las seis (6) variedades de arroz en las cuatro épocas se observa el mayor crecimiento en la excercion de la panícula en la variedad F.174 con una medición de 6,42 cm precedida de la variedad F.68 con un crecimiento de 6,22cm con una diferencia significativa con respecto a la variedad F. 733 con un crecimiento de 4,84 cm similar al crecimiento de la absorción de la panícula de la variedad F.2000 con 4,45 cm y con una diferencia con respecto a la variedad F. 67 de 3,77 cm.

De acuerdo a los datos del anexo 2 la variedad F.174 – F.68 muestran una gran elongación de la excercion de la panícula. De acuerdo con el anexos climatológicos 18 al 23 estas variedades están propensas por condiciones climáticas a incrementar su alongamiento de la excercion de la panícula.

7.4 GRANOS TOTALES

Gráfica 6. Efecto de la época de siembra sobre los GRANOS TOTALES. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015

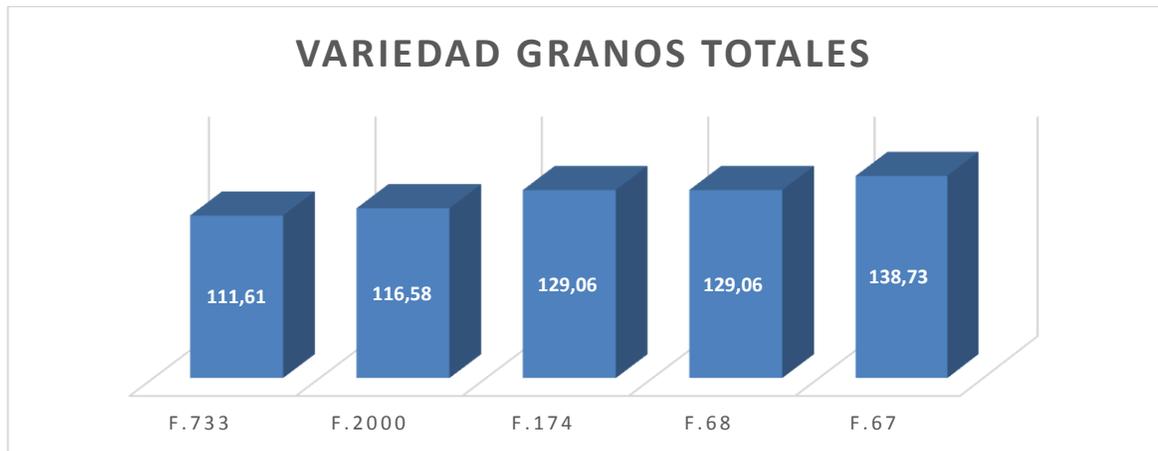


Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

Una vez analizadas las seis (6) variedades de arroz y el coeficiente de variación 27,07 en las cuatro épocas se observa que la época con mayor cantidad de granos fue la época 3 correspondiente al mes de mayo con 154,98 granos similar a la cantidad de granos obtenidos en la época 4 correspondiente al mes junio con 130,41 granos, con una diferencia significativa con la época 1 con una cantidad de 110,47 granos precedida de la época 2 con 109,68 granos.

De acuerdo con los anexo 3 y el anexo 20 climatológicos en la época de mayor granos totales se puede observar que fue la época (3) a diferencia de las otras épocas ya que en esta época se logra que la fase de la maduración las espiguillas logren un porcentaje óptimo de granos llenos a su vez se redujo el porcentaje de marchitamiento causado por el verano que impide que la planta madure adecuadamente.

Gráfica 7. Promedio de cada variedad sobre los GRANOS TOTALES. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.



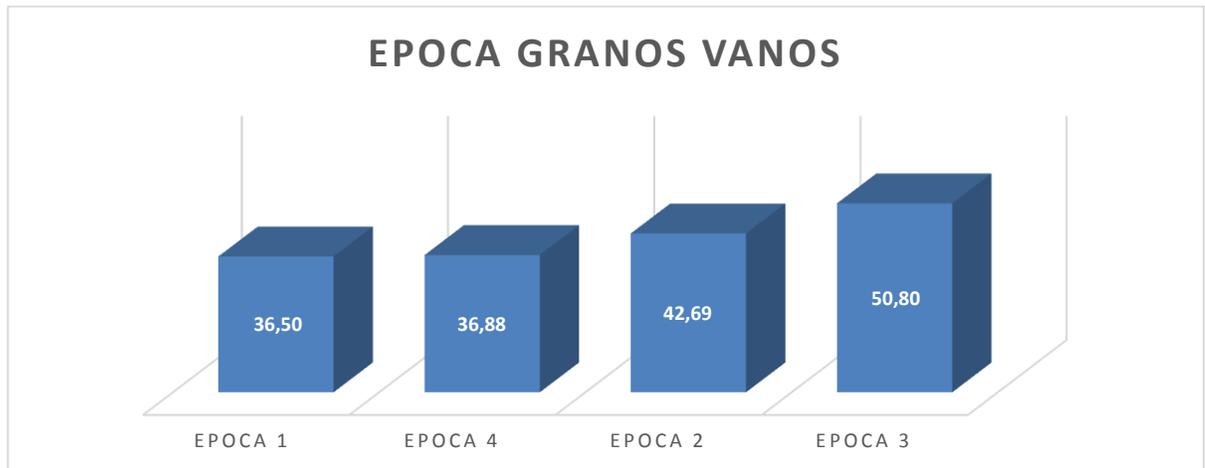
Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

La variedad de arroz con mayor cantidad de granos fue la F.67 con una cantidad de 138,73 granos con una diferencia notoria con respecto a las variedades F.68 y F.174 con una misma cantidad de granos de 129,06 cada una. Por otro lado, se observa la cantidad de granos entre variedad F.2000 con 116,58 granos sucesora de la variable F. 733 con una cantidad de 111,61 granos.

Las variedades que ofrecen mayor consideración en su rendimiento de granos fueron las variedades F67 – F68 – F174 y según el anexo 3 estas variedades se destacan cada una de sus épocas dando como resultado una buena producción de granos. Estas variedades ofrecen un buen número de granos por planta pero hay que destacar que la mejor variedad fue la F67 ya que esta es una nueva variedad que va ser lanzada al mercado.

7.5 GRANOS VANOS.

Gráfica 8. Efecto de la época de siembra sobre los GRANOS VANOS. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.

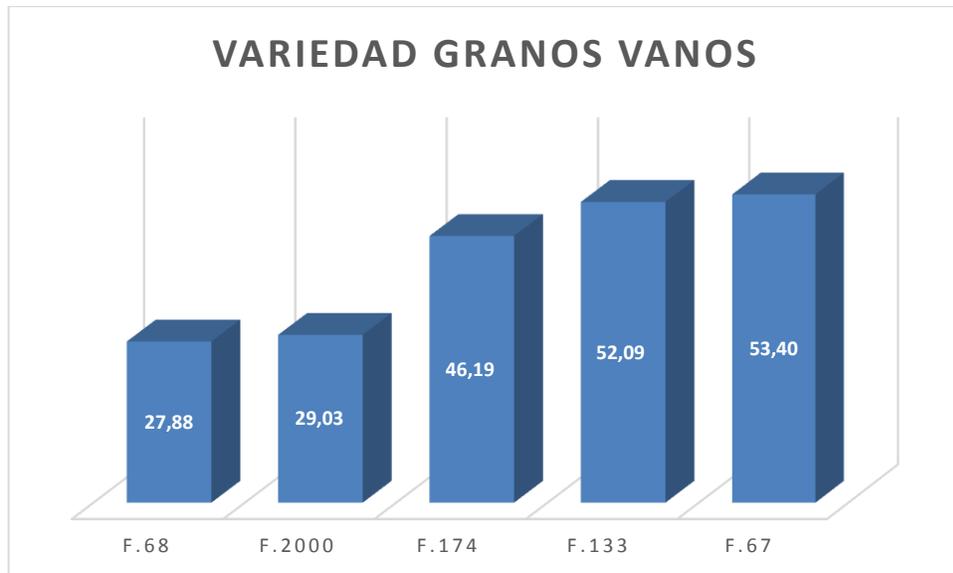


Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

de acuerdo con los datos recolectados se evidencia la época (3) del mes de mayo con más número de granos vanos este problema se debe a muchos factores como genéticos y climáticos que inciden este, en este caso la época (3) muestra que la mayoría de las variedades tienen un porcentaje alto de vaneamiento.

De acuerdo, al anexo 3 empleados para el diseño experimental y el coeficiente de variación 39,22 para las 4 épocas del año, para las cinco (5) variedades de arroz, es necesario comprender que a mayor cantidad de granos totales se va a generar mayor cantidad de granos vacíos. Es por esta razón que, en la tabla se observa esta tendencia de un forma clara en la época 3 con una cantidad de 50,80 granos teniendo una relación similar con la cantidad de granos vacíos obtenidos en la época 2. Una diferencia significativa se puede evidenciar en las otras dos épocas, es decir, en la época 4 con una cantidad de 36,88 granos, sucesora de la época 1 con 36,50 granos.

Gráfica 9. Efecto de la época de siembra sobre los GRANOS VANOS. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.



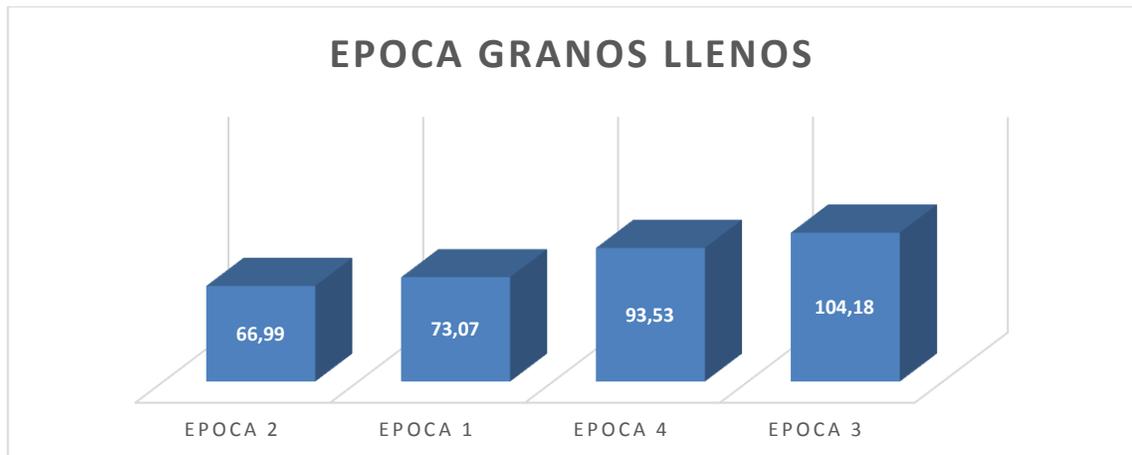
Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

De acuerdo con el coeficiente de variación 39,22. La variedad con mayores granos vanos es la variedad F.67 con un número de granos 53,40 y la variedad F.733 con un número de granos 52,09 con una diferencia significativa con respecto a las variedades F.2000 con un número de granos vanos de 29.03 similar a la variedad F.68 con un número de granos vanos de 27,88.

Se evidencia en los anexo 4 Y el anexos 18 al 23 el número de granos vanos o vacíos y la esterilidad del grano dependen de factores primordialmente de las causas de las altas temperaturas disminución en las lluvias, temperatura del aire elevadas y el exceso de nitrógeno esto se debe a la mala distribución de las lluvias y un inusual cambio de las temperaturas máximas junto con altos niveles de humedad relativa que se encargaron de afectar la fisiología de la planta lo cual es importante tener en cuenta las épocas de siembra, las variedades y la calidad de semilla

7.6 GRANOS LLENOS

Gráfica 10. Efecto de la época de siembra sobre los GRANOS LLENOS. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015

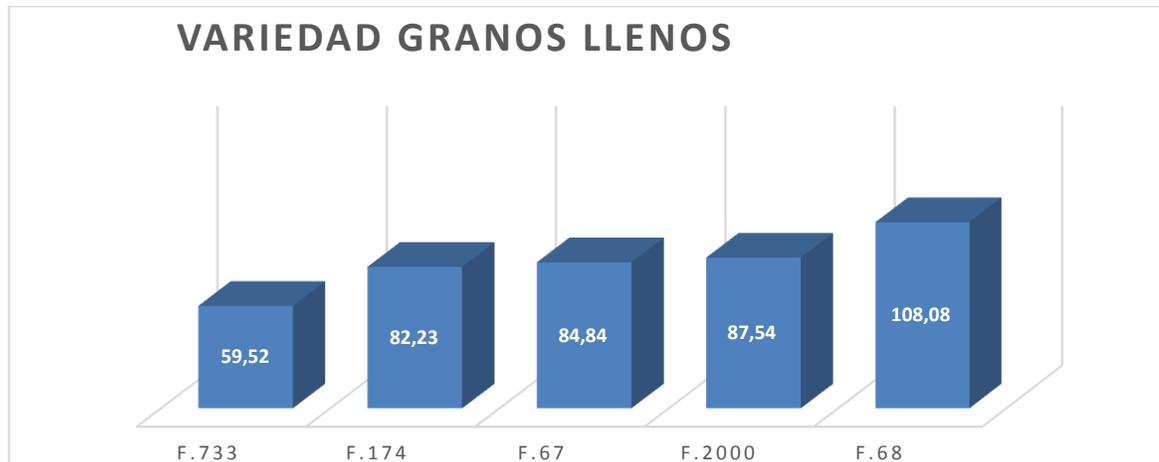


Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

De acuerdo a los datos obtenidos con el coeficiente de variación 39,22 empleado en el diseño experimental. Es claro evidenciar que en la época 3 correspondiente al mes mayo se obtuvo mayor cantidad de granos llenos con 104,18 con una diferencia notoria con respecto a la época 4 con 93,53 granos llenos. También se observa que en la época 1 y 2 la cantidad de granos llenos fue menor, la primera época fue 73,07 granos llenos y en la segunda época fue de 66,99 granos llenos.

La época de mayor cantidad de granos llenos fue la época (3) el mes de mayo ya que en este mes se dieron las condiciones ideales y óptimas de acuerdo al anexo 20 generando una cantidad progresiva en el llenado de grano ya que inician las épocas de lluvia y reducción del verano intenso que se presenta en la zona así permitiendo una fundación óptima y adecuada a diferencia de la época dos (2) que por causa de los vientos secos y altas temperaturas se ve afectado la fecundación provocando la disminución de los granos llenos.

Gráfica 11. Promedio de cada variedad sobre los GRANOS LLENOS. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.



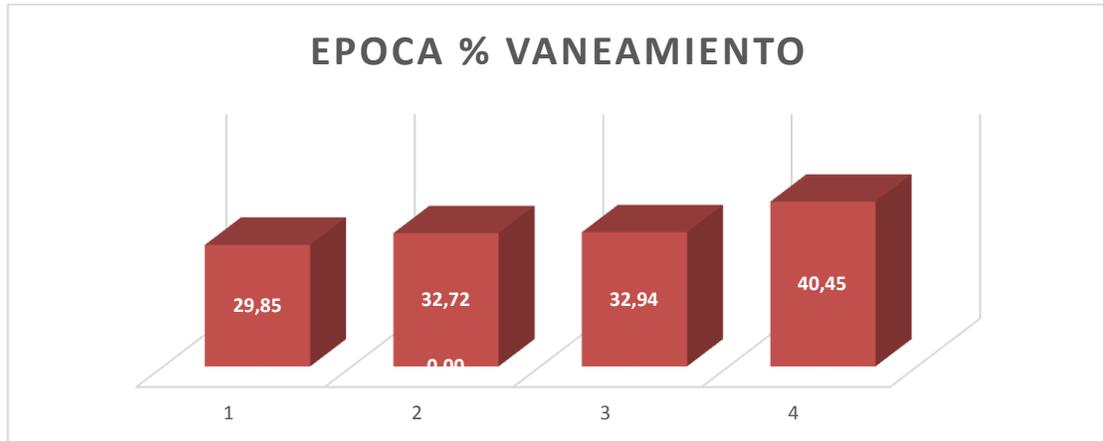
Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

En las cinco (5) variedades empleados para el cultivo de arroz en el diseño experimental con un coeficiente de variación 33,51 se observa que en la variedad F.68 se obtuvo 108,08 granos llenos, siendo esta variedad con la mayor cantidad de granos guardando una diferencia significativa con respecto a la variedad F.2000 con una cantidad de 87,54 granos cantidad similar a la variedad F. 67 con 84,84 granos llenos, con una diferencia con respecto a la variedad F.174 con 82,23 granos sucesora de la variedad F.133 con 59,52 granos.

Se pudo contemplar con el anexo 5 y los anexos 18 al 23 climatológico que la variedad con un mayor porcentaje de grano lleno fue la F.68 ya que esta variedad presento buena capacidad de adaptabilidad a las condiciones ambientales sanas durante el tiempo de maduración también influyo en la cantidad de espiguillas tuvo un alto porcentaje de grano llenos esto se vio influido en que la radiación solar fue moderada.

7.7 PORCENTAJE DE VANEAMIENTO

Gráfica 12. Efecto de la época de siembra sobre EL PORCETAJE DE VANEAMIENTO. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015

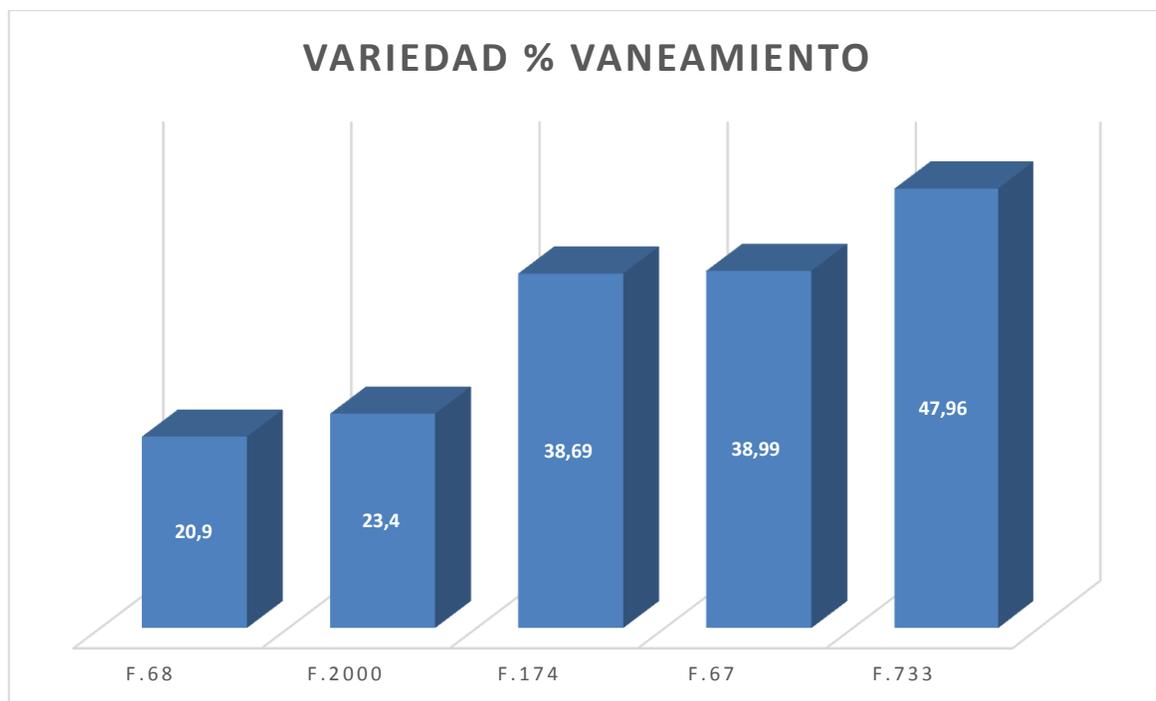


Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

De acuerdo con el coeficiente de variación 31,14. La época con mayor porcentaje de vaneamiento es la época 2 con un 40,45 % con una diferencia significativa con respecto a la época 1 con un porcentaje de 32,94% similar a la época 3 con un porcentaje de 32,72, diferencias similares entre estas dos épocas y con diferencia en la época 4 con 29,85%

Se puede observar que la época de mayor vaneamiento fue la dos (2) ya que de acuerdo con el anexo 18 al 23 en el mes de abril la zona presentó un mayor déficit de lluvias donde se observaron lluvias entre 0 y 50 mm esto influye de manera relevante en el porcentaje de vaneamiento y en el anexo 6 si se compara la época dos (2) que fue la de mayor porcentaje de vaneamiento con la época (4) que fue la de menor porcentaje de vaneamiento se puede deducir que el factor que determinó estos porcentajes fue el clima (temperatura, brillo solar, vientos, etc.) ya que en abril todavía está presente la época de verano lo que causa que el estigma no logre buena fecundación ya que provoca el desecamiento del polen mientras que en junio las lluvias y las bajas temperaturas favorecen la fecundación.

Gráfica 13. Promedio de cada variedad sobre EL PORCETAJE DE VANEAMIENTO. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.



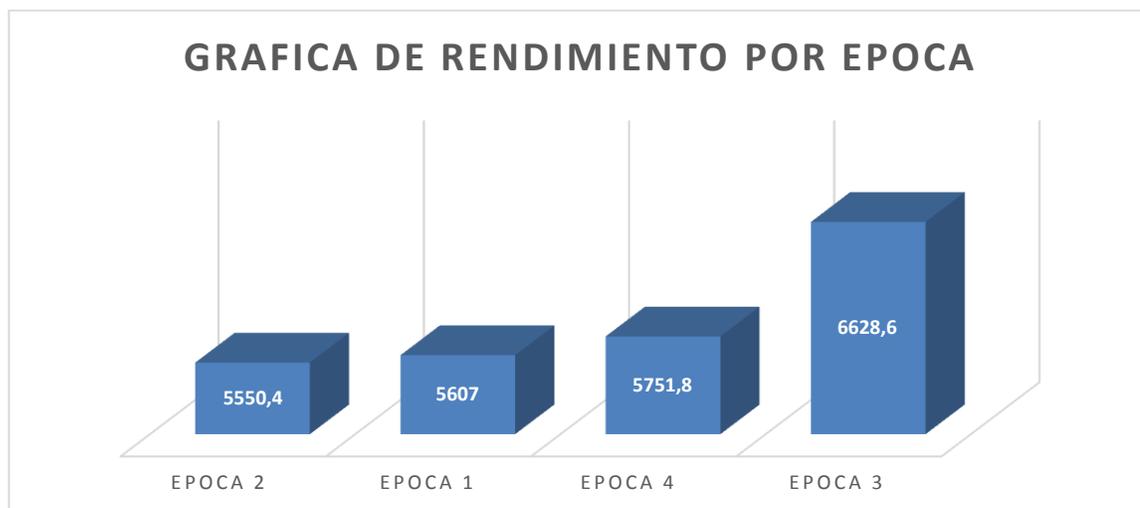
Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

Entre las cinco (5) variedades utilizadas en las cuatro (4) épocas en la siembra del arroz, La variedad con mayor porcentaje de vaneamiento fue la F.733 con un porcentaje 47,96 teniendo esta variedad una diferencia significativa con respecto a la variedad F.67 con un porcentaje de 38,99 similar a la variable F.174 con 38,69 por ciento. Por otro lado las variables F.2000 y F.68 obtuvieron una diferencia significativa con respecto a las otras variables, donde la variable F.2000 representó un porcentaje de 23,4 y la variable F.68 con un porcentaje de 20,9.

Se pudo concluir de acuerdo con el anexo 6 que la variedad F.733 mostro un progresivo índice de granos vanos y comparando con a los anexos 18 al 23 debido a condiciones climáticas tales con la falta de agua debido al intenso verano y altas temperaturas. También se presentó un incremento avanzado en la temperatura del aire y los vientos secos los cuales pudieron ocasionar el secamiento del estigma provocando un porcentaje significativo de granos vanos.

7.8 RENDIMIENTO

Gráfica 14. Efecto de la época de siembra sobre RENDIMIENTO. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.



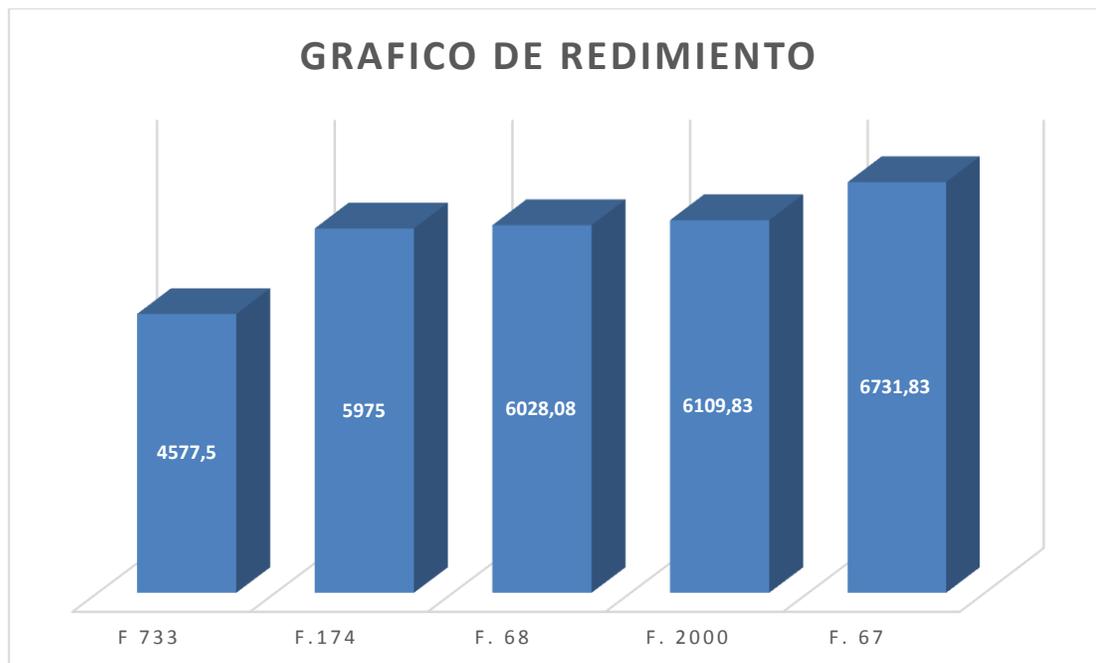
Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

De acuerdo al coeficiente de variación 15,14, al diseño experimental planeado con las cinco variedades para siembra de arroz en las cuatro épocas correspondientes a los meses de marzo, abril, mayo y junio, la época con mayor rendimiento de siembra corresponde al mes de mayo con 6628,6 kg/Ha, con una diferencia con la época 4 correspondiente al mes de junio con un rendimiento de 5751,8 Kg/ Ha. Por otro lado, las épocas con menor rendimiento con respecto a la anteriores mencionadas fueron las épocas 1 y 2 correspondiente a los meses de Marzo (1) con un rendimiento 5550, 4 kg/Ha y la época 2 equivalente al mes de abril con un rendimiento de 5607 Kg/Ha.

Realizando un balance representativo con el anexo 7 sobre cuál de las cuatro (4) épocas de siembra fueron las deseables para el establecimiento del cultivo del arroz dio como resultado que la época 3 (siembra 21 de mayo 2015) fue la más apropiada ya que con el anexo 20 Se dieron sobre región de la Orinoquia se presentaron las mayores intensidades de lluvias, especialmente durante las última semanas de mayo aunque el número de días con lluvias estuvo por debajo de lo esperado con entre 3 y 9 días lluviosos menos de lo esperado pero esto no dio un impacto relativamente negativo a pesar de que las temperaturas máximas

estuvieron por encima de lo normal entre 0.5 y 2.0 grados en la región de la Orinoquia

Gráfica 15. Promedio de cada variedad sobre el RENDIMIENTO. Santa rosa-Villavicencio Meta 2015.



Letras iguales en sentido vertical no presentan diferencias estadísticas significativas, con un nivel de significancia del 5%, según prueba de comparación de medias de Duncan.

Se puede observar que las cuatro (4) de las variedades representadas en el esquema, muestran un rendimiento similar el cual no manifiesta diferencias significativas, dando como conclusión cuales son las variedades más destacables ya que su comportamiento esta simbolizados con un porcentaje idóneo en las 4 épocas que se desarrolló la siembra, ya que estas variedades demostraron una adaptabilidad a la suelo y al clima de la zona sin contar que de estas cuatro (4) variedades, la F67 fue la más rendidora de las cuatro (4) por que dicha variedad está en estudios previos y se puede adaptar a cualquier medio, hasta el momento.

Se evidencia en el anexo 7 es la variedad que en las cuatro épocas han demostrado una adecuada adaptabilidad junto con su buen rendimiento, por esta razón una vez la variedad F.67 salga al mercados se recomienda para el establecimiento de cultivos, a su vez podemos determinar que la F68 hizo presencia con buenos rendimientos en tres épocas, lo cual podemos deducir que

en recomendación para su establecimiento en orden de rendimiento y de mejor expresión en épocas la F67 y F 68 son las más significativas y recomendadas para su compra y posterior establecimiento.

8. CONCLUSIONES

- La época en las cuales se realizaron las evaluaciones de la siembra de arroz con diferentes variedades presentaron efectos significativos en el rendimiento el cual vario entre ellas, el número de panículas y el rendimiento fluctuó.
- Con respecto a la calidad industrial se pudo apreciar que los mejores genotipos fueron las variedades F.67 – F.68 con una calidad óptima de producción por hectárea. Dichas variedades de arroz, cumplieron con las características agronómicas adecuadas y de calidad que interesa al productor y al consumidor final.
- Como producto de la indagación al ensayo se pudo observar las diferencia existente entre las 4 épocas de siembra exhibiéndose mayores rendimientos en la 3 época siendo esta la que mayor potencial posee para lograr mayores rendimientos con la relación de las otras épocas.
- La variedad de mayor rendimiento fue F.67 tanto en el promedio de grano el peso y la producción en Kg/Ha ya que demostró un mayor rendimiento y a su vez se observó un buen comportamiento en las 4 épocas.
- Se ratificó la suma importancia que tiene la determinación de la época de siembra optima y adecuada ya que esta puede orientar al éxito de un cultivo ya que la modificación de época puede variar gradualmente el comportamiento de la planta o los factores que intervienen en su desarrollo tanto físico agronómicamente.

9. REVISION BIBLIOGRAFICA

- Almorox, J, 2007. Efecto de la radiación sobre las plantas. Programa de ingeniería agroforestal. UPM. Madrid, España.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) 1982. Fertilización nitrogenada del arroz. Guía de estudio para ser usada como complemento de la unidad auditutorial sobre el mismo tema. Contenido científico: Arregoces O. y León L. Cali, Colombia. CIAT.
- Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) 1989. Componentes del rendimiento en arroz auxiliar didáctico Contenido científico: basado en el módulo “Yield components” del international Rice Research (IRRI) Traducción y adaptación: Arregoces O. Cali, Colombia. CIAT.
- Chaudhary, R.C., Nanda, J.S. y Tran, D.V, 2003. Guía para Identificar las Limitaciones de Campo en la Producción de Arroz. Comisión Internacional del Arroz, FAO, Roma
- Cheaney y Jennings, 1975. Problemas fitosanitarios en el cultivo de arroz en américa latina. CIAT. Cali, Colombia.
- Datta, S, 1986. Crecimeinto y Desarrollo de la Planta de Arroz. Produccion de Arroz Fundamentos y Prácticas. Primera Edición. Editorial Limusa 685p
- Degiovanni, V., Martinez C., Motta F, 2010. Producción eco-eficiente del arroz en américa latina. Tomo I. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) Editado por Degiovanni, V., Martinez C., y Motta F. Cali, Colombia.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística DANE. (2014, agosto 21). ENCUESTA NACIONAL DE ARROZ MECANIZADO I Semestre de 2014. Boletín de Prensa, 1, pp 3-5. De Fedearroz Base de datos.

- EFE. (2014, Septiembre 4). Premian proyecto que 'salvó' cultivos de arroz en Colombia. el portafolio, p. 5.
- Fedearroz. 2011. Condiciones agroecológicas de los Llanos Orientales. En Dinámica del Sector Arrocerero de los Llanos Orientales en Colombia p. 40. Bogotá D.C. Promedius.
- Fedearroz, 2001. Manejo integrado de insectos en el Cultivo de Arroz. Colombia P.51.
- Fedearroz, 2000. Manejo y Conservación de Suelos para la Producción de Arroz en Colombia. Primera edición, Bogotá, Colombia. P.11
- Fedearroz, 2010. Selección de la variedad, factor clave en el sector arrocerero. Colombia. P.6.
- Gonzales, F.J, 1985. EL ARROZ. Origen, taxonomía, y Anatomía de las plantas de Arroz (*Oryza sativa* L.) investigación y producción. Referencias de los cursos de capacitación sobre Arroz dictados por el centro internacional de agricultura Tropical (CIAT) Editado por Tascón, J.E. García, D.E.1985 P. 47-62
- Gutiérrez, S., Mazzanti de Castañón, M, 2001. Hongos asociados a granos manchados de arroz Cátedra de Fitopatología - Facultad de Ciencias Agrarias - UNNE. Corrientes – Argentina.
- IRRI (International Rice Research Institute) 1984. Problemas del Cultivo de Arroz en los Trópicos. Traducción: Manuel Rosero. Los Baños, Laguna, Filipinas.

- Laso D., 1991. Zonificación agroclimática de los cultivos de mayor importancia económica del territorio colombiano. Primera parte: Cultivo del arroz. HIMAT. Bogotá, Colombia.
- Matsuo, T. et al. 1995. Science of the Rice Plant: Vol. 2 Physiology. Food and Agriculture Policy Research Center. Tokio, Japan
- Mohammed, A. R. and Tarpley, L. 2009. Effects of High Night Temperatures on Productive Tillers, Panicle and Grain Characteristics and Grain Yield of Rice Plants. Texas Agril fe Research Center at Beaumont. Texas, USA.
- Rodríguez H., Nass H., 1991. Las Enfermedades del Arroz y su Control, FONAIAP -Estación Experimental Portuguesa. Venezuela.
- R.C. Chaudhary, J.S. Nanda y D.V. Tran. (2003). Problemas y Limitaciones del Cultivo de Arroz. Agosto 3, 2015, de FAO Sitio web: <http://www.fao.org/docrep/006/y2778s/y2778s04.htm#TopOfPage>
- Stansel, J.W. 1975. The rice plants it´s developmentand yield. Station pp9-21
- Vargas, J.P., 1985. El arroz y su medio ambiente. PP. 19-36. En Arroz Investigacion y Produccion. CIAT, Cali, Colombia.
- Villarraga A. y Andrade, 1985. Fitopatología colombiana. Vol. 11. N°1.
- Saavedra, C. (2010, abril). Época de Siembra en la Doctrina.. Arroz, 3, 12-13.
- Henríquez,M.. (2010, Abril.). Sequia, Ahora inindaciones.. Arroz, tres, pp. 40-41.

ANEXOS

Anexo 1: ANAVA de longitud de la panícula.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
LONGITUD DE LA PANIC	60	0,61	0,39	6,82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	155,85	21	7,42	2,82	0,0027
EPOCA	38,76	3	12,92	4,91	0,0056
VARIEDAD	62,55	4	15,64	5,94	0,0008
REPETICION	0,47	2	0,23	0,09	0,9149
EPOCA*VARIEDAD	54,08	12	4,51	1,71	0,1030
Error	100,08	38	2,63		
Total	255,93	59			

Test: Duncan Alfa: 0,05

Error: 2,6337 gl: 38

EPOCA Medias

	Medias	
1,00	22,95	A
2,00	23,05	A
3,00	24,46	B
4,00	24,72	B

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

Test: Duncan Alfa: 0,05

Error: 2,6337 gl: 38

VARIEDAD Medias

	Medias	
F.2000	22,87	A
F.733	22,90	A
F.68	23,15	A
F.174	24,82	B
F.67	25,24	B

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 2,6337 gl: 38

REPETICION Medias

	Medias	
1,00	23,67	A
2,00	23,83	A
3,00	23,88	A

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 2,6337 gl: 38

EPOCA	VARIEDAD	Medias							
2,00	F.2000	20,19	A						
1,00	F.68	21,40	A	B					
1,00	F.733	21,66	A	B	C				
2,00	F.733	21,77	A	B	C				
4,00	F.2000	22,40	A	B	C	D			
2,00	F.68	22,88	A	B	C	D	E		
1,00	F.174	23,33		B	C	D	E		
3,00	F.68	23,73		B	C	D	E	F	
1,00	F.2000	23,93		B	C	D	E	F	
3,00	F.733	23,97		B	C	D	E	F	
4,00	F.733	24,21		B	C	D	E	F	
3,00	F.174	24,27		B	C	D	E	F	
1,00	F.67	24,40		B	C	D	E	F	
4,00	F.68	24,57			C	D	E	F	
3,00	F.2000	24,95				D	E	F	
2,00	F.174	25,03				D	E	F	
2,00	F.67	25,38				D	E	F	
3,00	F.67	25,40				D	E	F	
4,00	F.67	25,80					E	F	
4,00	F.174	26,63						F	

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

Anexo 2. ANAVA del promedio de la excercion de la panícula por época.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
ABSORCION DE PANICUL	60	0,74	0,60	21,17

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	128,47	21	6,12	5,17	<0,0001
EPOCA	53,90	3	17,97	15,18	<0,0001
VARIEDAD	63,19	4	15,80	13,35	<0,0001
REPETICION	0,66	2	0,33	0,28	0,7590
EPOCA*VARIEDAD	10,73	12	0,89	0,76	0,6903
Error	44,98	38	1,18		
Total	173,45	59			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,1837 gl: 38

EPOCA	Medias	
4,00	3,92	A
2,00	4,57	A
3,00	5,72	B
1,00	6,34	B

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

Test: Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,1837 gl: 38

VARIEDAD	Medias				
F.67	3,77	A			
F.2000	4,45	A	B		
F.733	4,84		B		
F.68	6,22			C	
F.174	6,42			C	

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

Test: Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,1837 gl: 38

REPETICION	Medias	
3,00	5,01	A
1,00	5,15	A
2,00	5,26	A

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

Test: Duncan Alfa: 0,05

Error: 1,1837 gl: 38

EPOCA	VARIEDAD	Medias							
4,00	F.67	2,04	A						
4,00	F.2000	3,37	A	B					
4,00	F.733	3,84	A	B	C				
2,00	F.67	3,89	A	B	C				
3,00	F.67	4,07		B	C				
2,00	F.733	4,21		B	C				
2,00	F.2000	4,53		B	C				
4,00	F.68	4,84		B	C	D			
3,00	F.2000	4,86		B	C	D			
2,00	F.68	4,87		B	C	D			
1,00	F.2000	5,05		B	C	D			
1,00	F.67	5,06		B	C	D			
2,00	F.174	5,37		B	C	D	E		
4,00	F.174	5,50			C	D	E		
3,00	F.733	5,55			C	D	E		
1,00	F.733	5,74			C	D	E	F	
3,00	F.68	6,88				D	E	F	G
3,00	F.174	7,25					E	F	G
1,00	F.174	7,58						F	G
1,00	F.68	8,28							G

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

Anexo 3: ANAVA del promedio de granos totales.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GRANOS TOTALES	60	0,46	0,16	27,07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	37356,99	21	1778,90	1,52	0,1285
EPOCA	20492,09	3	6830,70	5,83	0,0022
VARIEDAD	6790,35	4	1697,59	1,45	0,2366
REPETICION	51,36	2	25,68	0,02	0,9783
EPOCA*VARIEDAD	10023,18	12	835,26	0,71	0,7291
Error	44495,06	38	1170,92		
Total	81852,05	59			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1170,9227 gl: 38

EPOCA Medias

2,00	109,68	A	
1,00	110,47	A	
4,00	130,41	A	B
3,00	154,98		B

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1170,9227 gl: 38

VARIEDAD Medias

F.733	111,61	A
F.2000	116,58	A
F.174	129,06	A
F.68	135,96	A
F.67	138,73	A

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1170,9227 gl: 38

REPETICION Medias

2,00	125,15	A
1,00	126,65	A
3,00	127,37	A

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 1170,9227 gl: 38

EPOCA	VARIEDAD	Medias			
2,00	F.2000	75,17	A		
1,00	F.733	86,20	A	B	
2,00	F.733	88,80	A	B	
4,00	F.2000	103,83	A	B	C
1,00	F.174	104,03	A	B	C
1,00	F.68	112,73	A	B	C
4,00	F.733	121,23	A	B	C
1,00	F.2000	124,13	A	B	C
2,00	F.68	124,63	A	B	C
1,00	F.67	125,27	A	B	C
2,00	F.67	126,00	A	B	C
4,00	F.174	129,73	A	B	C
2,00	F.174	133,80	A	B	C
4,00	F.67	139,67	A	B	C
3,00	F.174	148,67		B	C
3,00	F.68	148,87		B	C
3,00	F.733	150,20		B	C
4,00	F.68	157,60			C
3,00	F.2000	163,17			C
3,00	F.67	164,00			C

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

Anexo 4: ANAVA del promedio de granos vanos.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GRANOS VANOS	60	0,59	0,36	39,22

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	14442,60	21	687,74	2,57	0,0056
EPOCA	2011,54	3	670,51	2,50	0,0737
VARIEDAD	7398,33	4	1849,58	6,91	0,0003
REPETICION	478,23	2	239,12	0,89	0,4178
EPOCA*VARIEDAD	4554,49	12	379,54	1,42	0,2005
Error	10173,36	38	267,72		
Total	24615,95	59			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 267,7199 gl: 38

EPOCA Medias			
1,00	36,50	A	
4,00	36,88	A	
2,00	42,69	A	B
3,00	50,80		B

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 267,7199 gl: 38

VARIEDAD	Medias	
F.68	27,88	A
F.2000	29,03	A
F.174	46,19	B
F.733	52,09	B
F.67	53,40	B

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 267,7199 gl: 38

REPETICION	Medias	
1,00	38,02	A
3,00	42,26	A
2,00	44,88	A

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 267,7199 gl: 38

EPOCA	VARIEDAD	Medias					
2,00	F.2000	16,07	A				
4,00	F.2000	17,43	A				
1,00	F.68	22,47	A	B			
2,00	F.68	26,13	A	B	C		
3,00	F.68	27,60	A	B	C		
1,00	F.733	32,87	A	B	C	D	
4,00	F.68	35,30	A	B	C	D	
4,00	F.67	39,77	A	B	C	D	E
3,00	F.2000	41,03	A	B	C	D	E
1,00	F.2000	41,60	A	B	C	D	E
1,00	F.67	41,92	A	B	C	D	E
4,00	F.174	42,27	A	B	C	D	E
1,00	F.174	43,63	A	B	C	D	E
3,00	F.174	44,20	A	B	C	D	E
4,00	F.733	49,63		B	C	D	E
2,00	F.174	54,67			C	D	E
2,00	F.733	55,73			C	D	E
2,00	F.67	60,87				D	E
3,00	F.733	70,13					E
3,00	F.67	71,03					E

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

Anexo 5. ANAVA del promedio grano lleno.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GRANOS LLENOS	60	0,52	0,25	33,51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	32768,04	21	1560,38	1,95	0,0361
EPOCA	13594,92	3	4531,64	5,66	0,0026
VARIEDAD	14338,15	4	3584,54	4,48	0,0046
REPETICION	602,46	2	301,23	0,38	0,6890
EPOCA*VARIEDAD	4232,51	12	352,71	0,44	0,9360
Error	30427,56	38	800,73		
Total	63195,60	59			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 800,7254 gl: 38

EPOCA Medias

2,00	66,99	A		
1,00	73,07	A	B	
4,00	93,53		B	C
3,00	104,18			C

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 800,7254 gl: 38

VARIEDAD Medias

F.733	59,52	A		
F.174	82,23	A	B	
F.67	84,84		B	C
F.2000	87,54		B	C
F.68	108,08			C

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 800,7254 gl: 38

REPETICION Medias

2,00	80,27	A
3,00	85,11	A
1,00	87,95	A

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 800,7254 gl: 38

EPOCA VARIEDAD Medias

2,00	F.733	33,07	A		
1,00	F.733	53,33	A	B	
1,00	F.174	57,85	A	B	
2,00	F.2000	59,10	A	B	
2,00	F.67	65,13	A	B	
4,00	F.733	71,60	A	B	C
2,00	F.174	79,13	A	B	C
3,00	F.733	80,07	A	B	C
1,00	F.67	81,35	A	B	C
1,00	F.2000	82,53	A	B	C
4,00	F.2000	86,40	A	B	C
4,00	F.174	87,47	A	B	C
1,00	F.68	90,27		B	C
3,00	F.67	92,97		B	C
2,00	F.68	98,50		B	C
4,00	F.67	99,90		B	C
3,00	F.174	104,47		B	C
3,00	F.68	121,27			C
3,00	F.2000	122,13			C
4,00	F.68	122,30			C

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

Anexo 2: ANAVA del porcentaje de vaneamiento en cada época.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% VANEAMIENTO	60	0,69	0,52	31,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	9419,31	21	448,54	4,00	0,0001
EPOCA	923,57	3	307,86	2,75	0,0561
VARIEDAD	6308,79	4	1577,20	14,08	<0,0001
REPETICION	362,61	2	181,31	1,62	0,2116
EPOCA*VARIEDAD	1824,33	12	152,03	1,36	0,2289
Error	4257,31	38	112,03		
Total	13676,62	59			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 112,0345 gl: 38

EPOCA Medias

4,00	29,85	A	
3,00	32,72	A	B
1,00	32,94	A	B
2,00	40,45		B

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 112,0345 gl: 38

VARIEDAD Medias

F.68	20,90	A		
F.2000	23,40	A		
F.174	38,69		B	
F.67	38,99		B	
F.733	47,96			C

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 112,0345 gl: 38

REPETICION	Medias	
1,00	30,70	A
3,00	34,66	A
2,00	36,61	A

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 112,0345 gl: 38

EPOCA	VARIEDAD	Medias						
4,00	F.2000	16,47	A					
3,00	F.68	17,47	A					
1,00	F.68	18,93	A					
2,00	F.2000	20,20	A	B				
2,00	F.68	22,23	A	B	C			
3,00	F.2000	23,67	A	B	C	D		
4,00	F.68	24,97	A	B	C	D		
4,00	F.67	30,87	A	B	C	D	E	
1,00	F.67	31,17	A	B	C	D	E	
3,00	F.174	32,57	A	B	C	D	E	
1,00	F.2000	33,27	A	B	C	D	E	
4,00	F.174	34,47	A	B	C	D	E	
1,00	F.733	39,87		B	C	D	E	
1,00	F.174	41,47			C	D	E	
4,00	F.733	42,47			C	D	E	
3,00	F.67	43,50				D	E	
2,00	F.174	46,27					E	F
3,00	F.733	46,40					E	F
2,00	F.67	50,43					E	F
2,00	F.733	63,10						F

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

Anexo 7: ANAVA de rendimiento

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RTO KG/HA	60	0,66	0,46	15,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	57375479,65	21	2732165,70	3,44	0,0005
EPOCA	11398847,25	3	3799615,75	4,79	0,0063
VARIEDAD	30069651,60	4	7517412,90	9,47	<0,0001
REPETICION	2086922,80	2	1043461,40	1,31	0,2806
EPOCA*VARIEDAD	13820058,00	12	1151671,50	1,45	0,1865
Error	30170533,20	38	793961,40		
Total	87546012,85	59			

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 793961,4000 gl: 38

EPOCA Medias

2,00	5550,40	A
1,00	5607,00	A
4,00	5751,80	A
3,00	6628,60	B

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 793961,4000 gl: 38

VARIEDAD Medias

F 733	4577,50	A
F.174	5975,00	B
F. 68	6028,08	B
F. 2000	6109,83	B
F. 67	6731,83	B

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 793961,4000 gl: 38

REPETICION Medias

3,00	5666,75	A
2,00	5864,35	A
1,00	6122,25	A

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

Test : Duncan Alfa: 0,05

Error: 793961,4000 gl: 38

EPOCA VARIEDAD Medias

1,00	F 733	4077,33	A
2,00	F 733	4325,00	A B
4,00	F 733	4861,33	A B C
1,00	F. 68	4918,00	A B C
3,00	F 733	5046,33	A B C D

2,00	F.174	5328,00	A	B	C	D	E		
2,00	F. 2000	5351,67	A	B	C	D	E		
4,00	F.174	5529,00	A	B	C	D	E		
1,00	F. 2000	5542,00	A	B	C	D	E		
4,00	F. 2000	5855,67		B	C	D	E	F	
3,00	F.174	6108,33			C	D	E	F	G
2,00	F. 68	6153,00			C	D	E	F	G
4,00	F. 67	6243,33			C	D	E	F	G
4,00	F. 68	6269,67			C	D	E	F	G
1,00	F. 67	6563,00			C	D	E	F	G
2,00	F. 67	6594,33			C	D	E	F	G
3,00	F. 68	6771,67				D	E	F	G
1,00	F.174	6934,67					E	F	G
3,00	F. 67	7526,67						F	G
3,00	F. 2000	7690,00							G

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

Anexo 8. Datos climatológicos del mes de enero Estación vereda santa rosa-fedearroz

ESTACIÓN METEOROLÓGICA CIAT VANTAGE Pro 2 - DAVIS										
CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO										
Date	Temp Out (°C)	Hi Temp (°C)	Low Temp (°C)	Low Hum (%)	AVG Hum (%)	Wind Speed	Rain (mm)	Solar Rad (MJ/m2.di)	Solar Energy	ET (mm)
01-ene	25,2	31,6	19,9	54,0	74,3	90,2	0,0	19,4	464,4	4,2
02-ene	25,7	32,7	18,9	49,0	70,3	133,6	0,0	22,6	538,9	5,4
03-ene	26,0	32,9	18,8	50,0	73,0	128,8	0,0	22,5	537,3	5,4
04-ene	26,0	32,3	20,3	51,0	73,0	108,0	0,0	22,4	535,0	5,1
05-ene	25,3	32,9	18,3	48,0	70,0	117,5	0,0	21,5	514,3	5,3
06-ene	25,8	33,1	19,7	39,0	63,7	112,8	0,0	22,4	534,2	5,4
07-ene	25,7	33,7	18,2	37,0	63,7	128,7	0,0	22,4	534,1	5,7
08-ene	25,7	30,4	22,2	57,0	71,3	56,4	0,0	10,6	254,4	2,6
09-ene	25,6	31,7	22,3	52,0	74,3	37,0	0,0	9,5	227,4	2,3
10-ene	26,8	33,2	20,6	49,0	69,7	114,4	0,0	20,0	478,4	4,8
11-ene	25,4	32,4	22,8	59,0	82,3	45,0	2,3	13,8	330,8	2,9
12-ene	27,2	34,6	22,8	48,0	71,7	98,4	0,0	19,4	464,4	4,6
13-ene	27,0	33,8	20,8	51,0	71,3	78,8	0,0	19,0	454,1	4,5
14-ene	28,3	34,2	23,6	46,0	70,0	87,0	0,0	20,8	495,9	4,7
15-ene	27,0	33,6	23,2	52,0	76,0	52,9	9,9	15,0	359,4	3,4
16-ene	26,6	32,6	22,1	61,0	80,3	59,5	0,0	15,2	363,9	3,3
17-ene	24,7	31,9	22,1	64,0	93,0	40,0	34,3	9,1	217,5	1,8
18-ene	25,0	31,8	22,0	68,0	85,0	35,3	2,8	13,4	319,1	2,6
19-ene	26,2	32,1	22,4	62,0	80,7	83,8	5,8	18,7	447,7	4,1
20-ene	23,9	29,2	22,1	74,0	91,3	46,4	14,7	9,6	229,1	1,8
21-ene	25,3	32,4	22,4	60,0	82,3	53,0	0,3	12,0	286,7	2,6
22-ene	23,9	29,3	21,8	70,0	91,3	30,4	23,4	7,8	186,9	1,5
23-ene	24,4	30,3	22,5	67,0	88,0	40,0	3,6	10,7	256,7	2,1
24-ene	24,5	30,9	22,8	64,0	88,0	36,9	2,0	11,1	265,9	2,2
25-ene	26,5	31,9	23,3	59,0	76,7	93,3	0,0	16,0	383,1	3,8
26-ene	27,0	32,2	22,3	55,0	73,7	64,3	0,0	15,4	368,1	3,7
27-ene	28,2	33,7	24,2	49,0	71,3	99,8	0,0	20,6	492,8	4,7
28-ene	27,4	33,5	22,8	49,0	69,7	116,0	0,0	22,8	545,4	5,5
29-ene	27,3	34,1	22,9	41,0	68,3	70,7	0,0	20,9	498,5	5,0
30-ene	25,2	32,1	21,7	52,0	77,0	98,1	0,0	13,4	319,5	3,1
31-ene	25,3	32,1	21,9	58,0	82,0	80,4	4,8	13,8	329,6	3,0
	25,9	32,4	21,7	54,7	76,6	78,6	103,9	16,5	394,6	116,8

Anexo 9. Datos climatológicos del mes de febrero Estación vereda santa rosa- fedearroz

ESTACIÓN METEOROLÓGICA CIAT VANTAGE Pro 2 - DAVIS										
CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO										
Date	Temp Out (°C)	Hi Temp (°C)	Low Temp (°C)	Low Hum (%)	AVG Hum (%)	Wind Speed	Rain (mm)	Solar Rad (MJ/m2.di)	Solar Energy	ET (mm)
01-feb	23,42	28,80	20,90	76,00	88,00	36,80	9,64	11,30	269,89	2,19
02-feb	25,19	31,00	22,10	68,00	82,33	67,60	0,76	17,69	422,74	3,57
03-feb	24,01	29,00	22,20	75,00	88,67	33,60	2,79	9,15	218,72	1,78
04-feb	25,89	31,80	22,60	61,00	81,33	78,70	0,00	18,50	441,93	4,11
05-feb	27,05	32,40	21,80	55,00	72,00	103,10	0,00	21,47	512,88	4,71
06-feb	26,27	30,60	22,30	64,00	78,67	61,20	0,00	13,63	325,73	2,90
07-feb	27,42	33,30	23,40	52,00	73,33	56,20	0,00	17,11	408,82	3,79
08-feb	26,82	31,20	23,90	59,00	76,67	35,20	0,00	10,57	252,52	2,49
09-feb	27,20	32,30	24,20	51,00	73,00	44,90	0,00	13,99	334,32	3,31
10-feb	27,39	33,60	23,90	49,00	72,67	27,20	0,00	14,13	337,51	3,14
11-feb	26,46	32,60	22,80	58,00	78,00	46,60	0,00	15,62	373,12	3,22
12-feb	25,30	29,00	23,50	77,00	88,67	22,40	0,00	7,96	190,26	1,46
13-feb	26,26	32,90	22,70	60,00	80,33	44,90	1,78	20,29	484,75	3,97
14-feb	26,51	34,10	23,30	51,00	81,33	93,40	11,43	20,42	487,85	4,26
15-feb	26,61	32,10	22,30	59,00	78,00	62,80	0,00	17,98	429,63	3,93
16-feb	27,22	33,60	21,20	47,00	74,33	67,50	0,00	23,31	556,93	5,11
17-feb	28,21	33,90	23,40	50,00	65,67	93,20	0,00	21,82	521,31	5,16
18-feb	28,34	34,40	22,60	45,00	67,00	104,40	0,00	20,94	500,43	5,12
19-feb	27,66	33,20	22,00	53,00	71,00	85,20	0,00	18,32	452,08	4,58
20-feb	28,13	33,00	24,40	54,00	71,00	114,20	0,00	16,02	382,84	4,24
21-feb	27,73	33,70	21,90	42,00	64,33	101,40	0,00	20,31	485,18	5,14
22-feb	27,33	33,60	22,00	45,00	66,00	103,10	0,00	22,85	546,01	5,40
23-feb	26,81	34,20	21,60	42,00	68,00	86,80	0,00	22,06	527,17	5,17
24-feb	27,01	34,30	20,60	40,00	66,00	98,20	0,00	22,42	535,68	5,26
25-feb	27,18	33,40	23,50	44,00	70,00	40,00	0,00	13,12	313,42	3,21
26-feb	27,09	33,40	22,40	48,00	69,67	41,70	0,00	16,71	399,19	3,83
27-feb	27,00	32,60	23,60	54,00	69,67	62,90	0,00	14,25	340,53	3,42
28-feb	26,23	31,80	22,90	63,00	77,67	74,00	2,54	13,79	329,50	3,31
	26,7	32,5	22,6	55,1	74,8	67,4	28,9	17,0	406,5	107,8

Anexo 30. Datos climatológicos del mes de marzo Estación vereda santa rosa- fedearroz

ESTACIÓN METEOROLÓGICA CIAT VANTAGE Pro 2 - DAVIS										
CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO										
Date	Temp Out (°C)	Hi Temp (°C)	Low Temp (°C)	Low Hum (%)	AVG Hum (%)	Wind Speed	Rain (mm)	Solar Rad (MJ/m2.di)	Solar Energy	ET (mm)
01-mar	27,1	32,7	22,9	57,0	74,0	64,0	0,0	16,1	384,7	4,1
02-mar	27,6	33,6	22,4	42,0	65,7	53,0	0,0	18,4	439,9	4,7
03-mar	26,5	31,6	23,0	55,0	72,7	37,0	0,0	11,9	284,8	3,1
04-mar	27,8	34,6	22,4	38,0	64,3	63,0	0,0	22,1	528,4	5,5
05-mar	28,5	34,3	23,1	42,0	63,0	77,0	0,0	20,7	495,3	5,5
06-mar	26,6	31,3	21,8	57,0	74,3	53,0	0,0	11,4	272,6	2,9
07-mar	25,0	29,7	21,8	63,0	85,0	26,0	4,6	7,0	167,9	1,7
08-mar	26,6	33,1	21,4	48,0	69,0	55,0	0,0	16,2	386,9	4,2
09-mar	26,5	31,2	23,2	58,0	73,7	35,0	0,0	10,2	243,0	2,6
10-mar	26,6	30,8	23,3	56,0	74,7	19,0	1,5	8,9	213,2	2,2
11-mar	27,2	32,3	23,6	57,0	74,0	44,0	0,3	12,0	285,7	3,1
12-mar	27,8	33,7	22,6	50,0	70,3	50,0	0,0	15,6	373,7	4,0
13-mar	28,4	34,4	22,8	45,0	66,0	47,0	0,3	17,9	427,3	4,4
14-mar	28,6	33,9	24,6	44,0	63,7	71,0	0,0	17,1	409,1	4,7
15-mar	28,8	34,7	23,0	44,0	62,3	64,0	0,0	22,1	527,2	5,5
16-mar	29,6	37,1	23,9	38,0	62,7	37,0	0,3	20,6	492,9	5,0
17-mar	25,9	29,3	22,9	72,0	86,3	29,0	16,8	9,6	228,5	2,0
18-mar	23,8	24,8	22,6	92,0	94,3	8,0	22,3	3,3	77,7	0,6
19-mar	23,2	25,9	22,3	85,0	93,7	12,0	17,0	5,4	128,6	1,0
20-mar	25,0	33,3	22,2	58,0	86,7	26,0	18,3	12,1	288,8	2,4
21-mar	25,7	31,2	21,9	64,0	82,7	14,0	0,0	13,8	328,6	2,8
22-mar	26,5	32,7	21,9	57,0	81,7	15,0	0,3	11,9	285,0	2,7
23-mar	27,1	34,0	23,4	55,0	74,7	14,0	0,0	14,8	352,8	3,0
24-mar	27,3	32,9	22,6	61,0	83,3	14,0	1,5	15,3	365,5	3,3
25-mar	28,1	34,1	23,1	51,0	72,3	36,0	0,0	20,6	493,2	4,4
26-mar	27,9	34,7	23,7	47,0	72,7	19,0	0,0	17,8	424,5	3,8
27-mar	28,1	34,8	22,9	45,0	69,0	39,0	0,0	20,0	476,9	4,7
28-mar	27,8	34,3	23,5	51,0	75,3	37,0	0,5	13,5	323,7	3,3
29-mar	24,1	26,2	22,3	86,0	92,7	5,0	26,9	4,8	115,0	0,9
30-mar	25,5	31,8	20,4	62,0	80,0	7,0	0,0	14,6	348,9	3,1
31-mar	26,7	32,2	23,1	56,0	75,7	32,0	0,0	13,8	329,3	3,0
	26,8	32,3	22,7	56,0	75,4	35,5	110,4	14,2	338,7	103,9

Anexo 11. Datos climatológicos del mes de abril Estación vereda santa rosa-fedearroz

ESTACIÓN METEÓROLOGICA CIAT VANTAGE Pro 2 - DAVIS										
CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO										
Date	Temp Out (°C)	Hi Temp (°C)	Low Temp (°C)	Low Hum (%)	AVG Hum (%)	Wind Speed	Rain (mm)	Solar Rad (MJ/m2.di)	Solar Energy	ET (mm)
01-abr	27,5	34,1	21,9	48,0	73,3	48,1	40,9	22,2	530,8	4,6
02-abr	24,8	29,0	22,1	77,0	87,3	36,8	37,3	10,9	259,5	2,0
03-abr	23,7	27,6	22,4	84,0	93,0	33,6	23,4	9,7	232,9	1,8
04-abr	25,5	30,8	22,3	65,0	81,7	62,8	0,0	19,0	454,3	3,9
05-abr	26,5	33,2	22,6	58,0	78,3	57,8	0,0	19,6	469,5	4,1
06-abr	27,0	32,5	23,4	59,0	78,0	86,8	2,8	15,2	364,3	3,5
07-abr	24,9	31,8	22,9	64,0	91,0	30,5	4,1	12,2	290,3	2,4
08-abr	25,6	33,3	22,8	63,0	84,0	44,9	2,0	17,5	419,0	3,5
09-abr	25,9	31,8	22,7	63,0	80,0	49,8	0,0	15,8	377,4	3,3
10-abr	25,7	31,2	23,0	64,0	86,3	16,1	6,1	7,4	176,2	1,4
11-abr	24,4	28,9	22,3	79,0	89,7	22,4	8,4	8,0	191,0	1,5
12-abr	26,4	33,2	21,8	59,0	78,7	36,8	15,5	19,3	461,3	3,8
13-abr	26,5	32,8	22,5	61,0	80,3	24,0	6,9	17,8	424,5	3,5
14-abr	25,4	30,9	22,1	67,0	88,7	51,3	3,3	12,3	293,8	2,4
15-abr	25,7	31,8	21,6	63,0	82,0	43,2	52,6	14,2	339,3	3,0
16-abr	24,8	31,5	21,0	69,0	87,0	73,7	1,5	15,9	379,7	3,2
17-abr	24,4	29,0	22,8	75,0	92,3	46,5	5,6	9,4	224,4	1,8
18-abr	25,8	31,3	22,3	65,0	83,0	56,1	28,5	18,6	444,5	3,7
19-abr	25,2	32,2	21,9	62,0	86,3	30,4	0,3	13,9	332,3	2,7
20-abr	25,0	30,0	22,1	75,0	89,0	52,9	8,9	16,4	392,5	3,2
21-abr	25,6	31,1	21,8	62,0	82,0	43,3	0,0	14,7	350,9	3,1
22-abr	25,8	31,7	22,7	66,0	84,3	33,8	0,3	14,7	351,8	3,0
23-abr	24,7	28,4	22,5	78,0	89,0	24,0	0,0	10,4	247,5	1,9
24-abr	26,0	32,6	21,8	56,0	81,3	16,0	4,1	13,5	323,4	2,6
25-abr	24,1	27,9	21,1	77,0	92,7	33,6	52,8	9,7	232,8	1,8
26-abr	25,8	30,6	23,0	64,0	84,0	30,4	0,0	15,0	359,1	2,9
27-abr	24,1	24,3	23,8	93,0	93,0	0,0	13,0	0,0	0,0	0,0
28-abr	26,1	33,2	22,1	62,0	80,0	33,6	0,0	21,3	510,0	4,2
29-abr	25,8	33,2	22,7	55,0	78,3	59,3	0,5	19,1	456,4	3,8
30-abr	27,4	33,5	22,9	56,0	79,3	27,2	23,6	20,7	495,1	4,1
	25,5	31,1	22,4	66,3	84,5	40,2	342,1	14,5	346,1	86,5

Anexo 14. Datos climatológicos del mes de mayo Estación vereda santa rosa-fedearroz

ESTACIÓN METEÓROLOGICA CIAT VANTAGE Pro 2 - DAVIS										
CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO										
Date	Temp Out (°C)	Hi Temp (°C)	Low Temp (°C)	Low Hum (%)	AVG Hum (%)	Wind Speed	Rain (mm)	Solar Rad (MJ/m2.di)	Solar Energy	ET (mm)
01-may	26,5	32,9	22,4	60,0	81,7	16,0	0,0	17,4	416,4	3,3
02-may	26,8	31,3	23,4	66,0	84,0	27,2	0,8	17,1	407,5	3,3
03-may	27,0	32,7	21,9	58,0	76,3	62,7	0,0	20,9	498,8	4,5
04-may	27,5	32,8	22,1	54,0	72,3	96,6	0,0	21,9	522,2	5,1
05-may	27,1	31,3	23,6	65,0	79,0	45,1	0,0	16,0	383,4	3,4
06-may	26,5	31,6	22,4	62,0	81,3	28,9	0,0	14,3	342,8	3,0
07-may	26,7	32,6	22,4	65,0	82,3	28,8	8,4	18,5	441,8	3,5
08-may	24,0	28,4	22,9	79,0	94,0	12,8	8,6	6,5	155,1	1,2
09-may	25,7	31,3	21,3	61,0	84,7	25,6	4,1	15,2	363,5	3,1
10-may	27,1	31,5	23,3	66,0	82,3	59,4	0,3	18,3	438,4	3,8
11-may	27,4	31,7	23,8	62,0	80,0	62,7	0,0	19,0	454,1	4,2
12-may	25,5	31,2	23,2	70,0	84,0	51,3	6,4	11,8	281,5	2,4
13-may	25,8	30,2	22,9	76,0	86,7	20,8	20,3	13,2	315,8	2,6
14-may	23,8	26,1	22,4	86,0	93,0	38,4	12,2	7,6	181,2	1,4
15-may	25,2	30,8	22,7	69,0	89,0	44,9	6,9	14,0	334,2	2,7
16-may	25,9	30,8	23,0	69,0	84,3	30,4	19,8	16,1	385,8	3,1
17-may	24,4	32,3	21,7	68,0	86,7	41,7	68,3	12,6	299,9	2,4
18-may	23,4	26,6	21,6	87,0	91,7	6,4	3,0	8,8	210,3	1,5
19-may	24,7	28,8	21,9	74,0	88,0	27,2	0,3	13,9	332,6	2,6
20-may	25,3	31,1	22,4	71,0	85,3	20,8	0,3	13,6	325,1	2,6
21-may	26,4	32,6	22,0	61,0	82,3	8,0	0,8	18,2	435,1	3,4
22-may	25,0	30,7	21,6	69,0	90,0	9,6	48,0	11,3	270,3	2,1
23-may	24,5	29,8	21,1	77,0	88,7	40,0	7,4	12,5	299,8	2,5
24-may	25,9	31,0	21,0	67,0	84,3	59,5	9,9	21,9	524,2	4,3
25-may	24,4	30,2	22,2	73,0	88,0	49,8	40,4	10,8	258,9	2,1
26-may	26,4	31,2	22,4	67,0	84,0	35,2	0,5	18,7	446,5	3,6
27-may	26,4	28,0	23,0				2,5			
28-may	24,8	27,8	22,0				6,1			
29-may	27,4	26,2	22,8				0,0			
30-may	25,0	27,8	23,0				8,8			
31-may	28,2	28,4	21,8				0,0			
	25,8	30,4	22,4	68,5	84,8	36,5	285,8	15,0	358,7	77,4

Anexo 13. Datos climatológicos del mes de junio Estación vereda santa rosa-fedearroz

ESTACIÓN METEOROLÓGICA CIAT VANTAGE Pro 2 - DAVIS										
CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO										
Date	Temp Out (°C)	Hi Temp (°C)	Low Temp (°C)	Low Hum (%)	AVG Hum (%)	Wind Speed	Rain (mm)	Solar Rad (MJ/m2.di)	Solar Energy	ET (mm)
01-jun	24,8	30,8	22,3	73,0	88,3	17,7	18,3	11,4	135,6	2,5
02-jun	23,8	27,1	22,7	86,0	95,3	14,4	41,5	6,9	82,3	1,4
03-jun	24,7	29,9	21,9	72,0	86,0	14,5	1,9	13,3	158,7	2,7
04-jun	23,8	28,6	22,4	81,0	91,7	15,2	9,4	9,1	108,3	1,6
05-jun	24,6	29,4	21,6	63,0	83,3	27,3	0,0	15,0	179,3	2,8
06-jun	27,0	33,4	22,6	57,0	78,7	16,9	0,0	19,7	235,9	3,8
07-jun	23,7	27,4	22,1	84,0	93,7	16,9	22,5	6,5	78,0	1,2
08-jun	24,4	28,5	21,6	74,0	89,0	8,8	0,0	11,0	131,2	2,1
09-jun	24,9	31,2	22,4	64,0	84,3	12,8	3,5	13,4	159,5	2,6
10-jun	25,3	30,4	21,8	65,0	86,3	12,8	31,8	16,3	194,7	3,1
11-jun	22,6	24,4	21,2	89,0	95,3	15,3	48,0	4,7	55,6	0,8
12-jun	25,5	30,6	21,3	63,0	81,7	14,5	34,9	17,0	203,1	3,4
13-jun	23,9	29,0	20,7	73,0	88,0	34,6	30,5	13,5	161,7	2,6
14-jun	23,5	28,7	22,1	77,0	93,3	12,9	6,8	8,8	104,9	1,6
15-jun	23,5	27,2	22,1	82,0	93,0	20,9	6,1	8,4	100,7	1,5
16-jun	24,2	28,7	21,9	79,0	90,0	38,6	3,6	13,5	321,5	2,5
17-jun	25,0	29,2	21,8	73,0	88,0	40,3	1,8	16,8	401,1	3,3
18-jun	24,9	29,1	22,0	79,0	89,3	51,5	5,3	11,8	281,2	2,4
19-jun	25,2	30,4	21,6	69,0	87,0	27,4	4,8	16,3	390,2	3,1
20-jun	25,6	32,1	20,6	62,0	84,3	9,7	0,0	20,7	494,1	3,8
21-jun	23,8	26,6	21,9	84,0	93,3	1,6	58,7	8,1	192,5	1,4
22-jun	23,0	27,8	21,2	81,0	94,3	4,8	9,4	8,9	212,4	1,6
23-jun	24,0	28,2	22,1	80,0	90,0	6,4	2,3	9,5	227,0	1,8
24-jun	25,8	31,1	21,5	69,0	84,3	9,7	8,6	14,4	343,8	2,8
25-jun	23,5	25,9	21,4	86,0	93,7	12,9	6,9	7,8	186,2	1,4
26-jun	22,8	27,1	21,7	81,0	91,0	14,5	39,1	7,1	170,1	1,3
27-jun	22,8	26,4	21,4	83,0	91,0	19,3	4,6	6,6	158,4	1,2
28-jun	23,2	26,3	21,6	84,0	94,0	9,7	6,9	9,0	215,8	1,7
29-jun	24,4	29,2	21,3	74,0	88,7	6,4	3,8	12,5	298,2	2,2
30-jun	24,6	29,3	21,6	69,0	83,7	24,2	0,0	13,2	315,8	2,6
	24,3	28,8	21,7	75,2	89,0	17,7	410,9	11,7	209,9	66,5

Anexo 14. Datos climatológicos del mes de julio Estación vereda santa rosa-fedearroz

ESTACIÓN METEOROLÓGICA CIAT VANTAGE Pro 2 - DAVIS										
CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO										
Date	Temp Out (°C)	Hi Temp (°C)	Low Temp (°C)	Low Hum (%)	AVG Hum (%)	Wind Speed	Rain (mm)	Solar Rad (MJ/m2.di)	Solar Energy	ET (mm)
01-jul	25,4	29,7	22,6	71,0	86,3	24,2	1,2	14,5	347,4	2,8
02-jul	25,3	30,4	21,9	73,0	87,3	29,0	4,4	17,5	418,6	3,4
03-jul	25,5	30,3	22,2	70,0	86,3	49,9	0,0	18,1	432,9	3,6
04-jul	26,3	30,7	22,9	70,0	85,0	43,5	2,7	18,7	446,8	3,6
05-jul	25,3	32,1	22,8	69,0	87,7	8,1	10,6	13,3	318,1	2,6
06-jul	24,9	28,7	21,9	78,0	88,7	0,0	0,0	14,9	356,7	2,7
07-jul	24,6	29,3	22,1	76,0	87,3	25,8	15,9	12,5	298,3	2,4
08-jul	26,1	30,9	22,0	66,0	82,0	40,3	0,0	21,7	517,7	4,2
09-jul	26,6	31,3	22,7	67,0	82,7	56,4	38,7	18,5	442,6	3,7
10-jul	23,7	25,7	22,0	86,0	93,3	58,0	24,0	7,8	187,5	1,5
11-jul	25,4	30,4	22,4	68,0	85,3	0,0	15,4	11,5	274,6	2,2
12-jul	23,3	25,4	21,1	86,0	93,7	33,8	3,3	8,1	194,2	1,4
13-jul	24,3	29,6	20,3	71,0	85,3	45,1	0,0	17,2	409,9	3,4
14-jul	24,7	31,7	21,8	67,0	82,0	6,4	0,4	8,9	213,7	1,3
15-jul	25,7	31,1	22,8	64,0	82,0	16,1	0,4	12,5	299,1	2,6
16-jul	26,6	33,1	23,1	60,0	80,7	8,1	3,6	18,2	436,0	3,5
17-jul	26,0	33,3	22,1	57,0	82,0	17,7	17,8	21,5	513,2	4,1
18-jul	25,3	32,2	22,3	59,0	85,3	11,3	1,6	17,7	423,5	3,4
19-jul	25,2	30,0	22,7	71,0	86,3	6,4	29,6	13,4	321,1	2,6
20-jul	23,9	29,2	21,2	77,0	90,3	27,4	0,8	11,1	264,8	2,1
21-jul	24,4	28,9	21,9	79,0	89,3	17,7	18,0	12,9	309,4	2,5
22-jul	23,2	27,6	21,6	83,0	93,3	19,3	20,8	11,6	276,1	2,1
23-jul	23,7	27,9	21,6	81,0	93,3	14,5	29,0	10,0	239,3	1,7
24-jul	23,7	30,0	21,7	70,0	90,7	9,7	8,0	10,6	252,2	1,9
25-jul	25,3	29,6	21,6	73,0	85,0	25,8	0,0	17,0	407,2	3,2
26-jul	25,4	30,2	22,3	67,0	85,3	20,9	7,2	16,6	395,8	3,3
27-jul	23,8	26,1	22,6	86,0	93,3	14,5	2,0	8,9	213,2	1,5
28-jul	24,3	30,1	21,7	71,0	92,3	29,0	7,8	14,1	335,7	2,6
29-jul	25,4	31,4	22,3	68,0	85,7	40,3	4,4	17,7	422,1	3,4
30-jul	22,7	25,7	21,7	89,0	95,7	17,7	41,0	6,2	148,6	1,1
31-jul	24,7	30,6	21,6	68,0	86,7	4,8	0,2	11,8	281,2	2,2
	24,8	29,8	22,0	72,3	87,8	23,2	307,6	14,0	335,0	79,7

Anexo 15. Datos climatológicos del mes de agosto Estación vereda santa rosa- fedearroz

ESTACIÓN METEÓROLOGICA CIAT VANTAGE Pro 2 - DAVIS										
CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO										
Date	Temp Out (°C)	Hi Temp (°C)	Low Temp (°C)	Low Hum (%)	AVG Hum (%)	Wind Speed	Rain (mm)	Solar Rad (MJ/m2.di)	Solar Energy	ET (mm)
01-ago	24,2	30,5	21,9	70,0	88,7	19,3	0,0	11,8	281,4	2,3
02-ago	24,6	31,1	21,6	62,0	85,7	12,9	0,2	14,4	343,4	2,8
03-ago	25,3	32,1	21,6	60,0	83,3	16,1	0,2	15,2	362,9	2,9
04-ago	25,4	31,7	22,6	70,0	86,7	16,1	9,8	13,9	331,9	2,8
05-ago	27,0	33,5	22,3	59,0	78,0	12,9	13,4	22,2	530,9	4,3
06-ago	25,9	32,8	22,0	62,0	83,0	25,8	0,0	18,1	432,2	3,4
07-ago	26,2	31,7	22,1	65,0	81,3	12,9	30,4	17,3	412,6	3,4
08-ago	24,7	31,6	20,6	64,0	86,7	29,0	0,2	12,3	294,9	2,3
09-ago	25,5	31,2	21,8	70,0	85,0	1,6	0,0	10,5	251,3	2,0
10-ago	21,9	24,5	20,6	89,0	94,5	46,7	4,2	1,6	37,2	0,2
11-ago	25,2	30,7	21,2	68,0	85,0	12,9	0,0	12,4	295,6	2,3
12-ago	26,2	32,7	21,9	64,0	82,7	43,5	0,0	20,9	500,2	4,0
13-ago	24,3	27,0	20,9	79,0	88,3	22,5	0,0	8,7	206,9	1,6
14-ago	23,5	25,0	22,6	91,0	93,7	4,8	10,6	5,8	139,6	1,0
15-ago	24,9	30,9	22,0	68,0	87,3	14,5	7,2	13,9	332,6	2,6
16-ago	23,6	25,8	21,9	88,0	92,0	11,3	4,4	7,9	188,1	1,4
17-ago	24,9	30,6	21,2	69,0	83,3	8,1	6,8	15,2	363,1	2,9
18-ago	25,5	33,1	20,5	59,0	84,7	25,8	0,4	22,7	542,1	4,2
19-ago	23,8	28,1	22,2	75,0	92,0	6,4	3,0	9,5	226,0	1,7
20-ago	25,3	33,1	22,6	60,0	87,3	19,3	3,2	16,3	390,6	3,1
21-ago	26,2	33,0	22,5	58,0	81,3	4,8	0,4	14,5	347,5	2,9
22-ago	25,6	32,6	22,4	59,0	81,0	1,6	0,2	13,6	325,9	2,7
23-ago	25,4	30,9	22,4	66,0	86,3	22,5	2,6	14,0	335,4	2,8
24-ago	25,5	31,6	22,4	68,0	82,3	19,3	0,0	15,4	368,7	3,1
25-ago	27,2	33,4	22,7	59,0	80,3	14,5	0,4	21,1	505,0	4,0
26-ago	26,7	32,8	21,8	53,0	78,3	20,9	7,6	17,0	406,1	3,2
27-ago	23,1	27,8	21,0	82,0	95,7	29,0	41,4	5,4	128,8	1,0
28-ago	25,3	32,2	21,2	63,0	84,0	16,1	0,2	15,6	372,4	3,0
29-ago	26,5	35,2	21,2	52,0	79,3	32,2	0,0	21,8	521,2	4,3
30-ago	25,1	31,6	21,4	65,0	81,7	20,9	0,0	19,5	465,9	3,7
31-ago	23,5	27,7	21,4	76,0	91,7	17,7	1,2	10,1	242,0	2,0
	25,1	30,9	21,8	67,4	85,4	18,1	148,0	14,2	340,0	81,4

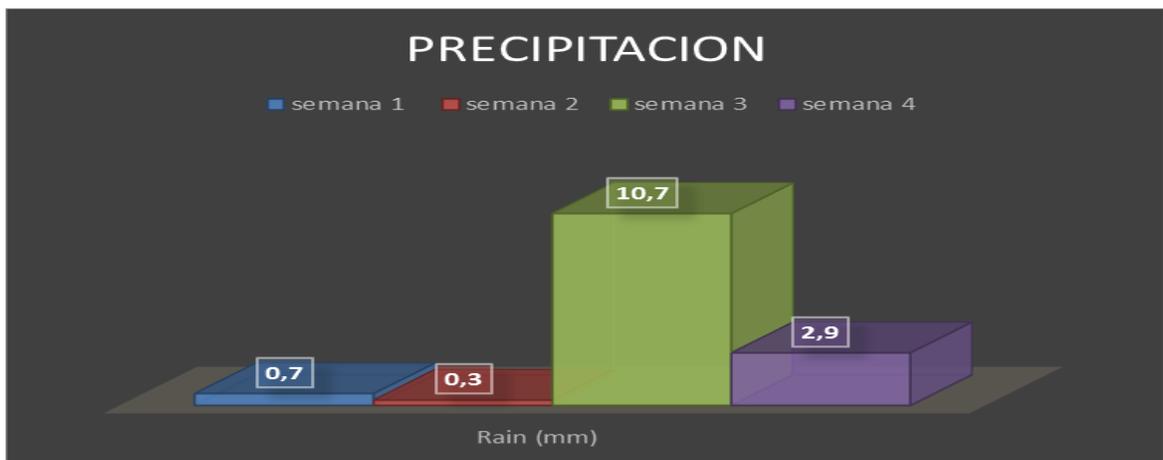
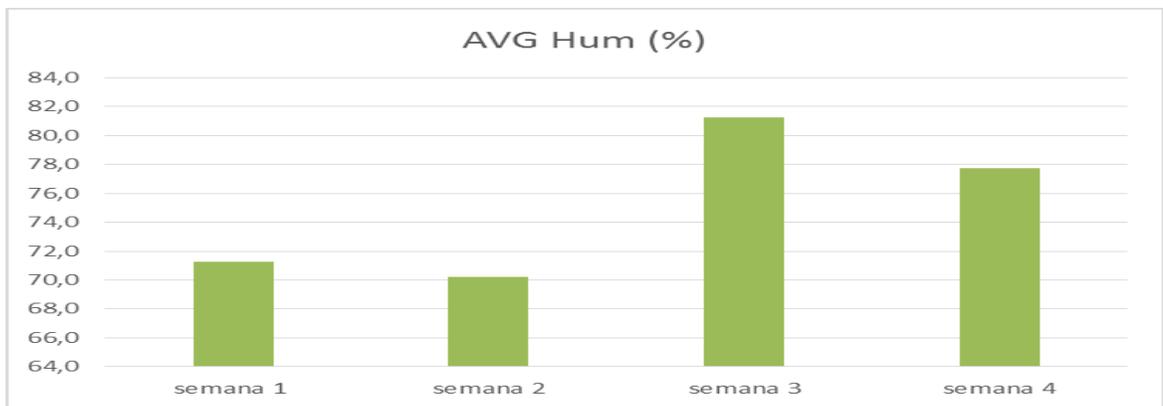
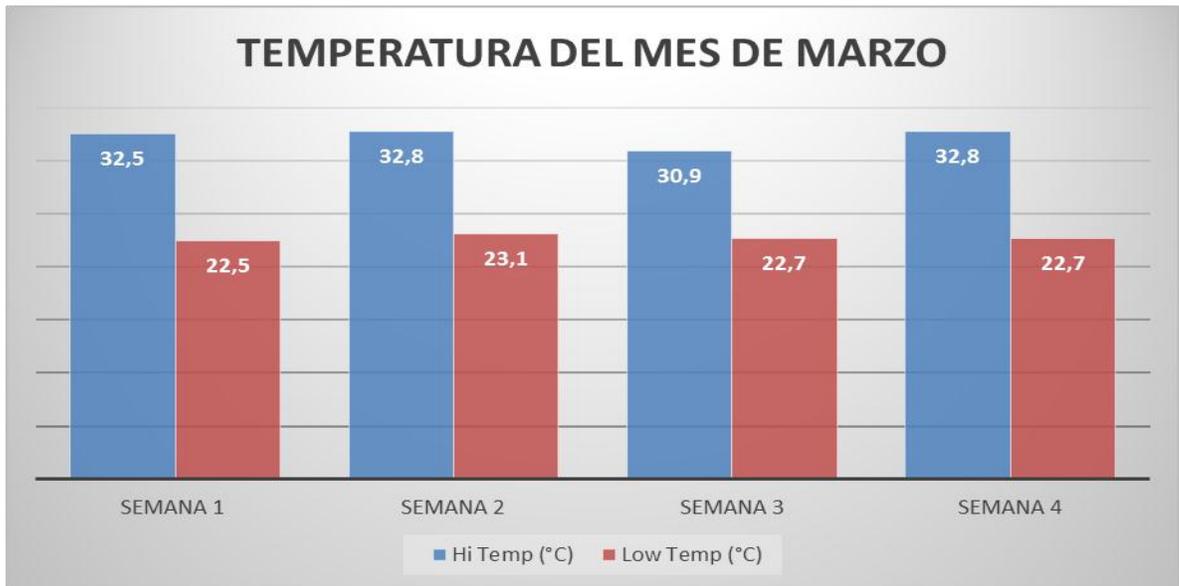
Anexo 16. Datos climatológicos del mes de septiembre Estación vereda santa rosa- fedearroz

ESTACIÓN METEÓROLOGICA CIAT VANTAGE Pro 2 - DAVIS										
CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO										
Date	Temp Out (°C)	Hi Temp (°C)	Low Temp (°C)	Low Hum (%)	AVG Hum (%)	Wind Speed	Rain (mm)	Solar Rad (MJ/m2.di)	Solar Energy	ET (mm)
1/Sep	25,9	32,1	21,3	60,0	79,3	16,1	2,8	18,9	451,4	3,7
2/Sep	23,7	29,9	20,8	67,0	90,7	24,2	41,2	9,7	231,6	1,8
3/Sep	25,4	32,7	20,1	58,0	80,3	16,1	0,0	13,6	326,0	2,6
4/Sep	26,0	32,5	22,8	66,0	86,7	32,2	0,0	14,1	336,0	2,7
5/Sep	26,4	31,8	22,9	64,0	80,3	37,0	37,8	15,3	364,7	3,2
6/Sep	24,1	28,4	21,2	79,0	89,3	61,2	9,6	10,8	257,6	2,0
7/Sep	26,0	33,0	21,6	56,0	82,7	20,9	0,0	14,5	345,5	2,9
8/Sep	27,2	32,3	22,7	64,0	81,7	62,8	0,4	18,9	452,6	4,0
9/Sep	25,9	30,2	23,0	72,0	87,7	25,8	28,4	10,5	251,6	2,1
10/Sep	25,2	31,3	21,4	64,0	88,7	25,8	40,8	9,6	228,5	1,8
11/Sep	24,4	29,3	21,6	76,0	87,7	9,7	0,8	8,5	204,0	1,5
12/Sep	26,8	33,4	20,7	54,0	79,3	20,9	0,0	22,9	547,8	4,6
13/Sep	27,1	34,7	19,9	52,0	75,7	12,9	0,0	20,1	479,2	4,0
14/Sep	28,1	35,6	22,3	49,0	77,0	12,9	0,0	23,5	561,1	4,6
15/Sep	25,3	29,1	22,4	78,0	86,3	20,9	2,0	12,6	301,2	2,3
16/Sep	27,4	34,6	21,6	60,0	79,7	17,7	0,0	22,0	524,7	4,3
17/Sep	27,0	32,3	24,1	65,0	84,7	11,3	0,0	14,6	349,4	2,8
18/Sep	25,6	31,0	22,9	67,0	89,7	24,2	4,0	12,0	287,4	2,3
19/Sep	26,7	34,8	22,5	55,0	78,3	25,8	28,8	20,0	476,8	4,0
20/Sep	25,1	32,3	21,2	58,0	86,3	4,8	3,2	13,2	315,1	2,5
21/Sep	27,0	33,3	20,9	59,0	80,0	27,4	0,0	23,8	568,3	4,7
22/Sep	28,3	35,4	22,1	49,0	76,0	35,4	0,0	23,1	552,0	4,7
23/Sep	27,4	33,9	22,7	53,0	81,7	11,3	0,0	13,7	328,0	3,0
24/Sep	27,9	34,9	22,1	46,0	75,0	43,5	0,0	23,0	549,4	4,9
25/Sep	28,1	34,6	22,8	54,0	75,7	25,8	0,0	22,5	538,0	4,8
26/Sep	27,9	34,4	21,9	51,0	74,7	46,7	0,0	23,3	557,0	4,8
27/Sep	28,1	35,0	22,3	45,0	72,0	48,3	0,0	23,6	563,5	5,2
28/Sep	27,6	35,7	20,1	45,0	70,3	37,0	0,0	19,7	471,5	4,3
29/Sep	27,6	34,2	21,8	54,0	74,7	35,4	0,6	16,0	383,4	3,5
30/Sep	26,8	33,3	22,1	56,0	77,7	78,9	0,6	17,1	408,2	3,7
	26,5	32,9	21,9	59,2	81,0	29,1	201,0	17,0	407,0	103,2

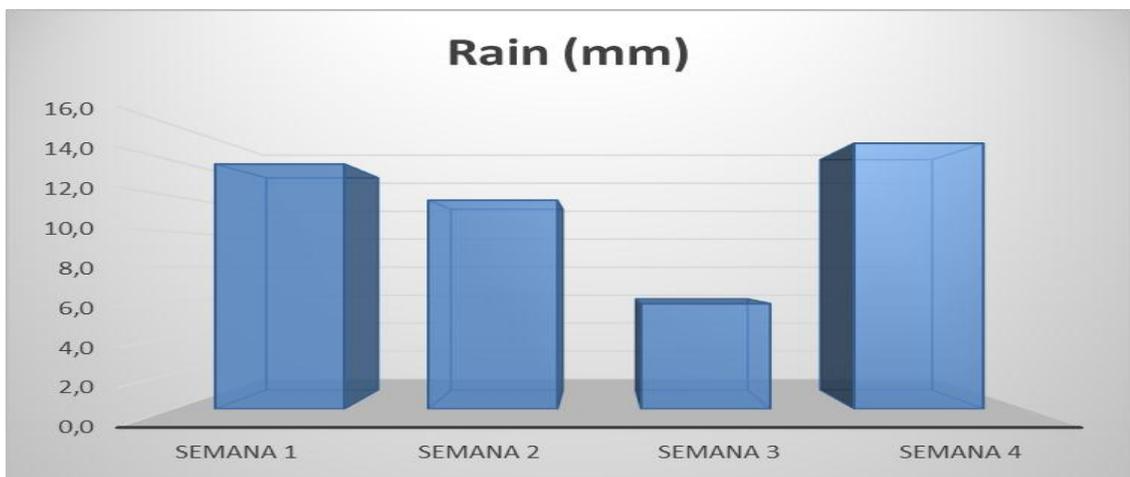
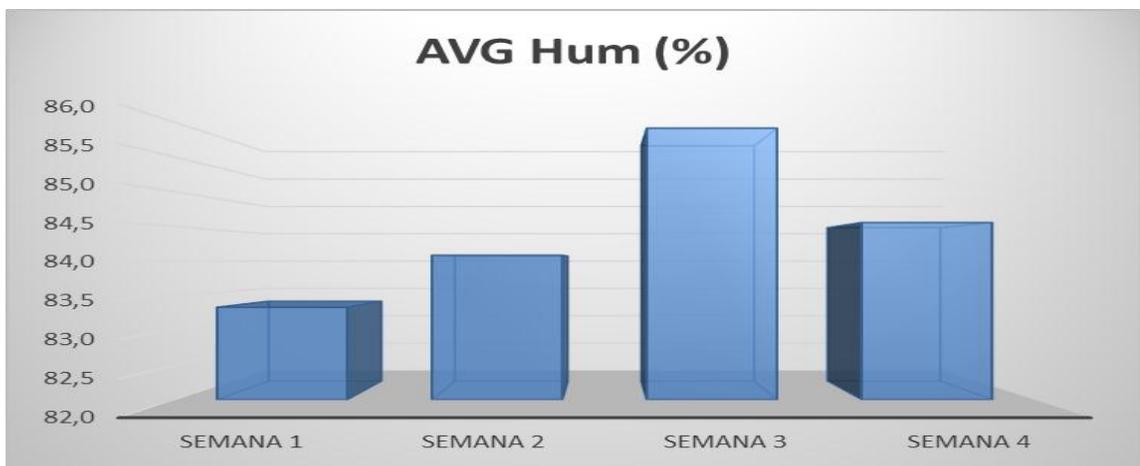
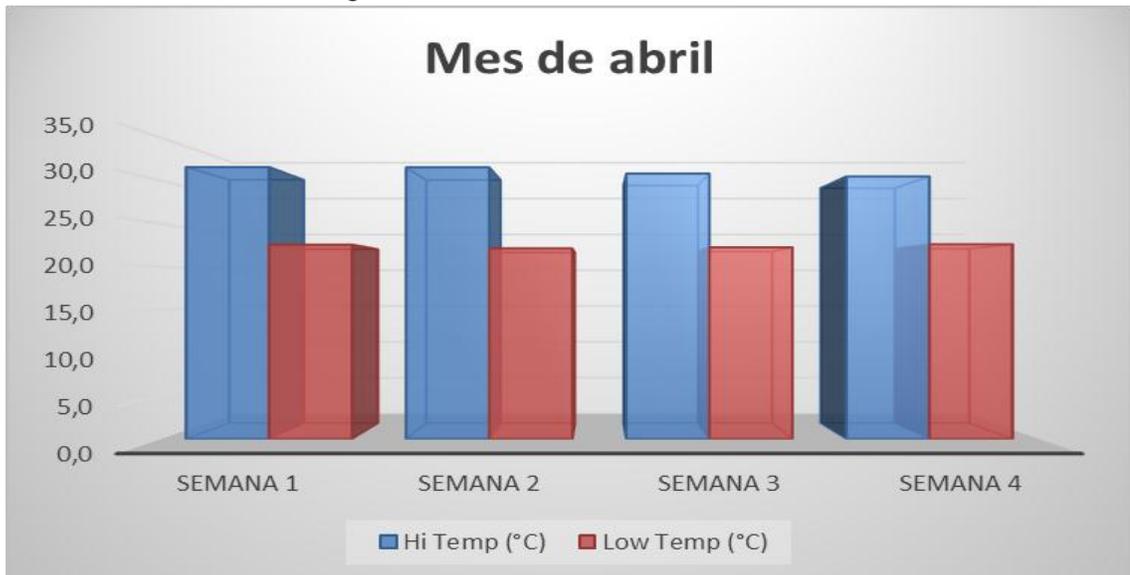
Anexo 17: Datos climatológicos del mes de octubre Estación vereda santa rosa- fedearroz

ESTACIÓN METEOROLÓGICA CIAT VANTAGE Pro 2 – DAVIS										
CIAT-SANTA ROSA, VILLAVICENCIO										
Date	Temp Out (°C)	Hi Temp (°C)	Low Temp (°C)	Low Hum (%)	AVG Hum (%)	Wind Speed	Rain (mm)	Solar Rad (MJ/m2.di)	Solar Energy	ET (mm)
1/Oct	26,1	33,4	22,1	59,0	85,7	0,0	0,0	13,3	318,1	2,5
2/Oct	26,2	34,8	23,2	58,0	81,7	29,0	21,0	16,0	382,2	3,2
3/Oct	26,5	32,3	22,1	66,0	82,7	46,7	0,0	20,5	490,4	4,1
4/Oct	27,5	34,4	22,4	54,0	78,3	27,4	3,6	21,5	513,5	4,3
5/Oct	28,0	35,7	21,2	52,0	76,7	11,3	0,0	22,5	537,7	4,5
6/Oct	27,7	33,9	22,2	53,0	79,0	41,9	0,0	22,7	542,8	4,6
7/Oct	26,8	33,4	22,2	63,0	81,3	4,8	0,0	14,9	355,1	3,0
8/Oct	27,6	34,5	23,8	50,0	73,7	56,4	0,0	19,5	465,2	4,3
9/Oct	28,0	34,2	22,8	51,0	76,3	77,3	1,6	21,0	500,9	4,7
10/Oct	27,6	34,8	23,3	48,0	75,0	61,2	0,0	19,0	453,6	4,2
11/Oct	27,5	34,8	22,9	52,0	77,3	27,4	22,2	18,2	435,9	3,8
12/Oct	25,8	31,4	22,4	67,0	84,7	64,4	7,8	14,5	347,5	2,9
13/Oct	24,6	31,4	22,2	70,0	89,7	56,3	32,2	15,7	374,6	3,0
14/Oct	25,2	30,9	22,3	69,0	86,3	6,4	0,2	12,7	302,4	2,3
15/Oct	25,1	31,9	23,4	69,0	88,7	25,8	0,0	11,7	280,7	2,2
16/Oct	26,5	33,3	23,1	59,0	80,7	24,2	20,2	13,5	323,2	2,8
17/Oct	25,7	34,3	20,5	50,0	79,0	53,1	0,0	16,5	393,2	3,3
18/Oct	27,2	33,9	23,1	59,0	80,0	6,4	59,6	16,5	394,6	3,3
19/Oct	24,5	31,0	21,1	67,0	87,0	46,7	13,8	11,6	277,4	2,2
20/Oct	27,1	34,8	19,8	49,0	75,7	11,3	0,0	22,7	542,8	4,5
21/Oct	27,6	34,4	21,3	56,0	77,3	12,9	0,0	19,9	475,2	3,9
22/Oct	26,5	33,8	22,2	55,0	81,3	17,7	28,4	13,8	330,8	2,7
23/Oct	25,1	31,7	21,8	71,0	89,0	9,7	4,0	7,7	184,5	1,5
24/Oct	25,4	30,9	22,1	68,0	87,7	6,4	13,4	11,1	265,8	2,1
25/Oct	24,9	32,3	21,8	66,0	86,3	20,9	3,2	15,0	358,5	2,9
26/Oct	26,8	33,6	22,7	63,0	81,7	20,9	39,6	19,6	467,6	3,8
27/Oct	25,9	34,1	21,6	55,0	80,0	32,2	0,0	20,4	487,2	3,9
28/Oct	26,2	32,7	22,4	64,0	84,0	8,1	0,0	13,3	317,6	2,6
29/Oct	26,9	33,0	21,9	60,0	79,0	58,0	0,0	20,7	495,0	4,2
30/Oct	27,2	33,1	21,0	60,0	77,7	64,4	0,0	21,1	504,9	4,4
31/Oct	27,9	33,6	22,6	63,0	78,0	62,8	0,0	22,1	526,8	4,5
	26,5	33,3	22,2	59,6	81,2	33,1	270,8	17,2	410,9	103,5

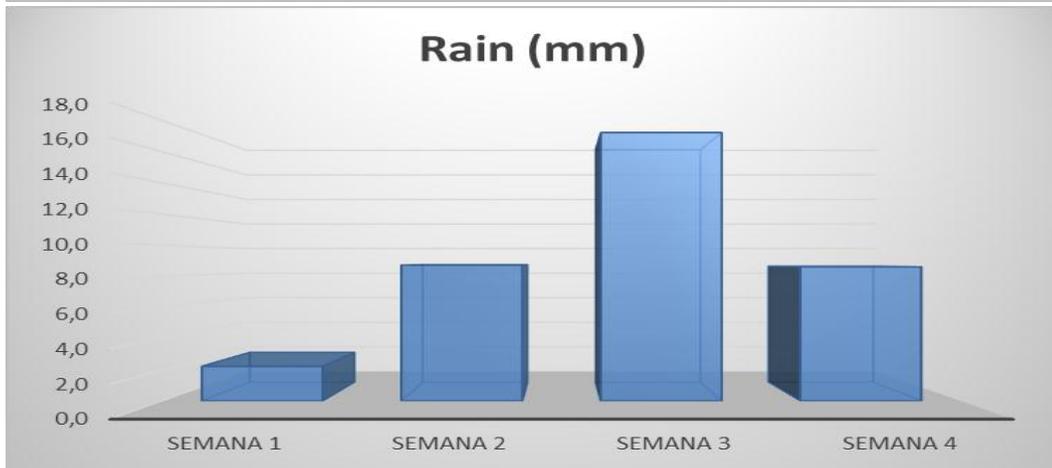
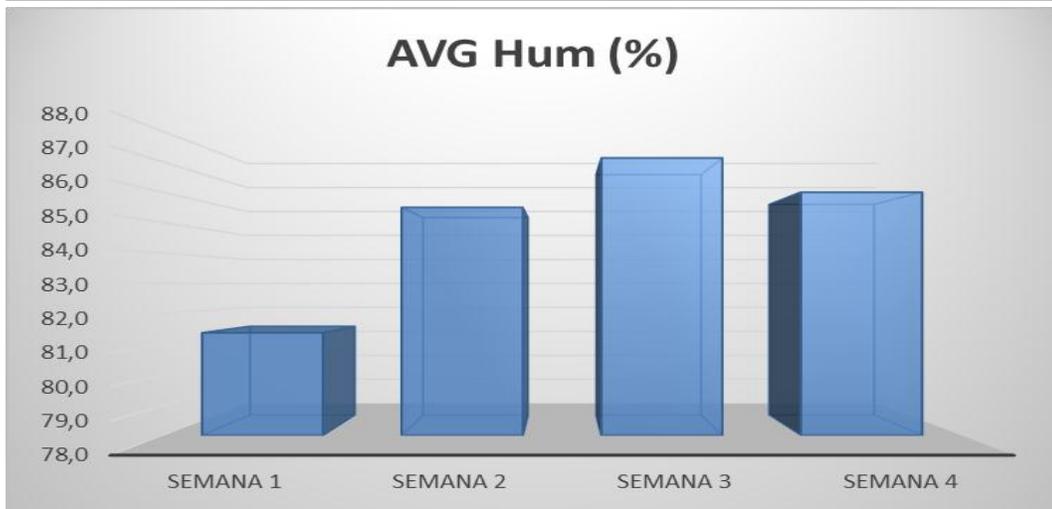
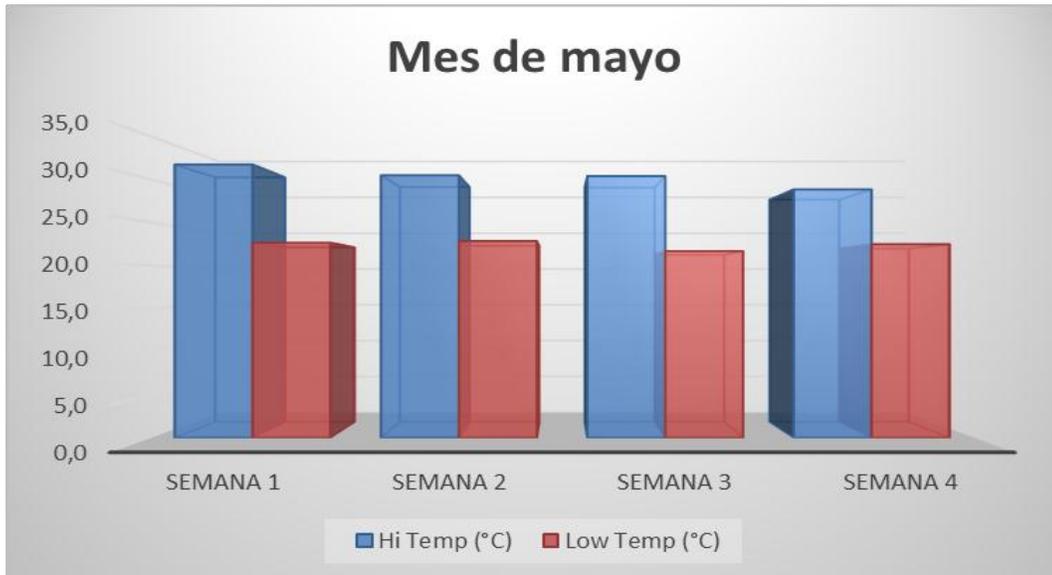
Anexo 18: Datos climatológicos del mes de marzo



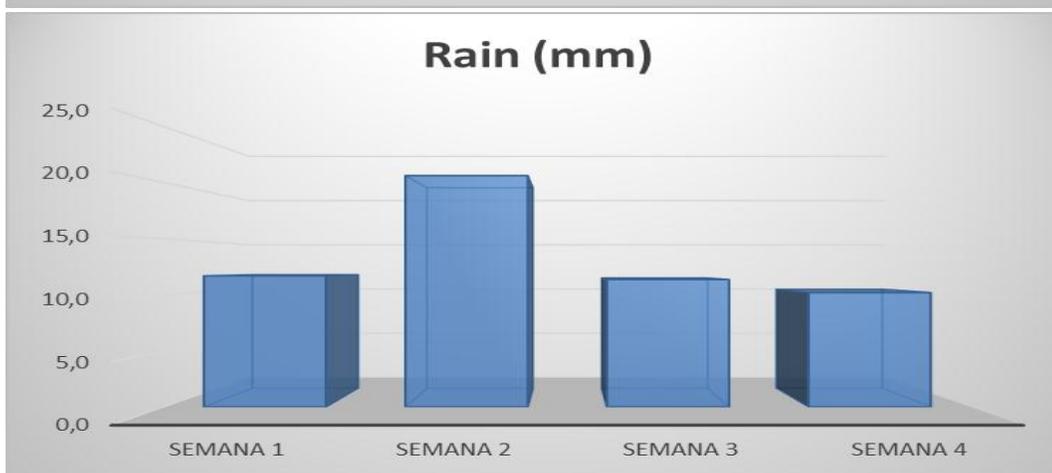
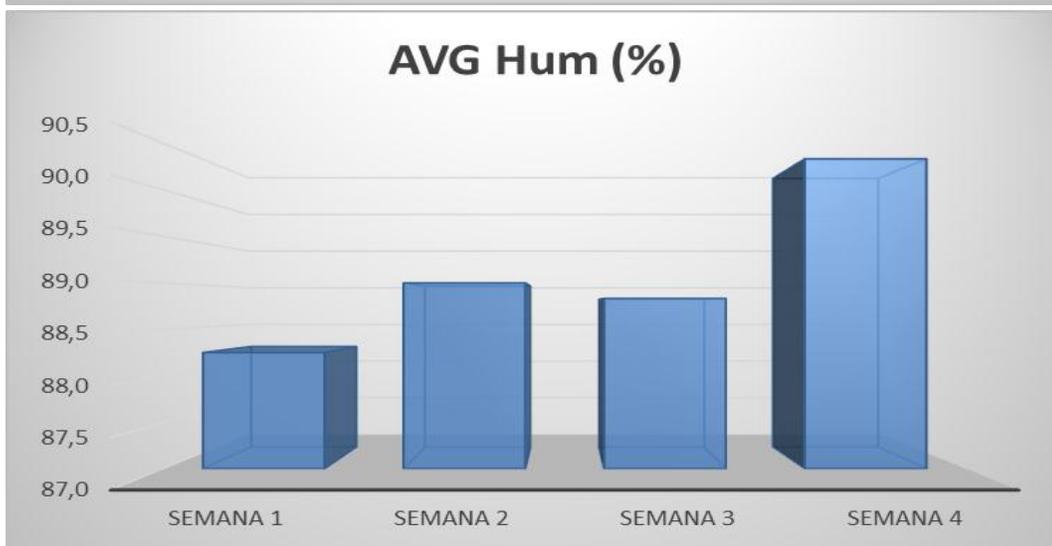
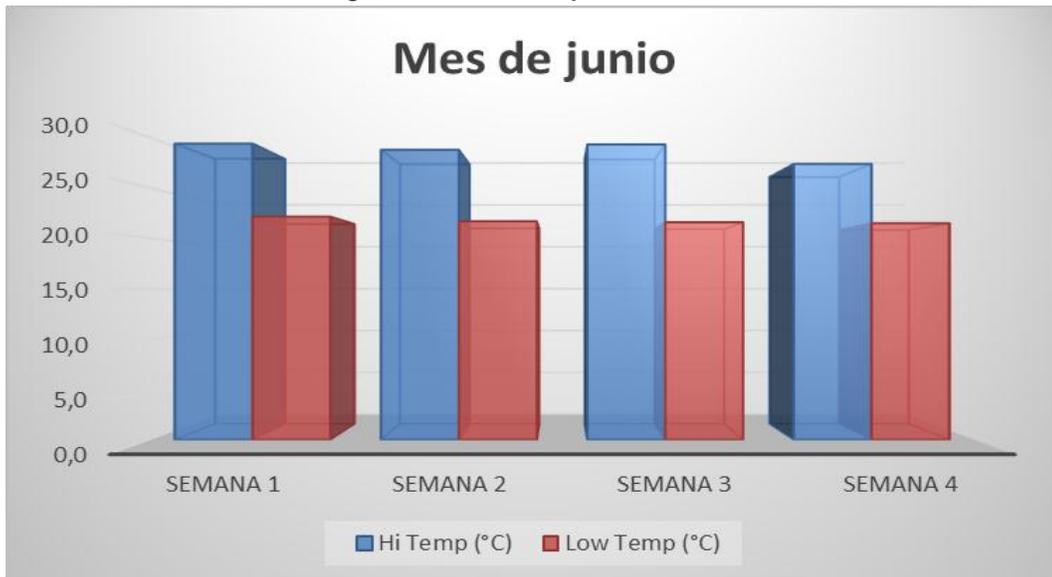
Anexo 19: Datos climatológicos del mes de abril



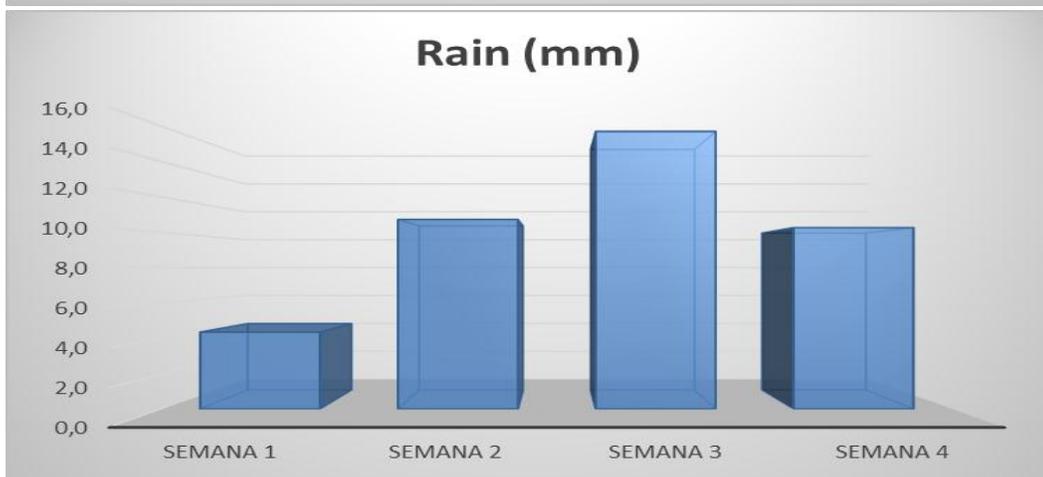
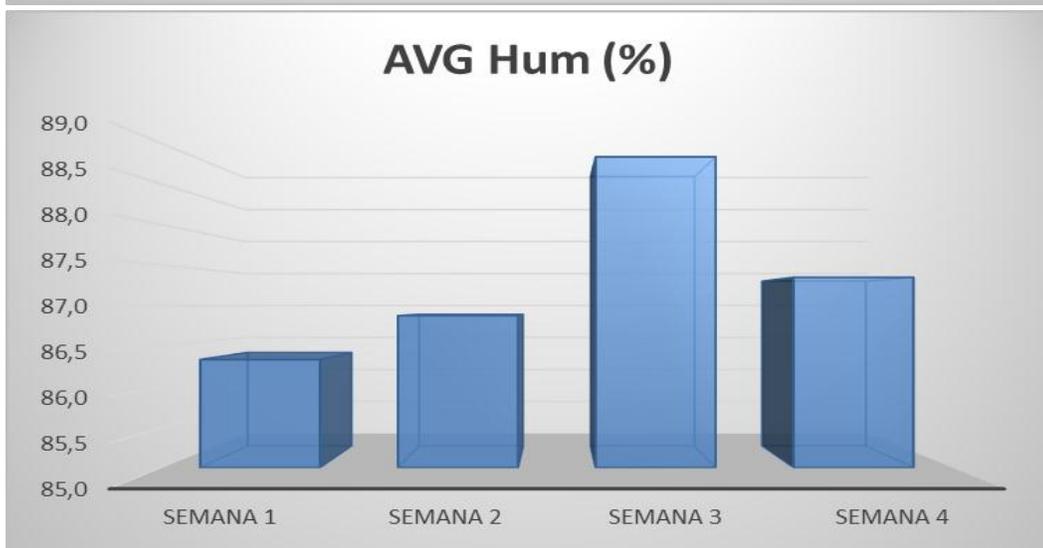
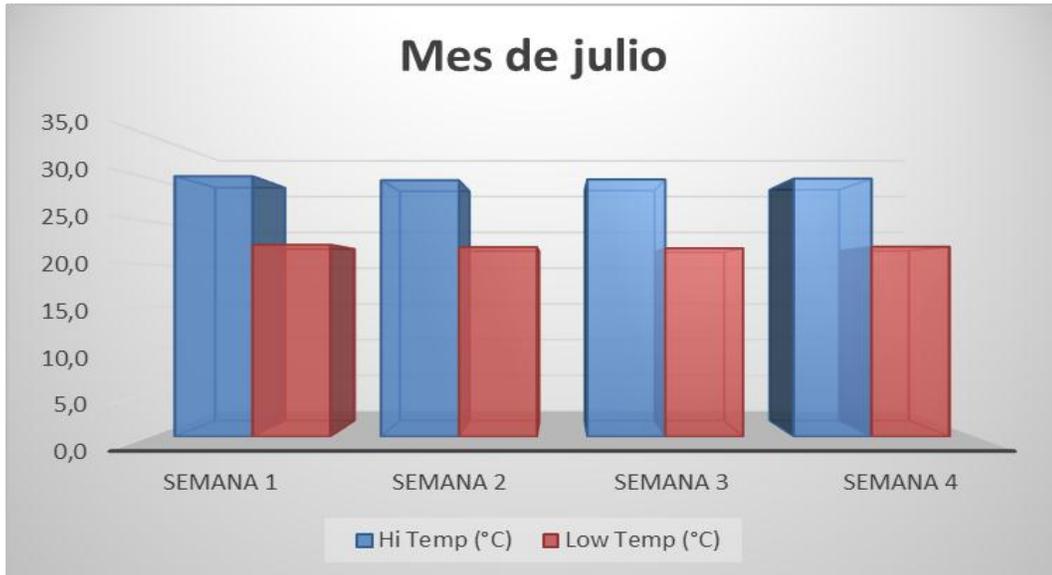
Anexo 20: Datos climatológicos del mes de mayo



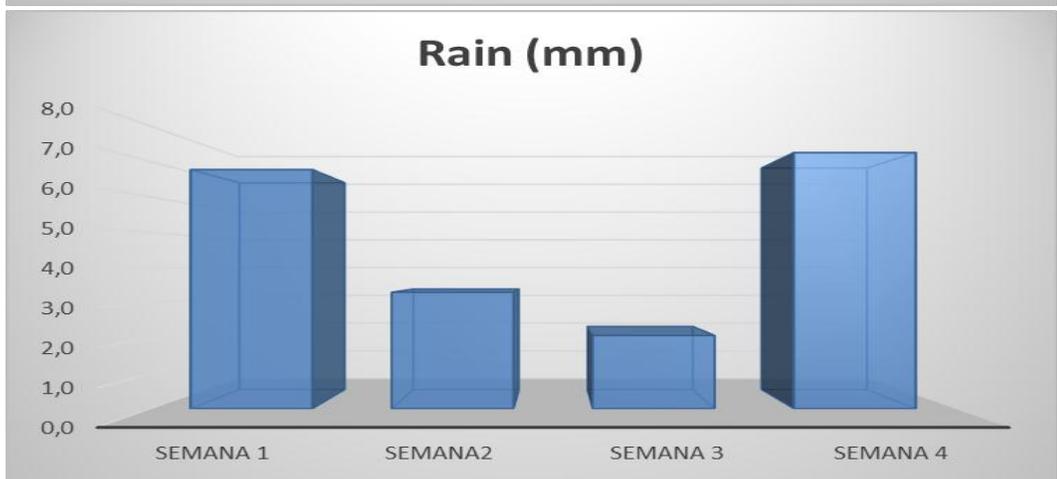
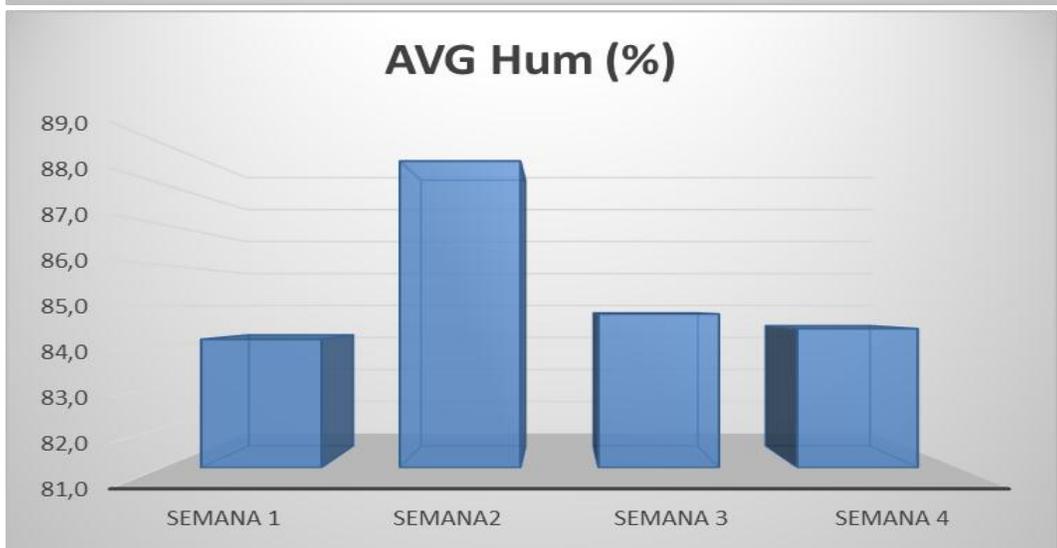
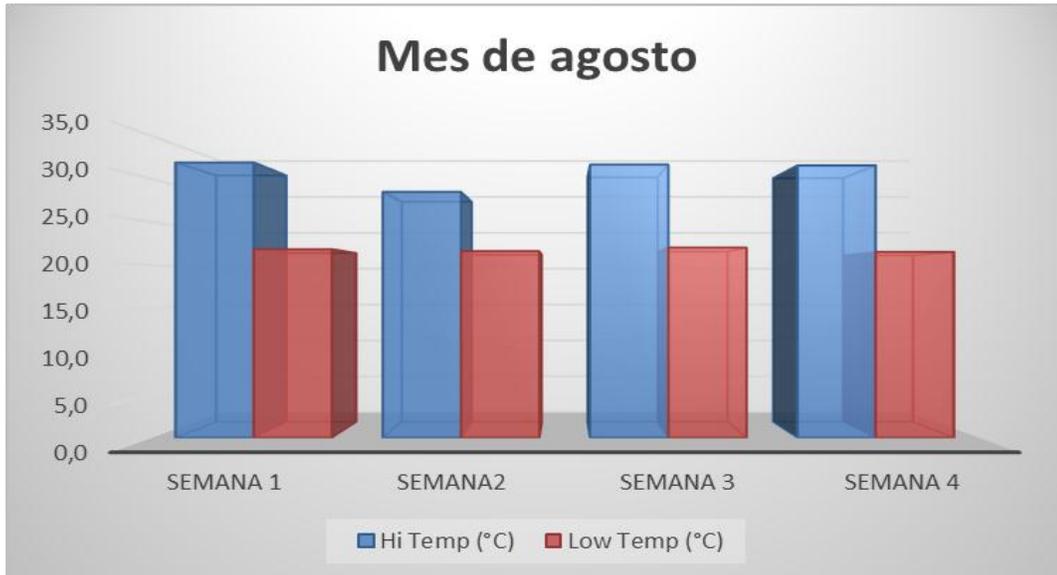
Anexo 21: Datos climatológicos del mes de junio



Anexo 22: Datos climatológicos del mes de julio



Anexo 23: Datos climatológicos del mes de agosto



Anexo 24. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Lote antes de la preparación.)



Anexo 25. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Preparación de terreno con 2 pases de rastra y 2 pases de rastillo)



Anexo 26: (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Preparación del terreno.)



Anexo 57. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Ensayo de evaluación, épocas de siembra)



Anexo 28: (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Parcelas, ensayos de evaluación.)



Anexo 29. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Camino a las parcelas con los implementos necesarios para la cosecha)



Anexo 30: (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Cosecha de arroz)



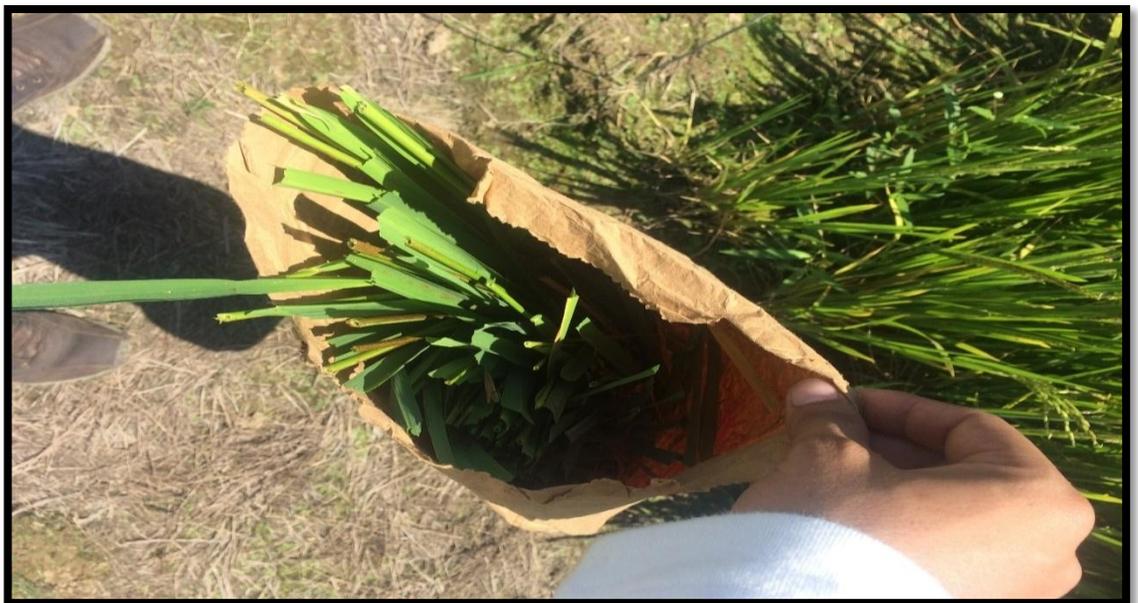
Anexo 31. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Arroz)



Anexo 32. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Cosecha)



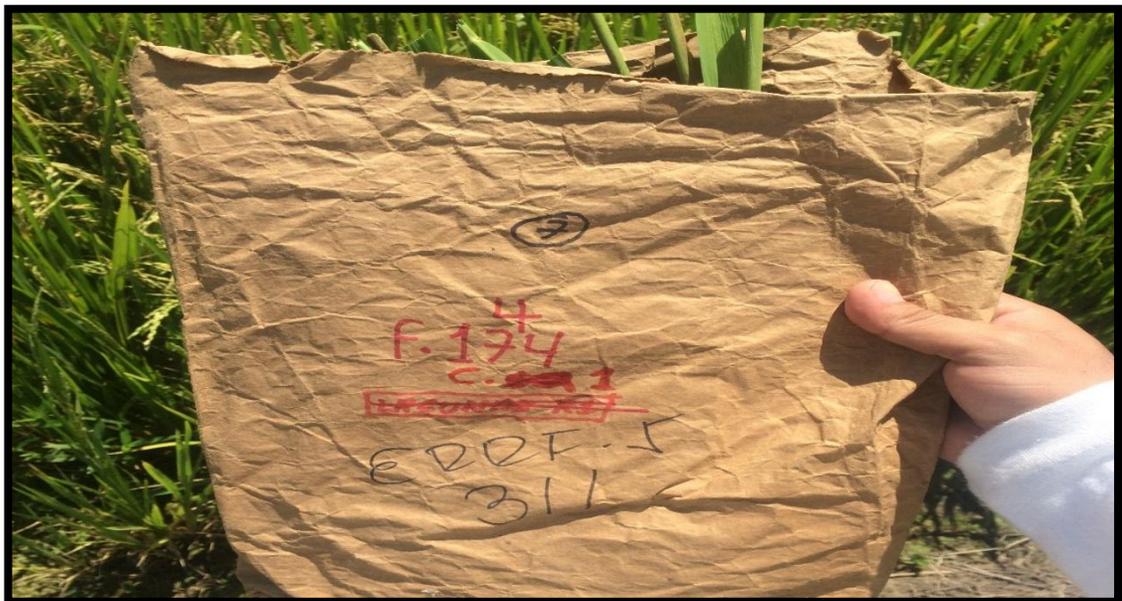
Anexo 33. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Recolección de muestras.)



Anexo 34. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Recolección de muestras y revisión del suelo.)



Anexo 35 (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Muestra de la variedad F.174)



Anexo 36. (Fotografía tomada en Fedearroz, laboratorio. Evaluación de las muestras.)



Anexo 37. (Fotografía tomada en Fedearroz-villavicencio, laboratorio. Toma de datos.)

MATERIAL DE BARRIOLA	N° DE PANICULAS	LONGITUD DE PANICULA	N° GRANOS YARZA	N° GRANOS LLENOS	N° DE PANICULAS	ALTURA DE PANICULA	PESO SECA
91.124	1					101	101
10. E. 67	1					102	102
10. E. 67	2					103	103
10. E. 67	3					104	104
10. E. 67	4					105	105
10. E. 67	5					106	106
10. E. 67	6					107	107
10. E. 67	7					108	108
10. E. 67	8					109	109
10. E. 67	9					110	110
10. E. 67	10					111	111
10. E. 67	1					112	112
10. E. 67	2					113	113
10. E. 67	3					114	114
10. E. 67	4					115	115
10. E. 67	5					116	116
10. E. 67	6					117	117
10. E. 67	7					118	118
10. E. 67	8					119	119
10. E. 67	9					120	120
10. E. 67	10					121	121
10. E. 67	1					122	122
10. E. 67	2					123	123
10. E. 67	3					124	124
10. E. 67	4					125	125
10. E. 67	5					126	126
10. E. 67	6					127	127
10. E. 67	7					128	128
10. E. 67	8					129	129
10. E. 67	9					130	130
10. E. 67	10					131	131

Anexo 38. (Fotografía tomada en Fedearroz-Villavicencio, laboratorio. Medición, longitud de la panícula.)



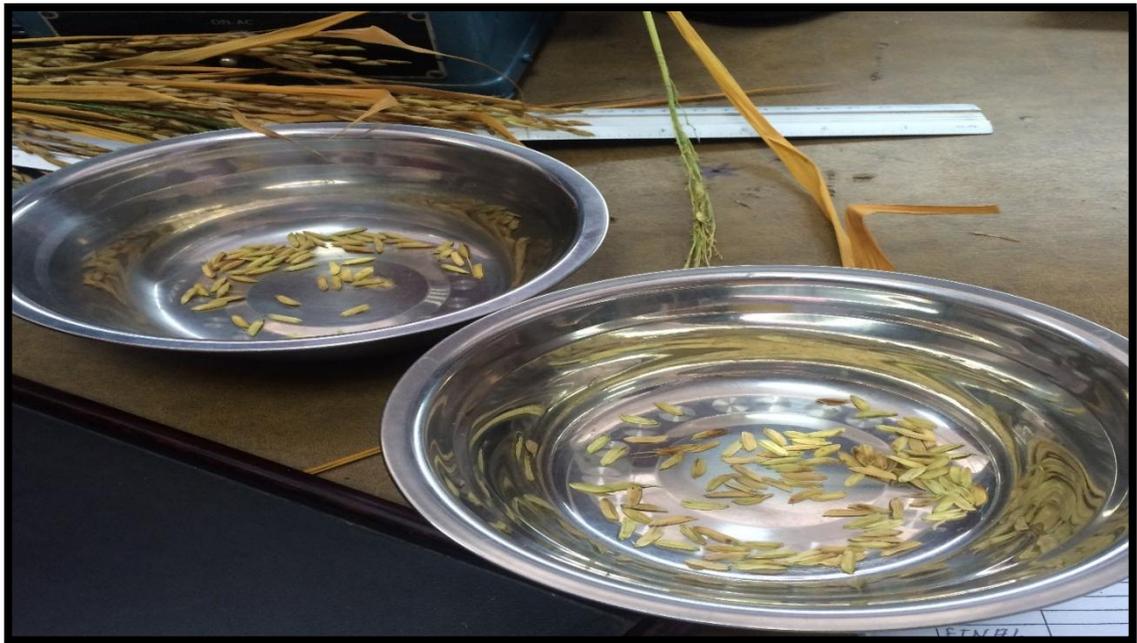
Anexo 39. (Fotografía tomada en Fedearroz-villavicencio, laboratorio. Medición, absorción de la panícula)



Anexo 60. (Fotografía tomada en Fedearroz-Villavicencio, laboratorio. Conteo de granos.)



Anexo 41. (Fotografía tomada en Fedearroz-villavicencio, laboratorio. Granos llenos y granos vanos.)



Anexo 42. (Fotografía tomada en Fedearroz-villavicencio, laboratorio. Grano de arroz)



Anexo 43. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Toma de muestras.)



Anexo 44. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Aplicaciones foliares.)



Anexo 45. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Cosecha de arroz)



Anexo 46. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Corte y cosecha)



Anexo 47. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Recolección de granos de arroz en la cosecha)



Anexo 48. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Muestra de arroz cosechado.)



Anexo 49. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Arroz cosechado.)



Anexo 50. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Corte y cosecha.)



Anexo 51 (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Extracción de residuos en la cosecha.)



Anexo 52. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Muestras de arroz sacadas con el marco de 0.25m x 0.25 m.)



Anexo 53. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Envoltura para cada una de las muestras.)



Anexo 54. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Recoleccion de muestras)



Anexo 55 (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Toma de las muestras.)



Anexo 56. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Muestras obtenidas de cada parcela.)



Anexo 57. (Fotografía tomada en Fedearroz-CIAT. Evaluación de las plantas)

