

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA**

Trabajo Final presentado para optar al Grado de Ingeniero Agrónomo

Modalidad: Proyecto

**RENDIMIENTO POTENCIAL DE MAIZ (*Zea mays* L.)
BAJO DIFERENTE ARREGLO ESPACIAL**

**Juan Pablo Cardetti
D.N.I.: 32.985.548**

**Director: Ing. Agr. MSc. Guillermo R. Balboa
Co-Director: Ing. Agr. Dr. Espósito Gabriel.**

**Río Cuarto - Córdoba
Julio de 2017**

CERTIFICADO DE APROBACIÓN.

TÍTULO DEL TRABAJO: Rendimiento potencial del maíz bajo diferente arreglo espacial.

Autor: Cardetti, Juan Pablo.

Director: Ing. Agr. MSc. Guillermo R. Balboa

Aprobado y corregido de acuerdo a las sugerencias de la Comisión Evaluadora:

Ing. Agr. Dr. Morla, Federico -----

Ing. Agr. Cerliani, Cecilia -----

Ing. Agr. Dr. Gabriel Espósito -----

Fecha de presentación: -----/-----/-----

Aprobado por Secretaría Académica: -----/-----/-----

Secretario Académico.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mis padres, Juan José y Graciela por todo el apoyo a lo largo de estos años, por estar siempre a mi lado y ser incondicionales. A mi esposa, Camila, quien estuvo junto a mí y fue un soporte fundamental para poder alcanzar este objetivo. A los profesores que me tuvieron paciencia y me brindaron todo su apoyo y conocimiento para que este proyecto concluya de la mejor manera. A mis compañeros de estudio con quienes recorrimos este largo pero muy lindo camino. A todos ellos, muchísimas gracias.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INDICE DE TABLAS	VI
INDICE DE FIGURAS.....	VII
RESUMEN.....	VIII
SUMMARY	IX
I.1. INTRODUCCIÓN	1
I.1.1 CONTEXTO HISTORICO Y SOCIAL.....	1
I.1.2. ANTECEDENTES.....	2
I.1.3. FUNDAMENTACION TEORICA.....	6
I. 2. HIPÓTESIS:	7
I.3. OBJETIVOS:	7
I.3.1. OBJETIVO GENERAL:.....	7
I.3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS:.....	7
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	8
II.1. AREA EXPERIMENTAL.....	8
II. 2. DETERMINACIONES REALIZADAS	9
II. 2.1. FENOLOGIA DEL CULTIVO:	9
II.2.2. VARIABLES METEREOLÓGICAS:.....	10
II.2. 3. HUMEDAD EDAFICA:	10
II.2. 4. CALCULO DEL CONSUMO DE AGUA:	11
II.2.5. CÁLCULO DEL UMBRAL DE RIEGO:.....	11
II.2. 6. INTERCEPCION DE LA RADIACION (IR):.....	11
II.2.7. EFICIENCIA EN. EL USO DE LA RADIACION (EUR):.....	12
II. 2. 8. BIOMASA AEREA TOTAL, PARTICIONADA EN HOJAS, TALLOS, ESPIGA Y PANOJAS:.....	12
II.2. 9. DETERMINACION DEL RENDIMIENTO Y COMPONENTES DIRECTOS	12
II. 3. ANALISIS DE LA INFORMACION EXPERIMENTAL:	13
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
III.1. DESCRIPCIÓN CLIMÁTICA.....	14
III.2. FENOLOGÍA	18
III. 3. RADIACIÓN FOTOSINTETICAMENTE ACTIVA INTERCEPTADA.....	19
III.4. PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA	20
III. 5. TASA DE CRECIMIENTO DEL CULTIVO.....	22
III. 6. EFICIENCIA EN EL USO DE LA RADIACION.....	24

III. 7. CONTENIDO HÍDRICO DEL SUELO	26
III. 8. CONSUMO DE AGUA	28
III. 9. EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA	28
III. 10. RENDIMIENTO Y COMPONENTES.....	31
III. 11. RELACION ENTRE VARIABLES.....	31
IV. CONCLUSIONES	36
V. BIBLIOGRAFÍA.....	37
IV. ANEXOS	39
IV.1. PLANO DEL ENSAYO.....	41
IV.2. SALIDAS DE INFOSTAT	42

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Fecha de ocurrencia de los estadios fenológicos, días acumulados, precipitaciones de cada periodo y precipitaciones acumuladas en el ciclo del cultivo, Río Cuarto (2010/2011).....	18
Tabla 2. Fracción de Intercepción de la radiación solar del maíz en tres distancias entre hileras y dos densidades de siembra en Río Cuarto, Córdoba (Campaña 2010/2011).	19
Tabla 3. Radiación Fotosintéticamente Activa interceptada (MJ.m^{-2}) en diferentes estadios del cultivo de maíz, en tres distancias entre hileras y dos densidades de siembra en Río Cuarto, Córdoba (Campaña 2010/2011)	20
Tabla 4. Producción de materia seca en diferentes estadios del cultivo de maíz bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto, 2010/2011).....	21
Tabla 5. Análisis de la interacción para producción de materia seca en R_1 y R_3	22
Tabla 6. Tasa de Crecimiento del Cultivo ($\text{kg MS ha}^{-1} \text{ d}^{-1}$) de maíz en estadios del cultivo, bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto, 2010/2011)	23
Tabla 7. Análisis de la Interacción de la TCC en la etapa V_{13} - R_3	23
Tabla 8. Eficiencia en el uso de la Radiación. (g MJ^{-1}) en diferentes estadios del cultivo de maíz bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto, 2010/2011)	25
Tabla 9. Análisis de la interacción para la eficiencia en el uso de la radiación (EUR)	25
Tabla 10. Consumo de Agua (Transpiración en mm), por etapas, ciclo completo del cultivo bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto 2010/2011).....	28
Tabla 11. Eficiencia en el Uso del Agua, por etapas, ciclo completo del cultivo (Gramos MS.mm^{-1}) y del rendimiento en granos (kg granos mm^{-1}) bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto, 2010/2011).....	29
Tabla 12. Análisis de la Interacción de la Eficiencia en el uso del Agua (EUA).....	30
Tabla 13. Rendimiento, componentes directos e índices de cosecha del cultivo de maíz bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto, 2010/2011)	31
Tabla 14. Análisis de la Interacción del Número de Granos por metro cuadrado y Peso de Mil Granos	32
Tabla 15. Análisis de la Interacción del Número de Granos por metro cuadrado y Peso de Mil Granos	32

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Precipitaciones decádicas, acumuladas y medias normales en Río Cuarto durante la campaña 2010/2011 y promedio (1978/2008).....	15
Figura 2. Temperatura mínima (línea azul) y máxima (línea roja) diaria del aire para la campaña 2010/2011 y mínimas (línea anaranjada) y máximas (línea verde) normal (1977/2008).....	16
Figura 3. Amplitud termínica diaria y medias normales para la localidad de Río Cuarto durante la campaña 2010/2011 y promedio (1978/2008).....	17
Figura 4. Radiación solar incidente diaria y medias normales en Río Cuarto durante la campaña 2010/2011 y promedio (1978/2008).....	18
Figura 5a. Curvas de contenido hídrico del suelo hasta los 60 cm de profundidad para una densidad de 90.000 plantas ha ⁻¹ . CC: Capacidad de Campo. PMP: Punto de Marchitez Permanente. DDS: Días Después de Siembra.....	27
Figura 5b. Curvas de contenido hídrico del suelo hasta los 60 cm de profundidad para una densidad de 120.000 plantas ha ⁻¹ . CC: Capacidad de Campo. PMP: Punto de Marchitez Permanente. DDS: Días Después de Siembra.....	27
Figura 6. Rendimiento según número de granos.....	34
Figura 7. Rendimiento según peso de mil granos.....	34
Figura 8. Relación entre el Número de Granos por metro cuadrado y el Peso de los Granos.....	35

Resumen:

El rendimiento del cultivo de maíz en producciones extensivas es muy susceptible a los cambios en la densidad de siembra y el espaciamiento entre las hileras ya que con cambios en estos dos factores se modifica la intercepción de los recursos del ambiente. Para lograr niveles de rendimientos cercanos al potencial es necesario encontrar la combinación óptima de ambos factores que permita al cultivo un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles. Con tal fin se llevó a cabo un ensayo utilizando densidades de 90.000 y 120.000 plantas por hectárea y distanciamientos entre hileras de 35, 52 y 105 centímetros, con el objetivo de determinar cual combinación genera los mejores resultados. Para ello se realizaron determinaciones de materia seca en los estadios V_{13} , R_1 , R_3 y R_6 , así como también se tomaron lecturas de radiación solar e índice de intercepción para los mismos estadios. Además se calculó el rendimiento final en grano y los componentes del mismo (peso de 1000 granos y número de granos por m^2). Los resultados obtenidos fueron analizados mediante ANAVA. En base a esa información se puede concluir que el rendimiento en grano del cultivo de maíz en condiciones no limitantes para la producción aumenta a medida que se eleva la densidad de siembra y se estrechan las hileras. Esto se explica en gran medida por un aumento en la eficiencia en el uso de la radiación, así como también en la tasa de crecimiento del cultivo en el período alrededor de la floración (± 15 días centrados en R_1) también conocido como período crítico del cultivo.

Palabras Clave: maíz, rendimiento potencial, densidad, distancia entre hileras, eficiencia en el uso de la radiación, tasa de crecimiento del cultivo, período crítico.

Summary:

The yield of maize in extensive production is very susceptible to changes in plant density and spacing between rows since with changes in these two factors is modified interception of environmental resources. To achieve yields levels close to potential you need to find the optimal combination of both factors enabling the crop better use of available resources. To this end is that it conducted a test using densities 36.437 and 48.583 plants ac^{-1} and separations between rows of 0.38, 0.57 and 1.15 yd. in order to determine which combination yields the best results, for that dry matter determinations were performed in stages V_{13} , R_1 , R_3 y R_6 , as well as solar radiation readings were taken and index interception for the same stages. Besides the final grain yield and its components (1000 grain weight and number of grains per yr^2) was calculated. The results were analyzed using ANOVA. Based on this information it can be concluded the grain yield of maize in conditions nonlimiting for production increases as planting density rises and narrow rows. This is explained largely by an increase in the efficiency of radiation as well as the growth rate of the crop in the period around flowering (+/- 15 days around R_1) also known as critical period crop.

Keywords: corn, yield potential, density, distance between rows, efficiency of radiation, crop growth rate, critical period

I.1. Introducción:

La producción de materia seca de un cultivo está directamente relacionada con el aprovechamiento de la radiación solar incidente. Para alcanzar los máximos rendimientos en situaciones sin limitaciones ambientales importantes, los cultivos deben aprovechar en su totalidad la radiación solar disponible durante los momentos críticos de determinación de rendimientos. En la búsqueda de maximizar el uso de los recursos disponibles de cada ambiente, una de las opciones es trabajar sobre el arreglo espacial del cultivo; entendido como la distribución de plantas en la superficie resultante de la combinación del distanciamiento entre hileras y la distancia de plantas sobre las mismas, siendo este último factor definido y/o modificado por la densidad de siembra. En el cultivo de maíz, la densidad de plantas tiene importantes efectos en la partición de materia seca entre estructuras vegetales y reproductivas. El rendimiento de este cultivo presenta escasa estabilidad frente a variaciones en la densidad de plantas, y es sumamente sensible a la disminución en la cantidad de recursos por planta en el periodo alrededor de la floración. En consecuencia, el ajuste de la densidad de plantas resulta especialmente crítico en este cultivo. La elección de la densidad es un importante factor de producción del cultivo de maíz al alcance del agricultor. Por tal motivo, resulta deseable por parte de los agrónomos, definir las relaciones entre cantidad de plantas logradas por unidad de superficie en un cultivo y su rendimiento, para distintas situaciones de oferta ambiental (Dekalb press. 1996).

I.1.1. Contexto histórico y social

En Argentina, el cultivo de maíz es sembrado en una amplia superficie que en la actualidad es de aproximadamente 6,1 millones de hectáreas, distribuidas en la región Pampeana, NOA, NEA y Cuyo. Existe un leve aumento del área sembrada, según estadísticas SIIA (2014). Del total de la producción de maíz del país, Córdoba aportó el 33,59%, Buenos Aires el 30,5%, Santa Fe el 17%, Entre Ríos el 5,17%, La Pampa 1,47%, Chaco 0,91% y el resto un 11,38%.

El maíz es uno de los cultivos más importantes en el departamento Río Cuarto cultivándose en la campaña 2012/2013 una superficie de 355.800 ha con una producción promedio de 1.857.900 t, con un rendimiento promedio departamental para la campaña 2012/2013 de 5500 kg ha⁻¹ (SIIA, 2014).

I.1.2. Antecedentes

El maíz se caracteriza por poseer un elevado potencial de rendimiento pero es un cultivo muy sensible al estrés, dicho potencial determina su marcada respuesta al correcto ajuste en el manejo agronómico (Cirilo 2000).

El fisiólogo estadounidense Below (2008) ha estudiado las diferentes variables que determinan el rendimiento del maíz. Estas variables son el clima, la fertilización nitrogenada, selección de híbridos, cultivo antecesor, la población de plantas, el sistema de labranza y los compuestos químicos promotores del crecimiento; además de otras como el manejo del agua, el arreglo espacial y la fecha de siembra entre otras (Espósito *et al.*, 2012).

Alarcón *et al.*, (2001); Vallone *et al.*, (2010); Cirilo (2004); Salvagiotti (2009); Pereyra *et al.* (2007) han investigado en este sentido obteniendo resultados diferentes entre ellos, por lo que, aun no está claro cuál es la mejor combinación de variables que permitan obtener cada vez mayores rendimientos.

En el sur de la provincia de Córdoba el rendimiento del cultivo de maíz está limitado, entre otros factores, por las siguientes causas: estrés hídrico, competencia de malezas, problemas físicos del suelo, disponibilidad de nutrientes, plagas y enfermedades, densidad y uniformidad de siembra (Gesumaría *et al.*, 2000). Estas dos últimas variables son prácticas de manejo que contribuyen a determinar la capacidad del cultivo de maíz para interceptar recursos, pudiendo llegar a afectar de manera importante la captura y utilización de radiación, agua y nutrientes (Kruk y Satorre, 2004).

La regulación de la densidad de siembra y el arreglo espacial de las plantas han recibido gran atención por parte de los agrónomos en el país, particularmente en los últimos años. Los sistemas de producción de cultivo, en general, y de maíz en particular han estado expuestos a cambios tecnológicos importantes (Satorre, 2005).

La población de plantas influye de manera directa sobre el rendimiento en grano del cultivo de maíz, ya que el mismo se determina a través de una función que combina el número de plantas por unidad de superficie, la cantidad de granos por planta y el peso de los granos (Below, 2011).

La densidad de plantas (numero de semillas sembradas o de plantas logradas por unidad de superficie) es la herramienta más efectiva para mejorar la captura de luz para una misma fecha de siembra. La cantidad de plantas necesarias para lograr plena cobertura es función del área foliar de cada una y de la disposición de sus hojas (Andrade *et al.*, 1996).

Por estas razones se plantea que el cultivo de maíz es particularmente sensible a las variaciones en la población de plantas, la cual debe ser cuidadosamente seleccionada con el objetivo de maximizar la producción. La densidad óptima para el rendimiento en grano se

incrementa cuanto mayor es la disponibilidad de recursos ambientales y mejor el nivel tecnológico de producción (Kruk y Satorre, 2004).

La densidad óptima de plantas, considerada una de las variables que influyen sobre el rendimiento de maíz, ha aumentado en forma constante durante los últimos 20 años (Duvick, 2005). Lo que no se sabe bien es que tan flexibles son los híbridos modernos en sus componentes de la espiga (es decir, número de granos y peso de los mismos) para dar cuenta de las diferencias en la población de plantas. Debido a esto, es posible encontrar rendimientos similares entre 69.300 y 99.000 plantas por hectárea, aunque existe una gran diferencia en el tamaño de los granos individuales. La población de plantas, sin embargo, interactúa fuertemente con la mayoría de las otras variables determinantes del rendimiento, altas poblaciones de plantas son particularmente susceptibles a las condiciones climáticas desfavorables. Del mismo modo, algunos híbridos son más tolerantes a las elevadas poblaciones que otros, y el cultivo antecesor y el tipo de labranza pueden afectar la población de plantas mediante la alteración de la germinación y emergencia de las plántulas. Sin embargo no se observa una interacción entre la población de plantas y la tasa de absorción de N (Below, 2008).

En planteos de alta producción de maíz, donde se recomiendan altas densidades, la siembra en surcos angostos no obtiene ventajas de su temprana cobertura del suelo. No obstante, puede resultar en mermas de rinde como consecuencia de la menor producción fotosintética del cultivo durante el llenado de los granos, en respuesta al empobrecimiento del ambiente lumínico del estrato inferior del dosel activo (Borrás *et al.*, 2003).

Por el contrario, algunos autores indicaron que el estrechamiento entre surcos presenta ventajas tales como, una menor pérdida de agua por evaporación (Karlen y Camp, 1985), inhibir el crecimiento de malezas (Chicoye *et al.*, 2005) y mejorar la absorción de nutrientes del suelo (Barbieri *et al.*, 2000).

El rendimiento de maíz aumenta a medida que aumenta la densidad, sin llegarse a visualizar el límite en donde los mismos comienzan a disminuir. Por otro lado, analizando el arreglo espacial no existe una variación significativa en el rendimiento en bajas densidades de plantas, pero sí se encuentran diferencias en siembras en surcos apareados con densidades superiores a 140.000 plantas ha^{-1} , Alarcón *et al.* (2001). Además se ha demostrado la influencia del ambiente en la determinación de la densidad óptima, aumentado esta a medida que mejoran las condiciones del mismo y viceversa, Cirilo (2004). En sitios de alto rendimiento con densidades de plantas elevadas (120.000 plantas ha^{-1}) la producción de grano está cercano al potencial de rendimiento de la zona, en cambio en sitio de bajo rendimiento con la misma densidad anteriormente mencionada la producción de grano fue en aumento ya que en este sitio aun no se ha alcanzado las condiciones que determinen la potencialidad de rendimiento

(Pereyra *et al.* 2007). La elección de la densidad está condicionada por el ambiente y por el genotipo. En lo que respecta al ambiente, la complicación en la elección de la densidad ocurre debido a que la densidad óptima se modifica de ambiente en ambiente (Borrás, 2012).

Un espaciamiento que permita una distribución más equidistante de las plantas produce un cierre más temprano del dosel por lo que asegura una adecuada cobertura del suelo durante los períodos críticos para la determinación del rendimiento, de esta manera se reduce el índice de área foliar requerido por el maíz para interceptar el 95% de la radiación solar (IAF crítico) por aumentar el coeficiente de extinción de la luz del dosel (Cirilo, 2000; Maddonni *et al.*, 2001). Además cuando se reduce la distancia entre surcos se producen aumentos significativos en el rendimiento en grano y la IR (Intercepción de la Radiación). El aumento en el rendimiento en grano en respuesta al estrechamiento de hileras está íntimamente relacionado con la mejora en la intercepción de la luz en el período crítico del cultivo (Andrade *et al.*, 2002).

Sin embargo, en la mayoría de los cultivos de maíz bien manejados y con las densidades correctas, se alcanzan las coberturas necesarias para la máxima intercepción de la luz antes del inicio del período crítico, independientemente de la distancia entre surcos, en estos casos las ventajas de estrechar surcos son de reducida magnitud o inconsistentes (Cirilo, 2004).

La siembra en surcos angostos puede ser planteada como una alternativa conveniente cuando la calidad ambiental define una densidad óptima baja, o cuando se siembran híbridos de plantas pequeñas con estructura erecta y poco foliosa (pisingallo) o cuando se emplean híbridos precoces de escaso porte. Del mismo modo, cuando una baja disponibilidad de nutrientes a la siembra no va a ser corregida oportunamente mediante fertilización, con la consiguiente limitación en la expansión y supervivencia de las hojas del cultivo, el empleo de una menor distancia entre surcos de siembra también puede resultar provechosa en fechas de siembra tempranas (Cirilo, 2005).

Si se combina densidad de siembra y arreglo espacial con fecha de siembra se encuentra que en fechas tempranas el rendimiento en grano aumenta hasta un cierto nivel de población de plantas a partir del cual incrementos en la densidad provocan caídas en el rendimiento a causa de abortos de granos entre otras cosas y a valores inferiores la caída del rendimiento se debe a la escasa capacidad de compensación. En cambio en fechas tardías de siembra se encuentran combinaciones entre densidad y distancia entre surcos, pudiendo este factor responder favorablemente debido a que provoca una mejora en la cobertura del cultivo en el período crítico Vallone *et al* (2010). El empleo de surcos angostos puede resultar beneficioso cuando el cultivo –sembrado a la distancia convencional- no puede alcanzar la cobertura total del suelo en floración. Sin embargo, con cultivos bien manejados y con las densidades correctas, el maíz alcanza plena cobertura del suelo en floración, independientemente de la distancia entre los surcos Cirilo (2004).

El acortamiento entre surcos y la elección de la densidad de plantas son alternativas validas para lograr el objetivo del desarrollo foliar en el menor tiempo. Algunos estudios no muestran efectos positivos del acortamiento entre surcos, pero si con el aumento en la densidad de plantas. En ausencia de limitaciones por agua o nutrientes, densidades entre 90 y 100 mil plantas han mostrado ser las óptimas en híbridos de alto potencial de rendimiento (Salvagiotti, 2009).

El rendimiento en grano promedio del cultivo de maíz en del departamento Río Cuarto ronda los 3000 kg ha⁻¹ en la última campaña (MAyG, 2014) y a nivel país el mismo es de 6629 kg ha⁻¹ de promedio en las últimas tres campañas agrícolas (SIIA, 2014) con un rendimiento potencial del cultivo de que puede ser superior a los 18.000 kg ha⁻¹, es por ello que desde hace varios años en diferentes estaciones experimentales del INTA se han llevado a cabo investigaciones con el fin de encontrar la combinación optima de recursos, densidades de siembra y arreglos espaciales que permitan elevar el rendimiento potencial de este cultivo.

En el sur de la provincia de Córdoba, en la Universidad Nacional de Río Cuarto, diversos tesisistas de la asignatura de Producción de Cereales han realizado diferentes ensayos sobre la producción potencial de maíz. Todos estos constaron en la siembra de un híbrido en la que se decidió evaluar diferentes factores con diferentes niveles cada uno, estos factores fueron distancias entre hileras (0,525 m y 0,7 m) y densidades de siembra (45.000, 65.000, 85.000 pl ha⁻¹). Estos estudios fueron realizados en condiciones de secano, obteniéndose diferentes resultados en las tres campañas agrícolas en las cuales se desarrollaron las investigaciones. Durante la campaña 2002/2003 se encontró una relación entre el rendimiento y la densidad de siembra, siendo la densidad de 65.000 plantas.ha⁻¹ la de mayor rendimiento seguida por 85.000 y 45.000 plantas.ha⁻¹ en ese orden (Amador, 2007); en la campaña 2005/2006 el rendimiento no mostro relación significativa con respecto a las variables densidad de siembra y distancia entre hileras (Guazzaroni, 2009), mientras que en la campaña 2006/2007 se encontró diferencias en el rendimiento en las diferentes distancias entre hileras siendo mayor en la distancia de 0,525 m, en cambio con respecto a la densidad de siembra la diferencia entre los diferentes tratamientos no fue estadísticamente significativa (Gallini, 2007).

Así mismo, dicha asignatura ha llevado adelante diferentes investigaciones con la finalidad de ahondar sobre el rendimiento potencial de maíz en la zona de Río Cuarto. Todas estas investigaciones, desarrolladas en condiciones no limitantes en lo que respecta al estado nutricional e hídrico del cultivo, fueron realizadas durante las campañas agrícolas comprendidas entre los años 2005 y 2010. El rendimiento promedio de todos estos ensayos fue de 17580 kg ha⁻¹, en donde el mayor rendimiento se registró en la campaña 2005/2006 con un rinde de 19800 kg ha⁻¹.

I.1.3. Fundamentación teórica

El presente estudio busca aportar nuevos resultados a la investigación ya en curso desde el año 2005 de la asignatura Producción de Cereales, sobre el rendimiento potencial del cultivo de maíz sin factores limitantes de crecimiento bajo una determinada combinación de densidad y distancia entre hileras en el área productiva del sur de Córdoba.

I.1.3.1 Niveles de rendimiento y factores que los determinan

El rendimiento potencial de un cultivo puede definirse como el rendimiento de un cultivar en condiciones óptimas de factores determinantes del crecimiento: Concentración de CO₂ atmosférico, el cual es relativamente constante, Radiación, Temperatura, Genotipo que se define para un sitio y año determinados, sin limitaciones de agua o nutrientes (factores limitantes del crecimiento FLC), y sin la incidencia de plagas, enfermedades, malezas, vuelco y otros (factores restrictivos del crecimiento FRC) (Van Ittersum y Rabbinge 1997; Loomis y Connor, 1992).

El rendimiento obtenible, es el logrado a través del eficiente uso de tecnologías de manejo (fecha, densidad y distanciamiento de siembra). Este nivel de rendimiento se encuentra limitado por los FLC, los cuales pueden ser revertidos mediante el riego y la fertilización (Santos, 2011). Cuánto más eficiente sea el uso de los FLC, más se va a acercar el rendimiento obtenible al potencial.

El rendimiento real, es el rendimiento promedio de un distrito, obtenido por un hipotético productor promedio con capacitación y habilidades medias, y un grado promedio de adopción de la tecnología disponible, en función del estado actual del suelo y clima, (Loomis y Connor, 1992). El rendimiento real se encuentra restringido por los FRC. Cuanto más eficientes sean las medidas de control sanitario, mas se va a acercar el rendimiento real al obtenible o alcanzable.

I.2. Hipótesis:

El rendimiento potencial de maíz, sin factores limitantes de crecimiento, depende de la estructura de plantación la cual está entendida como la distancia entre hileras y la distancia entre plantas dentro de la hilera.

I.3. Objetivos:

I.3.1. General:

- Evaluar el comportamiento del cultivo de maíz en distintos arreglos espaciales del cultivo.

I.3.2. Específicos:

- Determinar el efecto de la distancia entre hileras y la densidad de siembra sobre:
 1. La captura de radiación solar.
 2. La producción de biomasa, rendimiento en grano y sus componentes directos.
 3. La eficiencia en el uso del agua (EUA) y la eficiencia en el uso de la radiación (EUR).

II. Materiales y Métodos

II.1. Descripción general del ensayo experimental:

El presente estudio se realizó en el campo experimental de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la Universidad Nacional de Río Cuarto (U.N.R.C), situado en la ciudad de Río Cuarto, provincia de Córdoba, República Argentina (Latitud Sur de 33° 07', Longitud Oeste de 64° 14', y a 421 m.s.n.m.), sobre un suelo Haplustol típico de textura franco arenosa muy fina. El departamento de Río Cuarto presenta clima templado sub húmedo con invierno seco, con precipitaciones que suelen exceder la evapotranspiración en los meses de primavera y otoño y con déficit puntuales en verano e invierno. La precipitación media anual normal es de 801,2 mm con valores extremos mínimos de 451,1 mm en 1988 y máximos de 1195,2 mm en 1984, para la serie 1978 – 2008 (Seiler *et al.*, 1995).

El régimen térmico es mesotermal, la temperatura media del mes más cálido (enero) es de 23 °C con una máxima absoluta de 39,5 °C. La temperatura media del mes más frío (julio) es de 9,1°C con una mínima absoluta de - 11,5°C. La amplitud térmica media anual es de 13,9 °C. La fecha media de la primera helada es el 25 de mayo y la de última es el 12 de septiembre, siendo el período libre de heladas 255 días en promedio (Seiler *et al.*, 1995).

El cultivo se desarrolló en condiciones bajo riego manteniéndose el suelo con un contenido hídrico superior al 60% de su capacidad de agua útil durante todo el periodo de crecimiento y desarrollo. Los sistemas de riego utilizados fueron dos; desde la emergencia hasta el estadio fenológico V₈ se utilizó un sistema de riego por micro aspersión mientras que desde V₈ en adelante el sistema utilizado fue por goteo. La fertilización se llevó a cabo con un criterio de reposición para los elementos nitrógeno y fósforo (N y P) con un rendimiento objetivo de 240 quintales de grano por hectárea. Las respectivas dosis de nitrógeno y fósforo a utilizar fueron establecidas mediante el método propuesto por Espósito *et al.*, (2006).

El híbrido utilizado fue uno perteneciente al semillero Dekalb, cuya denominación es 692 VT Triple Pro, el cual es un híbrido simple, de alto potencial de rendimiento, que alcanza una altura cercana a los 232 cm, con una inserción de espiga a los 109 cm y un máximo de hojas establecido genéticamente en 20. Las características del grano son de tipo duro-colorado en cuanto a lo comercial, de color anaranjado amarillento, con un peso de mil de 350 gramos y un peso hectolítrico de 77.

En cuanto a los fertilizantes se aplicó fosfato di-amónico cuya composición en porcentaje es de nitrógeno (N) 18% en forma amoniacal, fósforo (P) 46% como pentóxido (P₂O₅), en dosis

equivalentes de 400 kg ha⁻¹ previo a la siembra y otra aplicación al momento de la siembra con una dosis equivalente a 100 kg ha⁻¹. Las posteriores refertilizaciones se realizaron con nitrato de amonio (UAN) el cual consta de una solución de urea [CO(NH₂)₂] y nitrato de amonio [NH₄NO₃], formulado al 32% lo cual equivale a un 44% de nitrato de amonio un 35% de urea y un 20% de agua, siendo todos estos porcentajes el equivalente en peso; en dosis que equivaldrían a aproximadamente 100 litros por hectárea. Este planteo nutricional se realizó con la finalidad de que la nutrición no sea un factor limitante de la producción.

Debido a todo lo expuesto anteriormente es que se ha decidido realizar un nuevo ensayo con la finalidad de seguir investigando sobre el potencial de rendimiento del maíz por lo que se decidió evaluar dos factores diferentes. Estos factores son arreglo espacial, el cual posee tres niveles de evaluación (DEH de 0,35 m, 0,525 m y en surcos apareados a 0,35 m con una distancia entre surcos de 1,05 m) y densidad de siembra, con dos niveles a evaluar (90.000 plantas por hectárea y 120.000 plantas por hectárea). Además el experimento se realizó bajo condiciones no limitantes nutricionales e hídricas.

El diseño experimental utilizado fue en bloques completos aleatorizados con un arreglo espacial en parcelas divididas, con tres repeticiones por tratamiento. El factor principal a analizado fue la distancia entre hileras, con tres niveles, mientras que el secundario yacío en la densidad de siembra (dos niveles). La combinación de factores arrojó un total de 6 tratamientos los cuales se detallan a continuación:

- 0,35 cm DEH y densidad de 90.000 plantas ha⁻¹.
- 0,35 cm DEH y densidad de 120.000 plantas ha⁻¹.
- 0,52 cm DEH y densidad de 90.000 plantas ha⁻¹.
- 0,52 cm DEH y densidad de 120.000 plantas ha⁻¹.
- 105 cm DEH y densidad de 90.000 plantas ha⁻¹.
- 105 cm DEH y densidad de 120.000 plantas ha⁻¹.

II.2. Descripción de las determinaciones realizadas:

II.2.1. Fenología del cultivo: Se identificaron las fechas de ocurrencia de los estadios fenológicos a través de la escala fenológica de Ritchie y Hanway (1997) siendo los estadios a identificados: V₆ estadio en el cual se produce el cambio de ápice de vegetativo a reproductivo, V₇-V₉ fase fenológica en donde se produce la diferenciación de las espigas a partir de los

meristemas axilares quedando determinado en este estadio el número de hileras de granos por espigas, V_{13} , etapa que da comienzo al periodo crítico del cultivo, durante el cual se determinan los componentes del rendimiento del mismo (número de grano y el peso de los mismos); V_T , aparición de la inflorescencia masculina (panoja) por sobre la última hoja desplegada; R_1 , floración femenina caracterizada por la aparición de los estigmas por fuera de las hojas que las envuelven (chalias); R_3 , fin del periodo crítico, aquí el número de granos ya está definido, sólo resta definir el peso de los mismo, los cuales se encuentran en estado de grano lechoso; R_6 , madurez fisiológica (Ritchie y Hanway, 1997).

II.2.2. Variables meteorológicas: Se registraron los datos de temperatura (máxima y mínima diaria), precipitaciones y radiación solar incidente de la estación meteorológica ubicada en el campo experimental de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de la U.N.R.C. y fueron comparados con los datos históricos de dichas variables basados en una serie de años que abarca desde 1978 hasta el año 2008, para la ciudad de Rio Cuarto.

II.2.3. Humedad edáfica: Se relevaron datos del contenido hídrico del suelo con mediciones al comienzo del estudio hasta el metro de profundidad en muestras segmentadas cada 20 cm, obteniéndose muestras compuestas de cada tratamiento de 0-20 cm; 20-40 cm; 40-60 cm; 60-80 cm; 80-100 cm. Luego, durante el desarrollo del cultivo, las mediciones se realizaron cada 15 días hasta los 0,6 metros en muestras segmentadas cada 0,2 metros, obteniendo muestras compuestas de cada tratamiento de 0-20 cm; 20-40 cm; 40-60 cm de profundidad y en madurez fisiológica nuevamente se obtuvieron muestras hasta el metro de profundidad. Las muestras se llevaron a estufa a 105 °C hasta peso constante, de modo de determinar la humedad gravimétrica mediante la siguiente ecuación:

$$HG = \frac{(PH - PS)}{PS} \times 100 \quad [I]$$

Donde:

PH, es el peso del suelo húmedo (g)

PS, es el peso del suelo seco (g)

HG, es la humedad gravimétrica (%)

El cambio de profundidad en las mediciones se debió a que al momento de la siembra se determino la cantidad de agua almacenada hasta el metro de profundidad antes del comienzo de los riegos. Durante el desarrollo del experimento solo se determino el agua almacenada en los

primeros 60 cm del suelo y al concluir el mismo se volvió a determinar la cantidad de agua hasta el metro de profundidad para observar la cantidad de agua que quedó en el perfil.

II.2.4. Cálculo del consumo de agua: El mismo se realizó por etapas y total (entre siembra y madurez fisiológica) mediante el cálculo de la evapotranspiración del cultivo, donde:

$$ET_C = ET_0 \times K_C \quad [II]$$

ET_C : Evapotranspiración del cultivo (mm)

ET_0 : Evapotranspiración potencial, obtenida de la estación meteorológica ubicada en el campo experimental.

K_C : Coeficiente del cultivo, determinado a partir de la intercepción de la radiación (IR), con interpolación lineal entre los puntos.

Con los datos de ET_C se determinó la eficiencia en el uso del agua (EUA) para el rendimiento en grano utilizando la ecuación que se presenta a continuación.

$$EUA = \frac{\text{Rendimiento}}{ET_C} \quad [III]$$

II.2.5. Cálculo del umbral de riego: el mismo se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$UR = [(CC - PMP) \times 0,6] + PMP \quad [IV]$$

En donde:

UR: Umbral de Riego

CC: Capacidad de Campo

PMP: Punto de Marchitez Permanente

II.2.6. Intercepción de la radiación: En el periodo crítico del cultivo comprendido entre los estadios V_{13} - R_3 se realizaron mediciones de intercepción de la radiación utilizando el LICOR LI-1400 Datalogger conjuntamente con el sensor lineal LI-191SA quantum. Lincoln. NE. USA. En cada tratamiento y sus repeticiones se obtuvo una medición a cielo abierto (IO) y tres debajo del dosel del cultivo en forma transversal a las líneas de siembra (I).

La intercepción de la radiación se determinó según:

$$IR(\%) = \left(1 - \frac{I}{I_0}\right) * 100 \quad [V]$$

Donde:

IR: Intercepción de la radiación.

I: Medición debajo del dosel.

I₀: Medición a cielo abierto.

Los valores de IR (%) fueron utilizados para obtener la radiación fotosintéticamente activa interceptada (RFAi) mediante la siguiente ecuación:

$$RFAi = IR\% * RFA \quad [VI]$$

Donde RFA es la radiación fotosintéticamente activa incidente, la cual se obtuvo multiplicando a la radiación global (RG) por 0,48 (Echarte *et al.*, 2006). El dato de RG fue obtenido de la estación meteorológica de la U.N.R.C.

II.2.7. Eficiencia de uso de la radiación: Se determinó en los estadios fenológicos (V₁₃, R₁, R₃ y R₆), a partir de las siguientes fórmulas:

$$EUR_{MS} = \frac{\Delta Biomasa}{\sum RFAi} \quad (\text{g MJ}^{-1}) \quad [VII]$$

Donde:

EUR_{MS} es la eficiencia en el uso de la radiación para la producción de materia seca en cada subperíodo del ciclo del cultivo.

Δ Biomasa es la acumulación de biomasa para cada subperíodo analizado (g m⁻²).

RAFi, es la radiación fotosintéticamente activa interceptada acumulada para cada subperíodo analizado (MJ m⁻²).

II.2.8. Biomasa aérea total particionada en hojas, tallos, espigas y panojas: Se cuantifico en V₁₃-R₁-R₃ y R₆ en seis plantas por tratamiento que se encontraban en competencia perfecta, las mismas se secaron en estufa de aire forzado hasta peso seco constante a 80 °C. Con los valores obtenidos de biomasa en cada estadio y la fenología del cultivo se determino la tasa de crecimiento del cultivo (TCC).

II.2.9. Determinación del rendimiento y componentes directos: En el estadio R6 se evaluó el rendimiento en grano mediante cosecha manual de espigas de ocho muestras de tres metros

cuadrados cada una. Posteriormente las espigas se desgranaron en laboratorio para determinación del rendimiento. Los valores fueron corregidos por contenido de humedad determinado mediante higrómetro Delver® al 14,5 % de humedad. Se tomaron dos alícuotas de 100 granos en cada muestra para establecer el peso de 1000 granos. Con el rendimiento y el peso de los granos se estimó el número de granos producidos por metro cuadrado. El índice de cosecha se calculó con los datos de peso de las espigas y peso de los granos de las espigas mediante la siguiente fórmula:

$$IC: P_G/P_E \quad [VIII]$$

Donde:

IC: Índice de Cosecha.

P_G: Peso de los Granos de la muestra de espigas.

P_E: Peso de las espigas de cada muestra.

II.3. Análisis de los datos

Toda la información obtenida se analizó estadísticamente mediante ANAVA, comparación de medias según LSD al 5% de probabilidad y análisis de correlación y regresión lineal y polinómica, a través del programa InfoStat (2011).

III. Resultados y Discusión

III.1. Descripción Climática:

En la Figura 1 se puede apreciar las precipitaciones de la campaña 2010/2011, las cuales presentaron entre octubre y marzo un total 696,4 mm, siendo el registro promedio (1974/2008) para el mismo periodo de 645 mm. Esta diferencia indicaría que las precipitaciones de la campaña bajo análisis fueron un 7,96% superior a los registros promedios, aunque como se observa en la figura 1, en los períodos comprendidos entre el 20 de octubre y el 20 de noviembre y el 10 de diciembre y el 20 de enero las precipitaciones que se registraron durante la campaña agrícola fueron inferiores al promedio histórico definiendo dos baches en las mismas, los cuales fueron cubiertos mediante la aplicación de riego artificial alcanzando un total de 405 mm de agua aplicados.

Para una mejor interpretación del efecto de las precipitaciones sobre la producción del maíz, se analizaron las mismas por períodos, dividiendo al ciclo del cultivo en tres etapas importantes, S-V13, período en el cual se determinó el área foliar, V13-R3, donde quedó definido el número de grano, y por último, R3-R6, etapa en la cual quedó determinado el peso de los granos.

Las precipitaciones para cada período fueron, 239 mm entre S-V13, entre V13- R3 38,8 mm y para R3-R6 344,6 mm. Estos datos se registraron en la campaña bajo estudio (2010/2011), siendo el registro promedio (1974/2008) para S-V13 de 213 mm, entre V13- R3 117 mm y para el período comprendido entre R3-R6 las precipitaciones fueron de 157 mm. Por lo que las lluvias si bien fueron de mayor magnitud en la campaña 2010/2011, con un 48% más entre S-V13, y para la última etapa (R3-R6) superaron al promedio en un 57%, para el periodo V13- R3 los mm precipitados fueron 66,83% inferior al promedio.

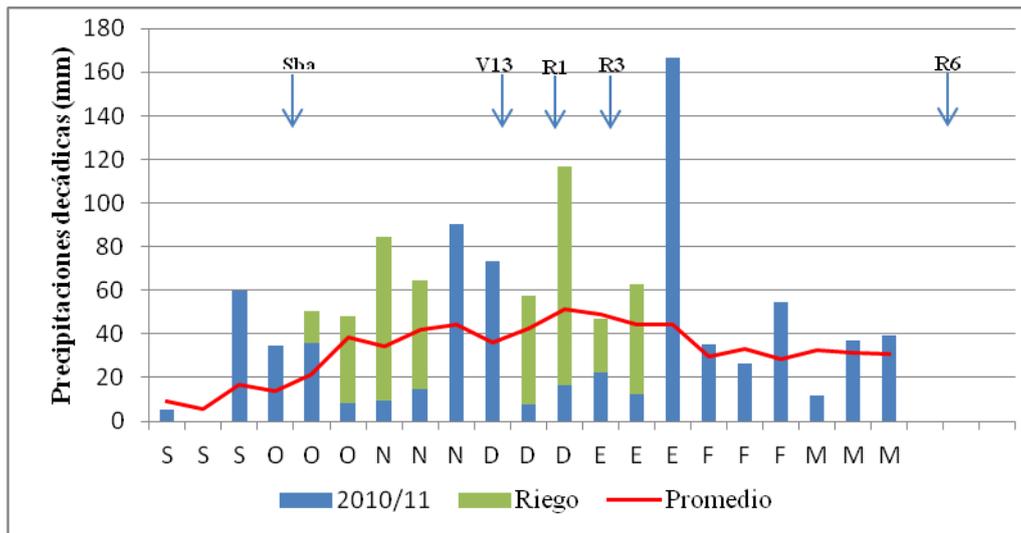


Figura 1. Precipitaciones decádicas (barras azules), Riego aplicado (barras verdes) y precipitaciones medias normales (línea roja) en Río Cuarto durante la campaña 2010/2011 y promedio (1978/2008). Flechas negras indican estadios fenológicos.

En la Figura 2 se puede observar que la temperatura mínima del aire en el período comprendido entre siembra y madurez fisiológica del cultivo se encontró por debajo de la media histórica para la ciudad de Río Cuarto. En cuanto a la temperatura máxima del aire para el mismo período si bien tuvo picos que se encontraron por sobre el valor promedio, durante la mayor parte del experimento estuvieron por debajo del mismo. Ahora bien, analizando por etapas del cultivo se observa que en el período comprendido entre siembra y V13 tiene un valor promedio de 12,33 °C, siendo un 3,44% inferior al promedio histórico para el mismo lapso de tiempo, el cual es de 12,77 °C. Cuando se analiza el período V13-R1, la temperatura mínima registra un valor promedio de 18,4 °C, siendo el registro promedio de 16,4 °C (1977-2008). Esto indica que para esta etapa la temperatura mínima de la campaña 10/11 es superior a la media histórica en un 12,2% para el mismo lapso de tiempo. Cuando se pasa a analizar las etapas comprendidas entre R1-R3 y R3-R6 se observa que los registros de temperatura mínima arrojan valores promedios de 16,0 y 14,9 °C respectivamente. Al comparar estos registros con las medias históricas para los mismos períodos vemos que estos valores están por debajo un 20% para la primera y un 4,73% para la última etapa.

Por todo lo expuesto anteriormente se puede decir que la temperatura mínima del aire para la campaña 2010/2011 fue inferior al registro histórico, en los meses en los cuales se desarrollo la experiencia.

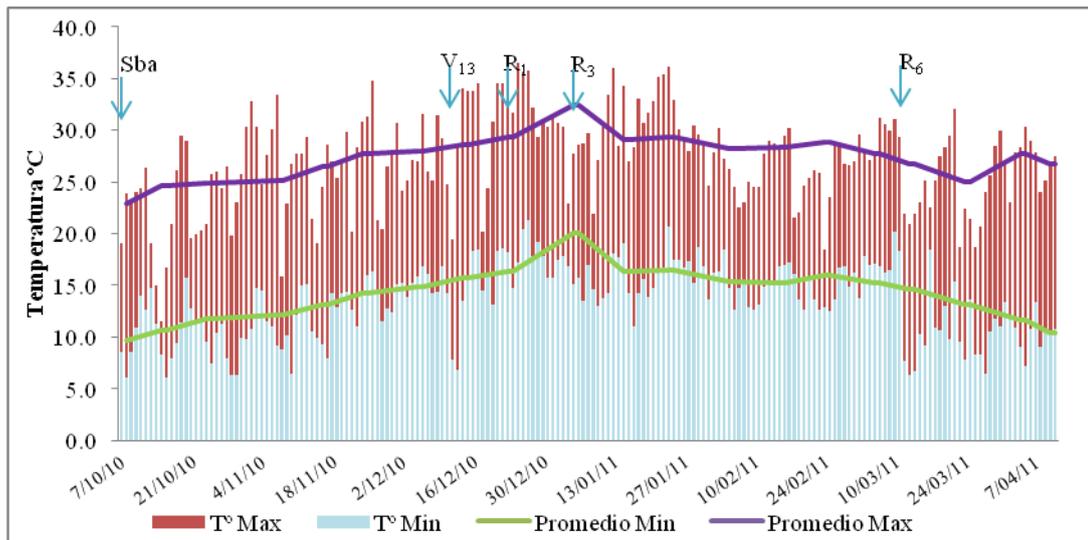


Figura 2. Temperatura mínima (barras celestes) y máxima (barras rojas) diaria del aire para la campaña 2010/2011 y mínimas (línea verde) y máximas (línea púrpura) normal 1977/2008. Flechas indican estadios fenológicos.

Cuando se analiza la temperatura máxima del aire durante la campaña 2010/2011, por etapas fenológicas de la misma manera que la temperatura mínima, se observa que para el período comprendido entre S-V13 la temperatura máxima promedio es de 25,6 °C, es decir un 1,82% inferior al promedio histórico para el mismo período de tiempo (26,07 °C). Cuando se pasa a analizar la etapa que va desde V13 a R1, el valor de temperatura máxima promedio es de 34 °C, siendo el valor del promedio histórico 29 °C, es decir un 11,7% por encima. En el período R1-R3 el promedio de la temperatura máxima es de 29,3 °C, que al compararlo con el histórico en el mismo lapso de tiempo fue un 9,84% inferior. Al comparar los registros que se obtuvieron en la etapa final del cultivo (R3-R6), el promedio histórico es de 28,05 °C y el registro para la campaña analizada arroja un valor de 27,8 °C, es decir un 0,89% inferior.

Como consecuencia de un menor registro de temperatura mínima y una temperatura máxima cercana al promedio histórico, se genera una mayor amplitud térmica en el período comprendido entre los meses de Octubre de 2010 y Marzo de 2011 comparada con la amplitud histórica para el mismo lapso de tiempo analizado, como puede observarse en la Figura 3. Esta mayor amplitud térmica, pudo haber favorecido el crecimiento del maíz de acuerdo a lo planteado por Andrade et al. (1996), dado que temperaturas diurnas relativamente elevadas permiten altas tasas de fotosíntesis, mientras que bajas temperaturas nocturnas prolongan el período de crecimiento, retardando la velocidad de desarrollo. De esta manera, posibilita al cultivo disponer de más días de fotosíntesis ya que impide que la acumulación diaria de suma térmica acorte la duración en días de las diferentes etapas.

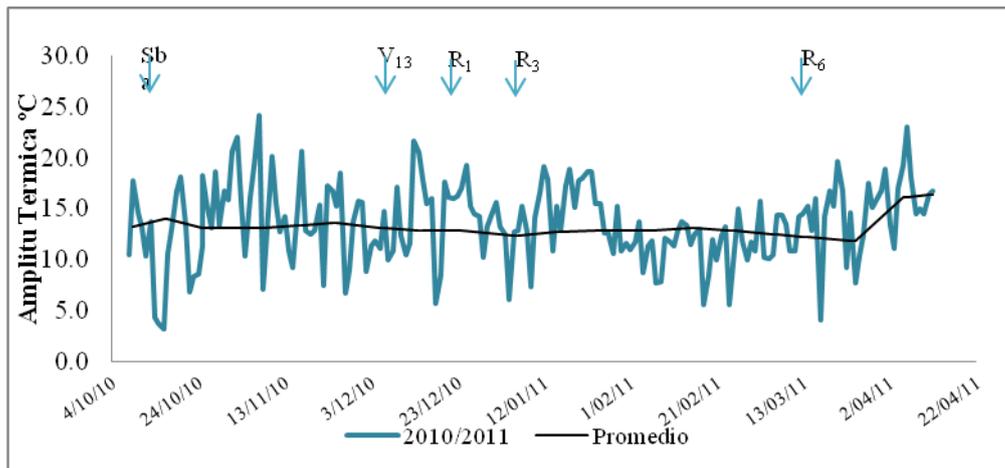


Figura 3. Amplitud térmica diaria y medias normales para la localidad de Río Cuarto durante la campaña 2010/2011 y promedio (1978/2008). Flechas indican estadios fenológicos.

La radiación solar incidente varía con la ubicación geográfica (latitud) y con la época del año, y aún cuando su magnitud está fuera del manejo agronómico, ciertas prácticas culturales como la elección de la fecha de siembra y del genotipo permiten adecuar el ciclo del cultivo para maximizar su aprovechamiento. De la radiación total incidente, sólo la fracción fotosintéticamente activa (RFA) del espectro visible (ubicada entre 400 y 700 nanómetros) es realmente aprovechada por el cultivo (Cárcova, *et al.*, 2004)

Como se puede apreciar en la figura 4, la radiación solar incidente registrada durante la campaña 2010/11 presenta algunas diferencias en relación con el promedio 1973/08. En este sentido, si se analiza el período comprendido entre S-V13 las diferencias son del 9,27% (1991,2 Mj m^{-2} vs 1822,16 Mj m^{-2} , para 2010/2011 y 1974/08, respectivamente). En relación al periodo comprendido entre V13-R3, la radiación fue un 5,87% inferior al registro promedio (208,9 Mj m^{-2} vs 221,93 Mj m^{-2}), mientras que durante R3-R6 fue un 6,9% superior (462 Mj m^{-2} vs 431 Mj m^{-2}). Estas diferencias parciales explican un aumento de la radiación solar recibida por el cultivo en la campaña 2010/11 del orden del 11,41 %, lo cual permite interpretar que la oferta recibida fue mayor a la normal para las condiciones de Río Cuarto (4529,7 Mj m^{-2} vs 4065,8 Mj m^{-2}).

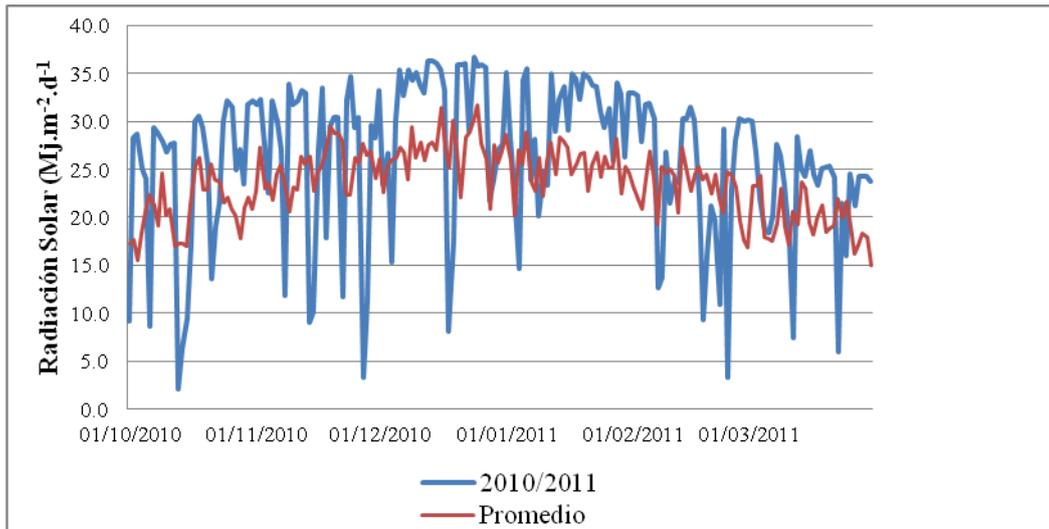


Figura 4. Radiación solar incidente diaria y medias normales en Río Cuarto durante la campaña 2010/2011 y promedio (1978/2008).

III.2. Fenología del cultivo:

La fenología del cultivo en el presente estudio puede apreciarse en la Tabla 1 en donde se muestra que el cultivo cumplió su ciclo en 165 días, entre el 07/10/2010 y el 21/03/2011, por lo que se lo puede clasificar como un híbrido de ciclo largo, coincidente con lo que informa el semillero según su genética.

Tabla 1. Fecha de ocurrencia de los estadios fenológicos, días acumulados, precipitaciones de cada periodo y precipitaciones acumuladas en el ciclo del cultivo, Río Cuarto (2010/2011).

Estadio Fenológico	Fecha	Duración del Periodo (días)	Días Acumulados	Precipitaciones del Periodo (mm)	Precipitaciones Acumuladas (mm)	Riego (mm)
Siembra	7/10/2010	---	0	0	0	0
V13	20/12/2010	74	74	239	239	180
R1	27/12/2010	7	81	0,8	239,8	150
R3	12/01/2011	16	97	38	277,8	75
R6	21/03/2011	68	165	344,6	622,4	0

V₁₃, R₁, R₃ y R₆; 13° hoja (inicio periodo crítico del cultivo); floración; grano lechoso (fin de periodo crítico del cultivo); madurez fisiológica, según Ritchie y Hanway (1997).

III.3. Radiación Fotosintéticamente Activa Interceptada

En la Tabla 2 se presenta la fracción de intercepción (en valor de porcentaje) de la radiación solar por estadio fenológico. En la misma se puede observar que solo en las primeras etapas del cultivo hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos de 35 y 52 cm de distanciamiento entre hileras con respecto al tratamiento de 105 cm.

Al analizar la interacción de los tratamientos, se puede decir que no hay un efecto de dicha interacción sobre la variable analizada.

Tabla 2. Fracción de Intercepción de la radiación solar del maíz en tres distancias entre hileras y dos densidades de siembra en Río Cuarto, Córdoba (Campaña 2010/2011).

Tratamientos	V13 (%)	R1 (%)	R3 (%)	R6 (%)
DEH 35 cm	82,16 a	98,26 a	97,62 a	93,99 a
52 cm	84,85 a	98,46 a	96,88 a	92,95 a
105 cm	71,41 b	92,05 b	97,28 a	92,63 a
Densidad 90.000 plantas	77,30 a	95,28 a	96,30 a	93,52 a
ha-1	81,71 a	97,23 b	98,22 a	92,87 a
120.000 plantas				
ha-1				
Valor p DEH	0,0161	<0,01	0,9186	0,5906
Valor p Densidad	0,2056	0,07	0,2147	0,5730
Valor p (Densidad*DEH)	0,3523	0,39	0,5264	0,2307
CV (%)	8,69	2,14	3,18	2,53

DEH: Distancia entre hileras. V₁₃, R₁, R₃ y R₆; 13° hoja (inicio periodo crítico del cultivo); floración; grano lechoso (fin de periodo crítico del cultivo); madurez fisiológica, según Ritchie y Hanway (1997). Densidad * DEH, interacción entre densidad de plantas y distancia entre hileras. En columnas, letras distintas indican diferencias significativas al 5 % de probabilidad según test LSD Fisher. CV: Coeficiente de Variación.

Como puede verse en la tabla 2, la mayoría de los tratamientos llegan al 95% o más de intercepción para R₁, con la sola excepción del tratamiento de 105 cm de distanciamiento entre hileras.

En coincidencia con esta observación, Cirilo (2000) determinó que con un mayor número de hojas por unidad de superficie y una mejor distribución de las plantas en el espacio, se obtiene una cobertura más temprana del surco, capturando radiación desde estadios precoces y así interceptar mas radiación a lo largo del ciclo del cultivo de maíz, lo que se traduce en un incremento de la biomasa producida.

Como era de esperar, la radiación fotosintéticamente activa interceptada presentó un comportamiento similar a lo expuesto para la fracción de intercepción (Tabla 2), ya que la

radiación fotosintéticamente activa interceptada (Tabla 3) es el producto de la radiación fotosintéticamente activa por la fracción de intercepción.

Tabla 3. Radiación Fotosintéticamente Activa interceptada (MJ m^{-2}) en diferentes estadios del cultivo de maíz, en tres distancias entre hileras y dos densidades de siembra en Río Cuarto, Córdoba (Campaña 2010/2011).

Tratamientos	S-V13	V13-R1	R1-R3	R3-R6	S-R ₆
DEH 35 cm	326,02 a	104,85 a	200,84 a	863,59 a	1495,30 a
52 cm	332,34 a	107,18 a	200,28 a	853,28 a	1493,05 ab
105 cm	283,11 b	94,49 b	193,60 b	857,28 a	1428,47 b
Densidad 90.000 plantas ha^{-1}	305,04 a	100,32 a	196,22 a	854,35 a	1455,93 a
120.000 plantas ha^{-1}	322,61 a	104,02 a	200,26 a	861,74 a	1488,63 a
Valor p DEH	0,0235	0,0028	0,0337	0,7800	0,0749
Valor p Densidad	0,2090	0,1440	0,0852	0,5481	0,2041
DEH*Densidad (Pr>F)	0,3337	0,5317	0,7472	0,5185	0,3285
CV (%)	8,84	4,85	2,26	2,94	3,51

DEH: Distancia entre hileras. V₁₃, R₁, R₃ y R₆; 13° hoja (inicio periodo crítico del cultivo); floración; grano lechoso (fin de periodo crítico del cultivo); madurez fisiológica, según Ritchie y Hanway (1997). Densidad * DEH, interacción entre densidad de plantas y distancia entre hileras. En columnas, letras distintas indican diferencias significativas al 5 % de probabilidad según test LSD Fisher. CV: Coeficiente de Variación.

III.4. Producción de Materia Seca:

En la Tabla 4 se presentan los valores de materia seca, la interacción en la distancia entre hileras y densidad, observándose diferencias significativas entre tratamientos para los estadios R₁ y R₃.

Analizando el distanciamiento entre hileras, el tratamiento de 35 cm es el que presenta los mayores valores de producción de biomasa en la mayoría de los estadios, salvo en R₃. Cuando se analiza la densidad de plantas por hectárea, el tratamiento de 120.000 plantas ha^{-1} registra los mayores valores de producción de biomasa total, salvo en el estadio R₆ en donde no se encuentran diferencias entre los tratamientos.

Tabla 4. Producción de materia seca en diferentes estadios del cultivo de maíz bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto, 2010/2011).

Tratamientos	V13 (Kg Ms.ha ⁻¹)	R1 (Kg Ms.ha ⁻¹)	R3 (Kg Ms.ha ⁻¹)	R6 (Kg Ms.ha ⁻¹)
DEH 35 cm	11618,5 a	14293,7	29354,0	43864,4 a
52 cm	9152,9 b	11596,5	24941,0	39408,2 ab
105 cm	9163,0 b	13119,9	27943,1	35962,2 b
Densidad 90.000 plantas ha ⁻¹	9016,5 b	11556,8	23203,9	39680,8 a
120.000 plantas ha ⁻¹	10939,8 a	14449,9	31621,6	39809,1 a
Valor p Densidad	0,0012	0,0243	0,0012	0,9554
Valor p DEH	0,0011	0,0014	0,2000	0,0481
Valor p (Densidad*DEH)	0,1653	0,0447	0,0266	0,9809
CV (%)	9,18	10,85	14,62	11,95

DEH: Distancia entre hileras. V₁₃, R₁, R₃ y R₆; 13° hoja (inicio periodo crítico del cultivo); floración; grano lechoso (fin de periodo crítico del cultivo); madurez fisiológica, según Ritchie y Hanway (1997). Densidad * DEH, interacción entre densidad de plantas y distancia entre hileras. En columnas, letras distintas indican diferencias significativas al 5 % de probabilidad según test LSD Fisher. CV: Coeficiente de Variación.

Estos resultados son coincidentes con los propuestos por Kruk y Satorre (2004) porque la producción de materia seca se incrementa con el aumento de la densidad de plantas hasta aproximarse a un valor máximo, dado que el aumento de la densidad provoca un incremento del área foliar por superficie y consecuentemente de la captación de recursos. Por este motivo es esperable que una vez alcanzado el IAF crítico no se obtenga una mayor producción de biomasa por aumentar la densidad de siembra como se observa en la Tabla 4, ya que en R₆ no se encontraron diferencias entre las densidades evaluadas.

Como se planteo anteriormente, en bajas densidades el maíz presenta escasa plasticidad para compensar el menor número de individuos a través del aumento del área foliar por planta, ya que la mayoría de los genotipos presentan reducida su capacidad de macollaje (Andrade *et al.*, 1996). Por lo que el maíz responde positivamente al aumento de la densidad en términos de producción de biomasa como resultado de una mayor captación de luz por el cultivo (Satorre, 2002).

En la tabla 5 se presenta el análisis de la interacción entre el DEH y la densidad para la producción de materia seca para los estadios R₁ y R₃, en donde se observa que para R₁ existen diferencias estadísticamente significativas solo en el tratamiento que combina un DEH de 105 cm con una densidad de 120.000 plantas ha⁻¹ con respecto al tratamiento de 105 cm entre hileras y 90.000 plantas ha⁻¹. En el resto de los tratamientos no se registraron diferencias. Para el segundo estadio (R₃) son dos los tratamientos en donde se presentan diferencias

estadísticamente significativas, siendo estos los que combinan DEH de 105 cm y 35 cm con una densidad de 120.000 plantas ha⁻¹.

Tabla 5. Análisis de la interacción para producción de materia seca en R₁ y R₃.

DEH	Densidad (plantas ha ⁻¹)	R ₁	R ₃
35	90.000	1304,62 a	2168,32 b
	120.000	1554,11 a	3702,47 a
52	90.000	1123,32 a	2475,93 a
	120.000	1195,99 a	2512,27 a
105	90.000	1039,10 b	2316,90 b
	120.000	1584,88 a	3271,73 a

Por DEH (distancia entre hileras) y entre densidades, letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). R₁ y R₃; estadios fisiológicos, según Ritchie y Hanway (1997).

III.5. Tasa de Crecimiento del Cultivo

En la Tabla 6, el distanciamiento entre hileras solo mostró diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos, aunque solo en el periodo comprendido entre E y V₁₃. Cuando se analizan los resultados en las dos densidades de siembra, se observa que en los periodos E-V₁₃ y R₁-R₃ el tratamiento de 120.000 plantas ha⁻¹ presento los valores más elevados de TCC. En el periodo V₁₃-R₁ no se encuentran diferencias estadísticamente significativas y en el último periodo analizado, R₃-R₆, el tratamiento de 90.000 plantas ha⁻¹ presenta la mayor tasa de crecimiento del cultivo. En el periodo crítico del cultivo, comprendido entre los estadios V₁₃ y R₃, la TCC presento diferencias estadísticamente significativas para las distintas densidades, siendo mayor para una densidad de 120.000 plantas ha⁻¹.

Los resultados obtenidos pueden deberse, simplemente al mayor número de hojas por unidad de superficie correspondiente a las densidades más altas, ya que hay una mejor distribución de las hojas en el terreno y un cierre temprano del surco, con lo que se capta radiación desde etapas más tempranas, logrando así una mayor tasa de crecimiento del cultivo.

Dado que la producción de grano del maíz esta en relación directa con la TCP durante el periodo alrededor de floración (Andrade *et al.*, 1996), debe prestarse atención al periodo V₁₃-R₃.

Tabla 6: Tasa de Crecimiento del Cultivo ($\text{kg MS ha}^{-1} \text{d}^{-1}$) de maíz en estadios del cultivo, bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto, 2010/2011).

Tratamientos	(E-V13)	(V13-R1)	(R1-R3)	(V13-R3)	(R3-R6)
DEH 35 cm	178,75 a	218,66 a	885,90 a	554,23 a	245,70 a
52 cm	140,81 b	189,49 a	784,97 a	493,38 a	248,81 a
105 cm	140,97 b	194,87 a	871,95 a	586,88 a	164,17 b
Densidad 90.000 plantas ha^{-1}	138,71 b	213,95 a	685,12 b	443,36 b	266,35 a
120.000 plantas ha^{-1}	168,31 a	188,06 a	1010,10 a	646,30 a	172,77 b
Valor p DEH	0,0011	0,6161	0,6538	0,6956	0,0330
Valor p Densidad	0,0012	0,3271	0,0065	0,0207	0,0039
DEH*Densidad (Pr>F)	0,1653	0,3417	0,0213	0,0328	0,2238
CV (%)	9,18	26,53	23,73	23,13	24,21

DEH: Distancia entre hileras. V13, R1, R3 y R6; 13° hoja (inicio periodo crítico del cultivo); floración; grano lechoso (fin de periodo crítico del cultivo); madurez fisiológica, según Ritchie y Hanway (1997). Densidad * DEH, interacción entre densidad de plantas y distancia entre hileras. En columnas, letras distintas indican diferencias significativas al 5 % de probabilidad según test LSD Fisher. CV: Coeficiente de Variación.

Tabla 7. Análisis de la Interacción de la TCC en la etapa V_{13} - R_3 y R_1 - R_3

DEH	Densidad (plantas ha^{-1})	V_{13} - R_3	R_1 - R_3
35	90.000	337,76 b	508,06 b
	120.000	770,71 a	1263,74 a
52	90.000	505,00 a	795,66 a
	120.000	481,75 a	774,29 a
105	90.000	487,31 a	751,65 a
	120.000	551,03 a	992,26 a

Por DEH (distancia entre hileras) y entre densidades, letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). V_{13} , R_1 y R_3 ; estadios fisiológicos, según Ritchie y Hanway (1997).

Como puede verse en la Tabla 7, el tratamiento que presenta la mayor tasa de crecimiento del cultivo es aquel que combina un DEH de 35 cm y 120.000 plantas ha^{-1} el cual además difiere significativamente del tratamiento con el mismo DEH y una densidad de 90.000 plantas ha^{-1} , en el resto de los tratamientos no se observaron diferencias. Esto puede estar explicado por un mayor número de plantas y una mejor distribución de las mismas por metro cuadrado. Habrá una mejora en el área explorable por planta, de tal manera que se asegurará una mejor disponibilidad de recursos por planta disminuyendo de esta manera la competencia intra-específica. Cuando se analiza la tasa de crecimiento en el período comprendido entre R_1 y R_3 se observa que el tratamiento que combina un DEH de 35 cm y una densidad de 120.000

plantas ha^{-1} difiere significativamente del tratamiento que combina igual DEH y una densidad de 90.000 plantas ha^{-1} . En el resto de los tratamientos no se encontraron diferencias.

III.6. Eficiencia en el uso de la Radiación:

En la tabla 8 se muestra el efecto tanto del DEH como de la densidad en la variable eficiencia del uso de la radiación (EUR). En lo que respecta a la densidad de siembra, en los primeros estadios del cultivo los mayores valores de EUR se obtuvieron con densidades de 120.000 plantas ha^{-1} . El incremento en el número de plantas por m^2 mejoró la captura y el aprovechamiento de la RFA en el periodo crítico del cultivo (V_{13} - R_3). Se determinaron diferencias significativas en la RFA en dicho periodo ($P= 0,0011$), logrando incrementos de 1,23% al pasar de la densidad más baja a la más alta. Luego de sobrepasado el estadio fenológico R_3 ya no se encontraron diferencias entre las densidades empleadas.

El aumento en la densidad (90.000 plantas ha^{-1} vs. 120.000 plantas ha^{-1}) permitió incrementar la radiación interceptada por el cultivo a través de su ontogenia. En coincidencia con lo reportado por Amanullah (2004), Caviglia *et al.*, (2007) y Pietrobón (2012), entre otros, quienes trabajaron con diferentes densidades y dosis de N y pudieron determinar que la luz interceptada por la canopia del cultivo de maíz mostró una relación positiva con la densidad (Pietrobón *et al.*, 2014).

Cuando se analiza el distanciamiento entre hileras, en el primer periodo los mayores valores se obtuvieron con un DEH de 105 cm, mientras que en los periodos posteriores no se encontraron diferencias para este tratamiento, volviéndose a registrar diferencias en el último periodo del cultivo comprendido entre R_3 y R_6 .

Al analizar la EUR global del cultivo, solo se encuentran diferencias estadísticamente significativas en los distanciamientos entre hileras, siendo el tratamiento que utiliza un distanciamiento de 35 cm el que presenta un mayor valor de EUR.

Tabla 8. Eficiencia en el uso de la Radiación. ($g MJ^{-1}$) en diferentes estadios del cultivo de maíz bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto, 2010/2011).

Tratamientos	EUR (E-V13)	EUR (V13-R1)	EUR (R1-R3)	EUR (V13-R3)	EUR (R3-R6)	EUR (E-R6)
DEH 35 cm	5,10 b	13,00 a	14,89 a	2,30 a	5,80 a	2,67 a
52 cm	3,68 c	10,95 b	12,91 a	1,77 b	5,04 b	2,29 b
105 cm	6,02 a	13,50 a	14,72 a	2,30 a	4,80 b	2,35 b
Densidad 90.000 pl ha ⁻¹	4,53 b	10,89 b	12,21 b	1,83 b	5,29 a	2,45 a
120.000 pl ha ⁻¹	5,33 a	14,08 a	16,14 a	2,41 a	5,18 a	2,42 a
DEH (Pr>F)	<0,01	0,0182	0,2334	0,0108	0,0206	0,0335
Densidad (Pr>F)	0,0095	0,0004	0,0019	0,0011	0,6467	0,7682
DEH*Densidad (Pr>F)	0,0014	0,0087	0,0141	0,0004	0,7256	0,7062
CV (%)	11,06	11,10	14,81	13,62	9,83	9,71

DEH: Distancia entre hileras. V13, R1, R3 y R6; 13° hoja (inicio periodo crítico del cultivo); floración; grano lechoso (fin de periodo crítico del cultivo); madurez fisiológica, según Ritchie y Hanway (1997). Densidad * DEH, interacción entre densidad de plantas y distancia entre hileras. En columnas, letras distintas indican diferencias significativas al 5 % de probabilidad según test LSD Fisher. CV: Coeficiente de Variación.

La EUR es mayor durante el periodo vegetativo y luego declina durante el llenado de granos y la madurez fisiológica, cuando sus hojas envejecen y disminuyen su tasa fotosintética (Cirilo y Andrade, 1994).

Además, como se puede ver en la tabla 8 existe un efecto de interacción entre el DEH y la densidad para los primeros periodos analizados el cual es detallado a continuación (Tabla 9).

Tabla 9. Análisis de la interacción para la eficiencia en el uso de la radiación (EUR) para los periodos E-V₁₃; V₁₃-R₁; R₁-R₃ y V₁₃-R₃.

DEH	Densidad (plantas ha ⁻¹)	E-V ₁₃	V ₁₃ -R ₁	R ₁ -R ₃	V ₁₃ -R ₃
35	90.000	4,97 a	11,24 b	11,07 b	1,49 b
	120.000	5,23 a	14,76 a	18,72 a	2,47 a
52	90.000	3,89 a	10,95 a	13,27 a	1,88 a
	120.000	3,47 a	10,95 a	12,54 a	1,65 a
105	90.000	4,75 b	10,48 b	12,29 b	2,12 a
	120.000	7,28 a	16,52 a	17,14 a	3,11 a

Por DEH (distancia entre hileras) y entre densidades, letras distintas indican diferencias significativas ($p <= 0,05$). V₁₃ R₁, R₃, R₆ estadios fisiológicos, según Ritchie y Hanway (1997).

En el primer estadio, el tratamiento con un DEH de 105 cm presentó diferencias estadísticamente significativas entre la densidad de 120.000 plantas ha⁻¹ y 90.000 plantas ha⁻¹, en el resto de los tratamientos no se encontraron diferencias. En los estadios siguientes (V₁₃-R₁ y R₁-R₃) los tratamientos que combinan DEH de 105 cm y 35 cm con una densidad de siembra de 120.000 plantas ha⁻¹ se diferenciaron estadísticamente de aquellos que utilizan los mismos DEH combinados con una densidad de 90.000 plantas ha⁻¹. En lo que respecta al periodo crítico para la definición del rendimiento en el cultivo de maíz (V₁₃-R₃) el tratamiento que combina una densidad de 120.000 plantas ha⁻¹ y un DEH de 35 cm es el que registró los valores más altos de EUR diferenciándose del tratamiento de 90.000 plantas ha⁻¹, en el resto de los tratamientos no se presentaron diferencias.

III.7. Contenido Hídrico del Suelo

Como se observa en las figuras 5a y 5b, en donde se analizó el contenido hídrico del suelo durante el ciclo del cultivo de maíz hasta la profundidad de 60 cm, la lamina de agua presente se mantuvo durante todo el ciclo de desarrollo por sobre el umbral determinado por el punto de marchitez permanente (PMP).

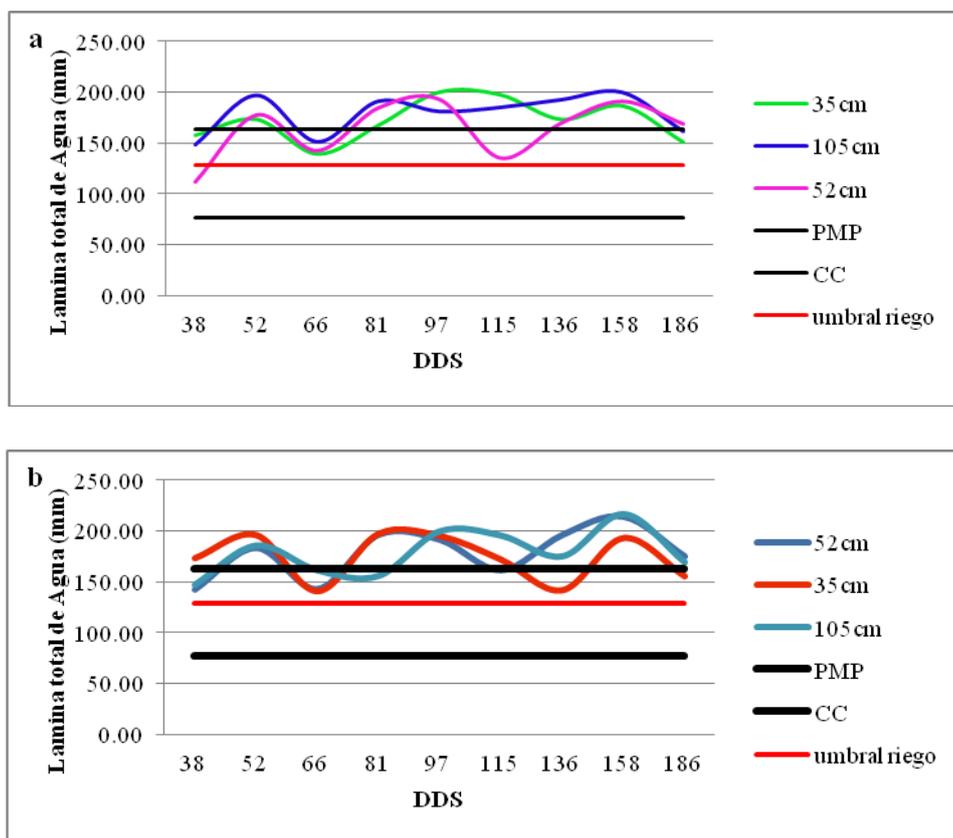


Figura 5. a) Curvas de contenido hídrico del suelo hasta los 60 cm de profundidad para una densidad de 90.000 plantas ha⁻¹. CC: Capacidad de Campo. PMP: Punto de Marchitez Permanente. DDS: Días Después de Siembra. **b)** Curvas de contenido hídrico del suelo hasta los 60 cm de profundidad para una densidad de 120.000 plantas ha⁻¹. CC: Capacidad de Campo. PMP: Punto de Marchitez Permanente. DDS: Días Después de Siembra.

En las figuras 5a y 5b se observan las curvas de contenido hídrico del suelo para los distintos tratamientos. En ellas se muestra que ningún tratamiento estuvo bajo condiciones de estrés hídrico en ningún momento del ciclo aunque si se observan baches en el contenido hídrico del suelo, los cuales se deben a las condiciones ambientales de agua. No obstante se mantuvo el suelo a una lámina de agua superior al PMP y al UR.

III.8. Consumo de Agua.

En la tabla 10 se observa los valores de consumo de agua por etapas del cultivo. En la misma se muestra que la variable en estudio solo se ve afectada estadísticamente por el distanciamiento entre hileras en los primeros estadios del ciclo de cultivo (S-V₁₃ y V₁₃-R₁). En los estadios posteriores el efecto del distanciamiento entre hileras se diluye.

Cuando se analiza el efecto de la densidad de siembra sobre el consumo de agua se observa que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos durante todo el ciclo del cultivo, además de no existir un efecto de interacción entre los tratamientos.

Tabla 10: Consumo de Agua (Transpiración en mm), por etapas, ciclo completo del cultivo bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto, 2010/2011).

Tratamientos	S-V13	V13-R1	R1-R3	R3-R6	S-R6
DEH 35 cm	166,79 a	57,34 a	84,73 a	343,30 a	652,16 a
52 cm	160,85 a	58,31 a	84,43 ab	339,33 a	642,92 ab
105 cm	143,77 b	52,31 b	82,06 b	340,86 a	619,00 b
Densidad 90.000 plantas ha ⁻¹	153,55 a	55,14 a	82,89 a	339,58 a	631,16 a
120.000 plantas ha ⁻¹	160,71 a	56,84 a	84,59 a	342,74 a	644,89 a
Valor p DEH	0,03	>0,01	0,07	0,79	0,07
Valor p Densidad	0,27	0,11	0,09	0,52	0,22
DEH*Densidad (Pr>F)	0,27	0,65	0,74	0,51	0,29
CV (%)	8,35	3,69	2,35	2,95	3,51

DEH: Distancia entre hileras. V₁₃, R₁, R₃ y R₆; 13° hoja (inicio periodo crítico del cultivo); floración; grano lechoso (fin de periodo crítico del cultivo); madurez fisiológica, según Ritchie y Hanway (1997). Densidad * DEH, interacción entre densidad de plantas y distancia entre hileras. En columnas, letras distintas indican diferencias significativas al 5 % de probabilidad según test LSD Fisher. CV: Coeficiente de Variación.

Estos resultados son coincidentes con los presentados por Cirilo (2004), en los cuales explica que cuando el cultivo se siembra en surcos angostos, en situaciones de alta y continua disponibilidad hídrica (maíces bajo riego o años muy lluviosos, entre otras), la proporción de agua evaporada directamente desde la superficie del suelo, húmeda con mayor frecuencia, se reduce y la proporción de agua transpirada por el follaje aumenta debido al mayor y más temprano sombreado del entresurco.

III.9. Eficiencia en el Uso del Agua.

En la tabla 11 se muestran los valores de eficiencia en el uso del agua por parte del cultivo de maíz en la campaña 2010/2011. Al analizar el efecto de los diferentes tratamientos sobre los resultados se observa que hay diferencias estadísticamente significativas solo en el período que está comprendido entre siembra S y V₁₃, tanto sea para los diferentes

espaciamientos entre hileras como para las diferentes densidades. Se observa además que en el período comprendido entre los estadios R₁ y R₃ ocurre un proceso de interacción entre el DEH y la densidad de siembra. El tratamiento de hileras más estrechas (35 cm) difiere del tratamiento que emplea una distancia de 52 cm, siendo superior en un 17,55 %. Cuando se procede a evaluar los resultados de las distintas densidades de plantas para la misma etapa fenológica, el tratamiento de 120.000 plantas ha⁻¹ presenta un valor de EUA superior al del tratamiento de 90.000 plantas ha⁻¹ en un 24 %.

En el resto de las etapas no se encontraron diferencias entre los distintos distanciamientos entre hileras con respecto al valor de EUA.

Cuando se pasa al análisis del valor de eficiencia en el ciclo del cultivo se observa que no hay diferencias entre los distintos tratamientos evaluados. La misma situación se presenta con los valores de EUA para el rendimiento, la cual presenta valores que rondan los 30 kg de grano mm⁻¹, siendo valores normales entre 15,5 kg grano mm⁻¹ (Pedrol *et al.*, 2012) y 27 kg grano mm⁻¹ (Rivetti, 2005).

Tabla 11: Eficiencia en el Uso del Agua para la producción de materia seca, por etapas y ciclo completo del cultivo (gramos MS mm⁻¹) y para la producción de granos (kg granos mm⁻¹) bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto, 2010/2011).

Tratamientos	S-V13	V13-R1	R1-R3	R3-R6	S-R6	Grano
DEH 35 cm	6,95 a	4,85 a	17,74 a	4,87 a	6,72 a	32,46 a
52 cm	5,73 b	4,86 a	15,82 a	5,59 a	6,15 a	32,03 a
105 cm	6,39 ab	5,63 a	15,41 a	2,99 b	5,81 a	29,98 a
Densidad 90.000 plantas ha ⁻¹	5,84 b	5,79 a	14,09 b	5,38 a	6,29 a	31,45 a
120.000 plantas ha ⁻¹	6,87 a	4,44 b	18,55 a	3,58 b	6,16 a	31,53 a
Valor p DEH	0,1017	0,4192	0,5800	0,0004	0,1512	0,1115
Valor p Densidad	0,0313	0,0279	0,0397	0,0005	0,7339	0,9326
DEH*Densidad (Pr>F)	0,1032	0,1326	0,0090	0,0430	0,9416	0,4353
CV (%)	13,80	21,89	24,52	16,94	12,00	6,21

DEH: Distancia entre hileras. V₁₃, R₁, R₃ y R₆; 13° hoja (inicio periodo crítico del cultivo); floración; grano lechoso (fin de periodo crítico del cultivo); madurez fisiológica, según Ritchie y Hanway (1997). Densidad * DEH, interacción entre densidad de plantas y distancia entre hileras. En columnas, letras distintas indican diferencias significativas al 5 % de probabilidad según test LSD Fisher. CV: Coeficiente de Variación.

La pérdida de humedad por evaporación desde el suelo debajo del dosel de los cultivos ha sido reconocida como una causa principal de una pobre eficiencia de uso del agua (EUA), y el rendimiento de grano por lo tanto pobre, en cultivos que crecen en entornos con precipitaciones limitadas. La manipulación de la disposición de la planta, principalmente

mediante el cambio de distancia entre hileras, puede proporcionar un enfoque sencillo para mejorar la cobertura del suelo y de la toma de agua, sin cambiar IAF, y por lo tanto mejorar la EUA y el rendimiento en grano (Yunusa *et al.*, 1993).

Tabla 12. Análisis de la Interacción de la EUA en la etapa R₁-R₃ y R₃-R₆

DEH	Densidad (plantas ha ⁻¹)	R ₁ -R ₃	R ₃ -R ₆
35	90.000	10,23 b	3,29 b
	120.000	25,24 a	6,46 a
52	90.000	16,30 a	5,88 a
	120.000	15,35 a	5,29 a
105	90.000	15,76 a	3,80 a
	120.000	15,07 a	2,17 b

Por DEH (distancia entre hileras) y entre densidades, letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). R₁, R₃, R₆ estadios fisiológicos, según Ritchie y Hanway (1997).

En la tabla 12 se observa el análisis de la interacción entre el DEH y la densidad para la EUA en dos periodos del cultivo diferentes (R₁-R₃ y R₃-R₆). En dicho análisis se muestra que en el primer estadio analizado el tratamiento que combina un DEH de 35 cm y una densidad de 120.000 plantas ha⁻¹ difiere estadísticamente de forma significativa del tratamiento de igual DEH y 90.000 plantas ha⁻¹. Cuando se analizan los resultados para el segundo estadio se observa que los tratamientos que combinan un DEH de 35 y 105 cm con una densidad de 120.000 plantas ha⁻¹ difieren estadísticamente de aquellos tratamientos que combinan los mismos DEH con una densidad de 90.000 plantas ha⁻¹.

III.10. Rendimiento y componentes:

En la Tabla 13, puede apreciarse que en el rendimiento en grano no evidenció interacción significativa, sino que los efectos fueron independientes entre la distancia entre hileras y la densidad. Con respecto a la primera las tres distancias produjeron rendimientos diferentes entre sí con valores crecientes conforme se reduce la distancia, $35\text{cm} > 52\text{cm} > 105\text{cm}$, la magnitud de la diferencia osciló entre el 4,3 % a favor de 35 cm respecto de 52 cm y del 12,1% a favor de 52 cm respecto de 105 cm.

Tabla 13. Rendimiento, componentes directos e índices de cosecha del cultivo de maíz bajo tratamientos de distancia entre hileras y densidad (Río Cuarto, 2010/2011).

Tratamiento	Rto (kg ha ⁻¹)	NG (Granos m ⁻²)	Peso 1000 Granos (gr)	IC (%)
DEH 35 cm	22157 a	6638,07	334,05	0,49 a
52 cm	21244 b	6483,04	328,92	0,47 a
105 cm	18959 c	5406,87	351,49	0,51 a
Densidad 90.000 plantas ha ⁻¹	20331 b	5955,68	343,25	0,48 a
120.000 plantas ha ⁻¹	21243 a	6396,44	333,06	0,51 a
Valor p DEH	<0,01	<0,01	<0,01	0,33
Valor p Densidad	<0,01	<0,01	<0,01	0,26
DEH*Densidad (Pr>F)	0,31	0,04	<0,01	0,70
C.V. (%)	7,18	8,57	3,36	7,41

DHE: Distancia Entre Hileras. En columnas, letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas según test LCD de Fisher ($p=0,05$). CV: Coeficiente de Variación.

En cuanto a la densidad de plantas, las diferencias encontradas fueron que el mayor rendimiento se observó en la densidad más alta (120.000 plantas ha⁻¹), con una diferencia del 4,5% a favor del tratamiento de mayor densidad.

Para la variable índice de cosecha no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos evaluados como tampoco interacción significativa entre ellos.

Los dos componentes directos del rendimiento fueron afectados estadísticamente con interacción significativa entre la distancia entre hileras y la densidad. El tratamiento que combina un distanciamiento entre hileras de 52 cm y 105 cm con una densidad de 120.000 plantas ha⁻¹ difieren estadísticamente de aquellos tratamientos que utilizan iguales DEH y 90.000 plantas ha⁻¹ tanto para la variable número de granos por metro cuadrado como peso de mil granos. Por el contrario, a 35 cm de DEH no se detectaron diferencias significativas, en el número ni en el peso de los granos, entre las dos densidades evaluadas (Tabla 14).

Tabla 14. Análisis de la Interacción del Número de Granos por metro cuadrado y peso de mil granos (g).

DEH	Densidad (plantas ha ⁻¹)	NG	PM
35	90.000	6554,96 a	335,14 a
	120.000	6721,17 a	332,97 a
52	90.000	6131,65 b	336,77 a
	120.000	6834,84 a	321,07 b
105	90.000	5161,92 b	357,84 a
	120.000	5651,75 a	345,15 b

Por DEH (distancia entre hileras) y entre densidades, letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). NG: Número de Granos; PM: Peso de Mil Granos.

Por otro lado, los tratamientos que combinan un distanciamiento entre hileras de 52 cm y densidades de 90.000 y 120.000 plantas ha⁻¹ y el de 35 cm con 120.000 plantas ha⁻¹ presentan un mayor número de granos por metro cuadrado (Tabla 15), esto se puede explicar por una mayor tasa de crecimiento del cultivo que presentaron dichos tratamientos en el período que está comprendido entre los estadios V₁₃ y R₃, denominado período crítico, etapa en la cual se determina el número final de granos por metro cuadrado.

El tratamiento que combina una densidad de 90.000 plantas ha⁻¹ con un distanciamiento entre hileras de 105 cm es el que presenta un mayor peso de granos, lo cual puede estar explicado por un menor número de granos aunque no se hayan encontrado diferencias en los valores de interceptación de la radiación en el período comprendido entre los estadios R₃ y R₆ (Tabla 15). Estos resultados coinciden con los presentados por Andrade *et al.* (1996) en donde se muestra que a medida que el número de granos por superficie aumenta el peso de los mismos disminuye.

Tabla 15. Análisis de la Interacción del Número de Granos por metro cuadrado y peso de mil granos (g).

Densidad (plantas ha ⁻¹)	DEH	NG	PM
90.000	35	6554,96 a	335,14 b
	52	6131,65 a	336,77 b
	105	5161,92 b	357,42 a
120.000	35	6721,17 b	332,97 b
	52	6834,92 a	321,07 b
	105	5651,75 c	345,57 a

Por DEH (distancia entre hileras) y entre densidades, letras distintas indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$). NG: Número de Granos; PM: Peso de Mil Granos.

A su vez se puede observar que cuando se analiza el efecto del distanciamiento entre hileras por densidad de siembra, el número de granos por metro cuadrado aumenta un 6,89% (35 cm vs. 52 cm) y 26,95% (35 cm vs. 105 cm) para 90.000 plantas ha⁻¹. Por otro lado, cuando se realiza el mismo análisis para 120.000 plantas ha⁻¹ éstas diferencias son de -0,02% (35 cm vs. 52 cm) y 18,91% (35 cm vs. 105 cm). Asimismo, cuando se realiza la comparación para la variable peso de los granos esas diferencias son de -0,5% (35 cm vs. 52 cm) y -6,2% (35 cm vs. 105 cm) en la densidad más baja y de 3,7% (35 cm vs. 52 cm) y -3,6% (35 cm vs. 105 cm) para la densidad más alta. Estos valores muestran que mientras el número de granos aumentó un 26,95% (35 cm vs. 105 cm con 90.000 plantas ha⁻¹) el peso de los mismos solo decayó un 6,2% para la misma comparación, un efecto similar se observa con 120.000 plantas ha⁻¹. Resultados similares fueron encontrados por Pietrobon *et al.* (2014).

Los resultados obtenidos en función del distanciamiento entre hileras son coincidentes a los propuestos por Widdicome y Thelen (2002), los cuales evaluando acortamiento y densidad en el mismo ambiente hallaron aumentos significativos del rendimiento del 2 y 4% por estrechar surcos de 76 a 56 y 38 cm, respectivamente, y en forma consistente en 11 localidades. Sin embargo contradicen a lo presentado por Farnham (2001), cuyos resultados arrojaron que la densidad óptima de siembra fue independiente de la distancia entre surco.

Los resultados obtenidos en función de la densidad están fuertemente vinculados a las condiciones climáticas (temperatura, radiación y precipitaciones) del año en estudio, ya que el rendimiento de maíz es poco estable ante variaciones en la densidad de plantas en comparación con otros cultivos. A modo de ejemplo, bajo condiciones de riego y fertilización, reducciones del 75 % en la densidad correcta produjeron mermas de rendimiento cercanas al 50 % en maíz, mientras que en girasol y soja sólo fueron del 12 y 24 %, respectivamente (Valentinuz *et al.*, 1995). Por el contrario, cuando las condiciones hídricas no son óptimas el número de plantas que generan la mayor producción es inferior y debido a ello Andrade *et al.* (1996) plantearon que el maíz presenta diferentes densidades óptimas dependiendo de la oferta hídrica y nutricional.

III.11. Relación entre Variables que componen el Rendimiento:

Cárcova *et al.* (2004) determinaron que el rendimiento en maíz está más asociado al número final de granos que al peso de los mismos, como lo demuestran los elevados coeficientes de correlación que se encuentran entre el número de granos y el rendimiento. En concordancia con esta afirmación se puede observar en la Figura 6, el coeficiente de regresión lineal entre el número de granos por metro cuadrado y el rendimiento en grano, donde por cada

grano mas fijado m^{-2} la producción aumenta en $0,0247 \text{ qq.ha}^{-1}$, resultados similares fueron encontrados por Andrade *et al.* (1996).

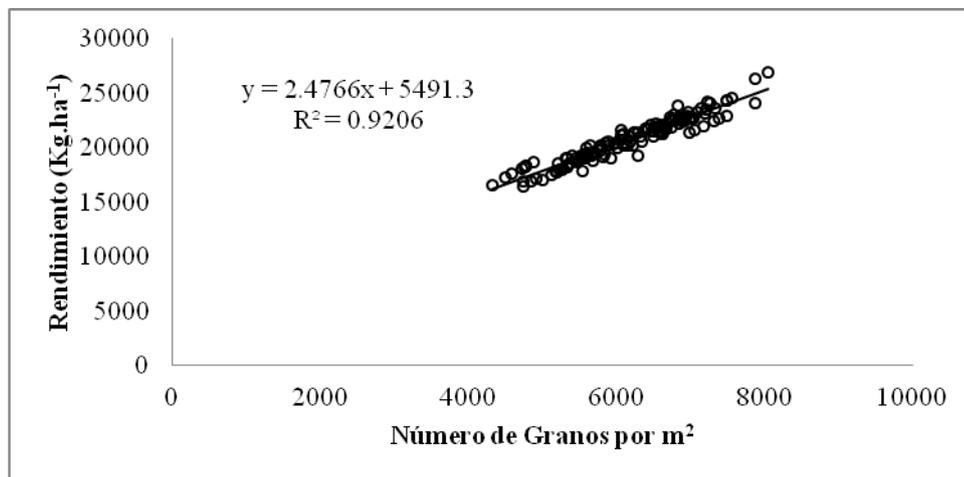


Figura 6. Rendimiento según número de granos.

Con respecto a la relación entre el rendimiento y el peso de los granos, se puede apreciar en la figura 7 que la correlación encontrado fue sustancialmente menor que con el número de los granos. Andrade *et al.* (1996) planteó que el peso de los granos es un componente de alta heredabilidad genética, y por lo tanto, menos influenciado por el ambiente.

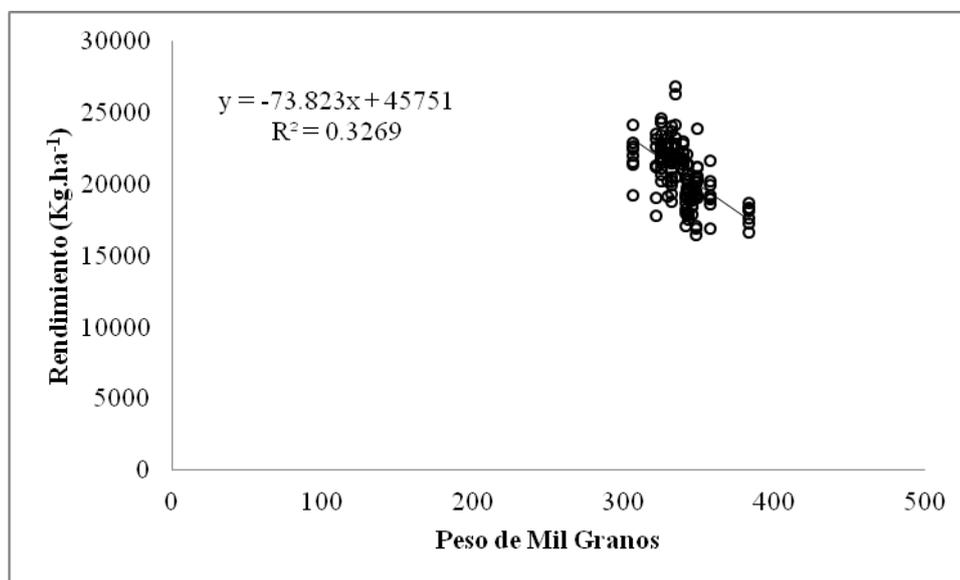


Figura 7. Rendimiento según peso de mil granos. Valor p (0,0474).

Finalmente, se puede observar en la figura 8, que existe una relación inversa entre el número de granos por superficie y el peso de los mismos.

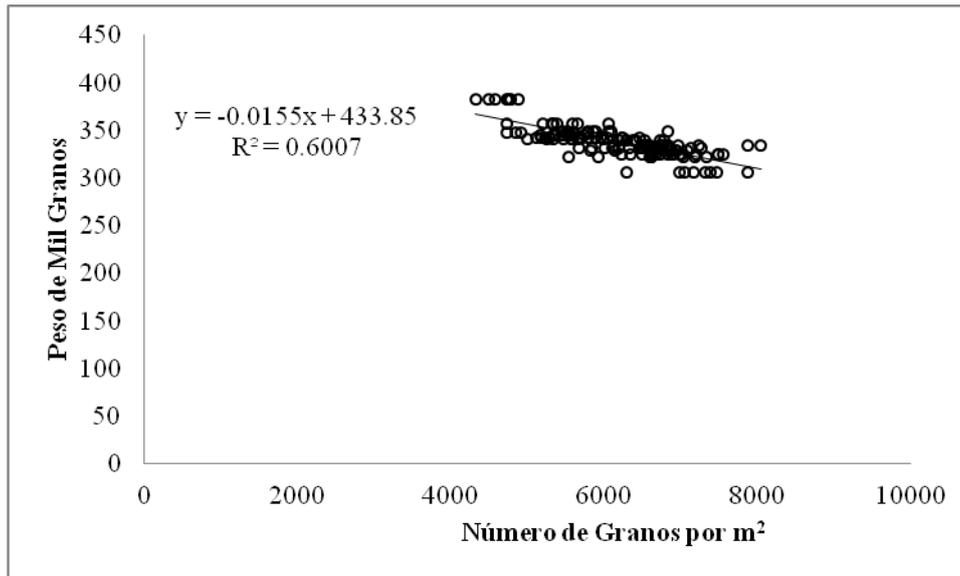


Figura 8. Relación entre el peso de mil granos y el número de granos por metro cuadrado.

Esta relación que se manifiesta entre el número de granos por metro cuadrado y el peso de los mismos es lo que explica las diferencias de rendimiento entre los diferentes tratamientos, ya que tratamientos que fijaron un mayor número de granos tuvieron pesos de mil inferiores y viceversa. Relación similar fue encontrada por Andrade *et al.* (1996).

IV. Conclusiones:

No se detectaron cambios en la fenología del cultivo con la modificación en la densidad y el distanciamiento entre las hileras.

La fracción de intercepción y la radiación fotosintéticamente activa interceptada no tuvo variaciones entre los distintos tratamientos empleados.

La producción de biomasa se modificó, aumentando con el estrechamiento de las hileras.

La TCC no sufrió cambios con la modificación de la DEH, pero sí con la variación de la densidad, aumentando a densidades mayores. Cabe mencionar que durante el período crítico del cultivo se produjo un proceso de interacción entre el DEH y la densidad de siembra.

La EUR durante el período crítico se vio modificada al estrechar hileras y aumentar la densidad, esto trajo aparejado un mayor rendimiento del cultivo.

La EUA se vio modificada por la interacción entre DEH y densidad de siembra solo para el periodo comprendido entre los estadios R_1 y R_3 , en el cual queda definido el número total de granos m^{-2} , siendo esta eficiencia superior en los tratamientos de menor DEH y de mayor densidad. En el resto de los estadios del cultivo la EUA no mostro diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes tratamientos.

El rendimiento aumentó con el estrechamiento de las hileras y con el aumento de la densidad, resultados similares ocurrieron con el número de granos por metro cuadrado. El peso de los granos siguió un comportamiento inverso.

El índice de cosecha no se modifica con la variación del DEH y la densidad.

En base a los resultados obtenidos en esta experiencia se concluye que el rendimiento en grano, del cultivo de maíz se ve modificado con la variación en la estructura de cultivo, entendida esta como la combinación entre el DEH y la densidad de siembra, siendo favorable para aumentar los rendimientos el estrechamiento entre hileras y el aumento de la densidad en condiciones no limitantes tanto hídricas como nutricionales.

V. Bibliografía

- ALARCÓN, A; HÉCTOR CHAVES, H; MARGIOTTA, F. 2001. Densidad de siembra y fertilización en maíz. En: <http://www.inta.gov.ar/valleinferior/info/documentos/vegetal/densidad%20.pdf> Consultado: 05-10-2010.
- AMADOR, M. 2007. Consumo de agua del cultivo de maíz y marco de plantación. Trabajo Final de Grado, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- AMANULLAH. 2004. Physiology of partitioning of assimilates and yield of maize as affected by plant density, rate and timing of nitrogen application. Thesis for the degree Ph.D. in Agriculture. Univ. of Agriculture, Peshawar, Pakistan. 253 p
- ANDRADE, F.; CIRILO, A.; OTEGUI, M.; UHART, S.; 1996. Ecofisiología del cultivo de maíz. Balcarce, Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana S.A. p: 261
- ANDRADE, F.; CALVIÑO, P.; CIRILO A.; BARBIERI P. 2002. Yield Responses to Narrow Rows Depend on Increased Radiation Interception. *Agron. J.* 94: 975-980.
- BARBIERI, P. A.; SAINZ ROSAS, H.; ANDRADE, F. H y ECHEVERRIA, H. E. 2000. Row spacing effects at different levels of nitrogen availability in maize. *Agron. J.* 92:283-288.
- BELLOW, F. 2008. The Seven Wonders of the Corn Yield World. 2008 Illinois Crop Protection Technology Conference p: 86-91
- BELLOW, F. 2011. The Quest for 300 bushel Corn. *Crop. Physiology Laboratory, Department of Crop Sciences, University of Illinois at Urbana-Champaign*, p: 46
- BORRAS, L.; G. MADONNI; M. OTEGUI. 2003 Leaf senescence in maize hybrids: plant population, row spacing and kernel set effects. *Field Crops Res.*, 82: 13-26.
- BORRAS, L. 2012. En busca del mayor rendimiento. Resultados del taller de maíz de Nidera Semillas. Consultado en Agrositio el 29/08/2012.
- CARCOVA, J.; G. ABELEDO; M. LOPEZ PEREIRA. 2004. Análisis de la generación del rendimiento: crecimiento, partición y componentes. Producción de granos, Bases funcionales para su manejo. Facultad Agronomía, Universidad de Buenos Aires, Argentina, pp. 75-94.
- CAVIGLIA, O.P.; MELCHIORI, R.J.M.; KEMERER, A.; VAN OPSTAL, N.V.; GREGORUTTI, V.C. 2007. Relaciones entre la eficiencia en el uso del nitrógeno y de la radiación en maíz. En: Actualización Técnica maíz, girasol y sorgo. EEA Paraná. Proyecto Regional Agrícola. Ediciones INTA. Serie Extensión. 44: 7-12.

- CIRILO A. F. H. ANDRADE. 1994. Sowing date and maize productivity: I. Crow growth and dry matter partitioning. *Crop Sci.* 34: 1039-1043.
- CIRILO A. 2000. Distancia entre surcos en maíz. *Revista de Tecnología Agropecuaria. INTA Pergamino.* Vol. V Nro 14. Segundo Cuatrimestre: Mayo/Agosto.: 19-23.
- CIRILO, A., 2004. Manejo de la Densidad y Distancia entre Surcos en Maíz. p: 128-133 En: www.inta.gov.ar/ediciones/idia/cereales/maiz08.pdf - 2006-01-24.Consultado: 18-10-2010.
- CIRILO A. 2005. Distancia entre surcos: criterios para su manejo en el cultivo de maíz. VIII Congreso Nacional de Maíz. Rosario. Argentina.: 433-434.
- CHYCOYE, D.; E. UDENSI Y SHOLA OGUNYEMI. 2005. Integrated Management of Cogongrass {*Imperata cilíndrica* (L.) Rausch.} in Corn Using Tillage, Glyphosate, Row Spacing, Cultivar, and Cover Cropping. *Agorn. J.* 97: 1164-1171.
- DEKALB PRESS. 1996. *Ecofisiología del cultivo de maíz.*
- DUVICK D.N., 2005 The contribution of breeding to yield advances in maize. pp. 83-145. In: D.N. Sparks (Ed.), *Adv. Agron.*, Vol. 86. Academic Press, San Diego, CA
- ECHARTE, L., F.H. ANDRADE, V.O. SADRAS and P. ABBATE, 2006. Kernel weight and its response to source manipulations during grain filling in Argentinean maize hybrids released in different decades. *Field Crops Res.*, 96: 307–312
- ESPOSITO, G.; C. CASTILLO y R. BALBOA. 2006. Calibración y validación de un método de diagnóstico de fertilización nitrogenada en maíz para el sur de Córdoba (Argentina). *Revista de Investigación Agraria. RIA*, 35(3):45-63. INTA Argentina.
- ESPOSITO, G.; BALBOA, G.; CERLIANI, C.; BALBOA, R. y C. CASTILLO. 2012. Rendimiento potencial de maíz en Río Cuarto (Córdoba-Argentina). 3ª Reunión Internacional de Riego. INTA Manfredi. 30 y 31 de octubre de 2012.
- FARNHAM D. 2001. Row spacing, plant density, and hybrid effects on corn grain yield and moisture. *Agron. J.* 93:1049-1053.
- GALLINI, G. 2007. Intercepción de la radiación y consumo de agua del maíz con diferentes diseños de plantación. Trabajo Final de Grado, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- GESUMARIA, J.; C. CASTILLO; G. ESPOSITO; R. BALBOA. 2000. NP-Zea ~ Programa para el cálculo de dosis de nitrógeno y fósforo. Registro del derecho de autor DNDA Exp 97476. 13/11/2000.

- GUAZZARONI, M. 2009. Intercepción de la radiación y consumo de agua del maíz en diferentes marcos de plantación. Trabajo Final de Grado, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Nacional de Río Cuarto.
- INFOSTAT® Software Estadístico Versión 2011e Actualización 2011. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- KARLEN, D. Y C. CAMP. 1985. Row spacing, plant population and water management effects on corn in the Atlantic Coastal Plain. *Agron. J.* 77: 393-398.
- KRUK B. y E. SATORRE. 2004. densidad y arreglo espacial del cultivo. En: Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo. Ed. Satorre, E.; R. Benech Arnold; G. slafer; E. B. de la Fuente; D. Miralles; M. Otegui y R. Savin. Editorial Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional de Buenos Aires. Capítulo 13: 279-316.
- LOOMIS, R.S. and D.J. CONNOR 1992. *Crop Ecology. Productivity and Management in Agricultural Systems*: Cambridge.
- MADDONNI, G. A.; OTEGHI, M. E. Y CIRILO, A. G. 2001. Plant population density, row spacing and hybrid effects on maize canopy architecture and light interception. *Field Crops. Res.* 71: 183-193.
- MAGyA. 2014. Información del Departamento Río Cuarto. En:http://magya.cba.gov.ar/upload/UMSIIA_Res_11_12.pdf. Consultado: 12-10-2013
- PEDROL, H.; CASTELLARIN, J.; FERRAGUTI, F. y ROSSO O. Respuesta a la fertilización nitrogenada y eficiencia en el uso del agua en el cultivo de maíz según nivel hídrico. *Informaciones Agronomicas #40*, IPNI, pp 17-20.
- PEREYRA D., G; SOLARI, F. A; HILBERT J. A., 2007. Efecto de la densidad variable en maíz según sitio específico. En: www.inta.gov.ar/iir/info/documentos/agri_de.../densidad.pdf. Consultado: 12-10-2010.
- PIETROBÓN, M. 2012. Densidad de plantas en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) y su efecto sobre la eficiencia de uso de nitrógeno. Tesis para optar al título de Magister Scientiae en Producción Vegetal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Balcarce, Buenos Aires, Argentina.
- PIETROBON, M.; IMVINKELRIED, H.O. y E. GATTI. 2014. Eficiencia de uso de radiación y rendimiento en el cultivo de maíz bajo densidades de plantas diferentes. Congreso de Maíz. Rosario 2014.
- RITCHIE W.; J. HANWAY 1997. How a corn plant develops. Special Reports N° 48. Iowa State University of Science and Technology. Cooperative Extension Service Ames, Iowa.:21 p.

- RIVETTI A. 2005. Efecto del riego complementario sobre el rendimiento en grano de maíz y sus componentes. En: Actas VIII Congreso Nacional de Maíz. Págs. 36 – 39
- SALVAGIOTTI, F., 2009. Rendimientos potenciales en Maíz. Brechas de producción y prácticas de manejo para reducir las. Para Mejorar la Producción 41 – INTA EEA Oliveros 2009. Oliveros, Santa Fe. En: <http://www.inta.gov.ar/Maíz%202009/6%20Rendimientos%20potenciales%20en%20maíz.pdf> – Consultado: 14-10-2010.
- SANTOS, D.J., 2011. Ambiente, niveles de rendimiento y brechas en cultivos extensivos: un marco conceptual. Área de Producción Vegetal, INTA Oliveros.
- SATORRE, E. 2002. Criterios para la elección de la densidad y distribución de plantas en el cultivo de maíz. A. G. Cirilo. Guía Dekalb del cultivo de maíz, 1ª ed. Buenos Aires, Argentina.
- SATORRE, E. 2005. El arreglo espacial de las plantas del cultivo de maíz. Tendencias y efectos en los planteos de la región pampeana. VIII Congreso Nacional de Maíz. Trabajos presentados. Rosario. Argentina: 430-432.
- SEILER, R., R. FABRICIUS, V. ROTONDO y M. VINOCUR. 1995. Agroclimatología de Río Cuarto – 1974 / 1993. Volumen I. UNRC. p:4
- SIIA. 2014. Análisis económico del cultivo de maíz. En: <http://www.minagri.gob.ar/SAGPyA/agricultura/index.php>. Consultado: 24-09-2010.
- VALENTINUZ O. R.; C. R. VEGA; F. H. ANDRADE; S. A. UHART. 1995. Estabilidad del rendimiento ante variaciones en densidad de plantas en girasol, maíz y soja. Relación entre crecimiento y granos fijados por planta. I Congreso Nacional de Soja y II Congreso Nacional de Oleaginosas. Pergamino, Argentina. Pp. 151-159.
- VALLONE, P; GUDELJ, V; GALARZA, C; MASIERO, B; VRANICICH, C; NEBREDA, J., 2010. Ensayo de densidad y distancia de siembra en maíz, Maíz Actualización 2010. En: www.inta.gov.ar/mjuarez/info/documentos/maiz/ensdensdis10.pdf Consultado: 15-10-2010
- VAN ITTERSUM, M.K. and R. RABBINGE. 1997. Field Crops Res. 52:197-208
- WIDDICOMBE, W., K. THELEN. 2002. Row width and plant density effects on corn grain production in the Northern Corn Belt. Agron. J. 94:1020-1023.
- YUNUSA, I.A.M., R. K. BELFORD, D. TENNANT, and R. H. SEDGLEY., 1993. Row spacing fails to modify soil evaporation and grain yield in spring wheat in a dry Mediterranean environment. Aust. J. Agric. Res. 44:661–676.

ANEXOS

ANEXO I: Plano del Ensayo.

40 METROS		
52 cm- 90.000 plantas ha ⁻¹	35 cm- 90.000 plantas ha ⁻¹	BLOQUE 1
105 cm- 120.000 plantas ha ⁻¹	52 cm- 120.000 plantas ha ⁻¹	
35 cm- 120.000 plantas ha ⁻¹	105 cm- 90.000 plantas ha ⁻¹	
35 cm- 90.000 plantas ha ⁻¹	105 cm- 120.000 plantas ha ⁻¹	BLOQUE 2
35 cm- 120.000 plantas ha ⁻¹	52 cm- 90.000 plantas ha ⁻¹	
105 cm- 90.000 plantas ha ⁻¹	52 cm- 120.000 plantas ha ⁻¹	
35 cm- 120.000 plantas ha ⁻¹	105 cm- 90.000 plantas ha ⁻¹	BLOQUE 3
52 cm- 120.000 plantas ha ⁻¹	52 cm- 90.000 plantas ha ⁻¹	
105 cm- 120.000 plantas ha ⁻¹	35 cm- 90.000 plantas ha ⁻¹	
CABECERA		



ANEXO II: Salidas de Infostat.

Análisis de la varianza FI V13

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FI V13	18	0,65	0,40	8,69

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,09	7	0,01	2,60	0,0828
DEH	0,06	2	0,03	6,42	0,0161
DENSIDAD	0,01	1	0,01	1,83	0,2056
BLOQUE	0,01	2	2,9E-03	0,61	0,5617
DEH*DENSIDAD	0,01	2	0,01	1,16	0,3523
Error	0,05	10	4,8E-03		
Total	0,13	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,08892

Error: 0,0048 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
52,00	0,85	6	0,03 A
35,00	0,82	6	0,03 A
105,00	0,71	6	0,03 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,07260

Error: 0,0048 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
120000,00	0,82	9	0,02 A
90000,00	0,77	9	0,02 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,08892

Error: 0,0048 gl: 10

BLOQUE	Medias	n	E.E.
II	0,82	6	0,03 A
III	0,78	6	0,03 A
I	0,78	6	0,03 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,12575

Error: 0,0048 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
52,00	120000,00	0,91	3	0,04 A
35,00	120000,00	0,83	3	0,04 A B
35,00	90000,00	0,81	3	0,04 A B
52,00	90000,00	0,79	3	0,04 A B
105,00	90000,00	0,72	3	0,04 B
105,00	120000,00	0,71	3	0,04 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza FI R1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FI R1	18	0,82	0,69	2,14

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,02	7	2,7E-03	6,35	0,0049
DEH	0,02	2	0,01	18,70	0,0004
DENSIDAD	1,7E-03	1	1,7E-03	3,99	0,0736
BLOQUE	4,2E-04	2	2,1E-04	0,49	0,6242
DEH*DENSIDAD	8,9E-04	2	4,4E-04	1,04	0,3876
Error	4,3E-03	10	4,3E-04		
Total	0,02	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,02653

Error: 0,0004 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.	
52,00	0,98	6	0,01	A
35,00	0,98	6	0,01	A
105,00	0,92	6	0,01	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,02166

Error: 0,0004 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.	
120000,00	0,97	9	0,01	A
90000,00	0,95	9	0,01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,02653

Error: 0,0004 gl: 10

BLOQUE	Medias	n	E.E.	
I	0,97	6	0,01	A
III	0,96	6	0,01	A
II	0,96	6	0,01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03751

Error: 0,0004 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.	
52,00	120000,00	0,99	3	0,01	A
35,00	120000,00	0,99	3	0,01	A
35,00	90000,00	0,98	3	0,01	A
52,00	90000,00	0,98	3	0,01	A
105,00	120000,00	0,94	3	0,01	B
105,00	90000,00	0,90	3	0,01	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Análisis de la varianza FI R3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FI R3	18	0,33	0,00	3,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	4,6E-03	7	6,6E-04	0,70	0,6762
DEH	1,6E-04	2	8,2E-05	0,09	0,9186
DENSIDAD	1,7E-03	1	1,7E-03	1,76	0,2147
BLOQUE	1,5E-03	2	7,5E-04	0,79	0,4814
DEH*DENSIDAD	1,3E-03	2	6,5E-04	0,68	0,5264
Error	0,01	10	9,5E-04		
Total	0,01	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03973

Error: 0,0010 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.	
35,00	0,98	6	0,01	A
105,00	0,97	6	0,01	A
52,00	0,97	6	0,01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03244

Error: 0,0010 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.	
120000,00	0,98	9	0,01	A
90000,00	0,96	9	0,01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03973

Error: 0,0010 gl: 10

BLOQUE	Medias	n	E.E.	
II	0,98	6	0,01	A
III	0,98	6	0,01	A
I	0,96	6	0,01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,05618

Error: 0,0010 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.	
52,00	120000,00	0,99	3	0,02	A
35,00	120000,00	0,98	3	0,02	A
105,00	120000,00	0,97	3	0,02	A
105,00	90000,00	0,97	3	0,02	A
35,00	90000,00	0,97	3	0,02	A
52,00	90000,00	0,95	3	0,02	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza FI R6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
FI R6	18	0,38	0,00	2,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,4E-03	7	4,8E-04	0,87	0,5600
DEH	6,2E-04	2	3,1E-04	0,56	0,5906
DENSIDAD	1,9E-04	1	1,9E-04	0,34	0,5730
BLOQUE	6,8E-04	2	3,4E-04	0,62	0,5590
DEH*DENSIDAD	1,9E-03	2	9,5E-04	1,70	0,2307
Error	0,01	10	5,6E-04		
Total	0,01	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03031

Error: 0,0006 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
35,00	0,94	6	0,01 A
52,00	0,93	6	0,01 A
105,00	0,93	6	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,02475

Error: 0,0006 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
90000,00	0,94	9	0,01 A
120000,00	0,93	9	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,03031

Error: 0,0006 gl: 10

BLOQUE	Medias	n	E.E.
II	0,94	6	0,01 A
III	0,94	6	0,01 A
I	0,92	6	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,04286

Error: 0,0006 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
35,00	90000,00	0,95	3	0,01 A
105,00	90000,00	0,94	3	0,01 A
52,00	120000,00	0,94	3	0,01 A
35,00	120000,00	0,93	3	0,01 A
52,00	90000,00	0,92	3	0,01 A
105,00	120000,00	0,91	3	0,01 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza RFAi S-V13

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RFAi S-V13	18	0,63	0,37	8,84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	13023,89	7	1860,56	2,42	0,0998
DEH	8611,82	2	4305,91	5,59	0,0235
DENSIDAD	1388,66	1	1388,66	1,80	0,2090
BLOQUE	1132,86	2	566,43	0,74	0,5035
DEH*DENSIDAD	1890,54	2	945,27	1,23	0,3337
Error	7702,55	10	770,25		
Total	20726,44	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=35,70250

Error: 770,2546 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
52,00	332,34	6	11,33 A
35,00	326,02	6	11,33 A
105,00	283,11	6	11,33 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=29,15097

Error: 770,2546 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
120000,00	322,61	9	9,25 A
90000,00	305,04	9	9,25 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=50,49097

Error: 770,2546 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
52,00	120000,00	355,40	3	16,02 A
35,00	120000,00	329,83	3	16,02 A B
35,00	90000,00	322,22	3	16,02 A B
52,00	90000,00	309,28	3	16,02 A B
105,00	90000,00	283,62	3	16,02 B
105,00	120000,00	282,59	3	16,02 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza RFAi V13-R1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RFAi V13-R1	18	0,73	0,54	4,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	659,44	7	94,21	3,84	0,0274
DEH	547,84	2	273,92	11,15	0,0028
DENSIDAD	61,71	1	61,71	2,51	0,1440
BLOQUE	16,83	2	8,42	0,34	0,7179
DEH*DENSIDAD	33,07	2	16,53	0,67	0,5317
Error	245,58	10	24,56		
Total	905,03	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=6,37500

Error: 24,5582 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.	
52,00	107,18	6	2,02	A
35,00	104,85	6	2,02	A
105,00	94,49	6	2,02	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=5,20516

Error: 24,5582 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.	
120000,00	104,02	9	1,65	A
90000,00	100,32	9	1,65	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=9,01561

Error: 24,5582 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.		
52,00	120000,00	110,95	3	2,86	A	
35,00	120000,00	105,74	3	2,86	A	
35,00	90000,00	103,95	3	2,86	A	B
52,00	90000,00	103,41	3	2,86	A	B
105,00	120000,00	95,38	3	2,86		B C
105,00	90000,00	93,60	3	2,86		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza R1-R3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RFAi R1-R3	18	0,59	0,29	2,26

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	283,29	7	40,47	2,01	0,1522
DEH	194,94	2	97,47	4,85	0,0337
DENSIDAD	73,28	1	73,28	3,65	0,0852
BLOQUE	3,01	2	1,50	0,07	0,9284
DEH*DENSIDAD	12,06	2	6,03	0,30	0,7472
Error	200,93	10	20,09		
Total	484,22	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=5,76640

Error: 20,0931 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.	
35,00	200,84	6	1,83	A
52,00	200,28	6	1,83	A
105,00	193,60	6	1,83	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=4,70825

Error: 20,0931 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.	
120000,00	200,26	9	1,49	A
90000,00	196,22	9	1,49	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=8,15492

Error: 20,0931 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.		
52,00	120000,00	203,13	3	2,59	A	
35,00	120000,00	201,75	3	2,59	A	
35,00	90000,00	199,94	3	2,59	A	
52,00	90000,00	197,43	3	2,59	A	B
105,00	120000,00	195,90	3	2,59	A	B
105,00	90000,00	191,30	3	2,59		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RFAi R3-R6	18	0,28	0,00	2,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2432,60	7	347,51	0,55	0,7828
DEH	324,36	2	162,18	0,25	0,7800
DENSIDAD	246,08	1	246,08	0,39	0,5481
BLOQUE	968,39	2	484,20	0,76	0,4927
DEH*DENSIDAD	893,77	2	446,88	0,70	0,5185
Error	6367,60	10	636,76		
Total	8800,19	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=32,46156

Error: 636,7597 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
35,00	863,59	6	10,30 A
105,00	857,28	6	10,30 A
52,00	853,28	6	10,30 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=26,50475

Error: 636,7597 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
120000,00	861,74	9	8,41 A
90000,00	854,35	9	8,41 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=45,90757

Error: 636,7597 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
52,00	120000,00	866,45	3	14,57 A
35,00	120000,00	865,22	3	14,57 A
35,00	90000,00	861,95	3	14,57 A
105,00	90000,00	860,99	3	14,57 A
105,00	120000,00	853,56	3	14,57 A
52,00	90000,00	840,10	3	14,57 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza Biomasa V13

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
V13	18	0,84	0,73	9,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	447406,71	7	63915,24	7,61	0,0024
DEH	242176,57	2	121088,28	14,43	0,0011
Densidad	166471,01	1	166471,01	19,83	0,0012
Bloque	2389,67	2	1194,83	0,14	0,8690
DEH*Densidad	36369,47	2	18184,74	2,17	0,1653
Error	83937,26	10	8393,73		
Total	531343,97	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=117,85797

Error: 8393,7260 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
35,00	1161,85	6	37,40 A
105,00	916,30	6	37,40 B
52,00	915,29	6	37,40 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=96,23063

Error: 8393,7260 gl: 10

Densidad	Medias	n	E.E.
120,00	1093,98	9	30,54 A
90,00	901,65	9	30,54 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=117,85797

Error: 8393,7260 gl: 10

Bloque	Medias	n	E.E.
II	1012,63	6	37,40 A
I	996,27	6	37,40 A
III	984,54	6	37,40 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=166,67633

Error: 8393,7260 gl: 10

DEH	Densidad	Medias	n	E.E.
35,00	120,00	1236,20	3	52,90 A
35,00	90,00	1087,50	3	52,90 A B
105,00	120,00	1075,08	3	52,90 A B
52,00	120,00	970,66	3	52,90 B C
52,00	90,00	859,92	3	52,90 C D
105,00	90,00	757,51	3	52,90 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza Biomasa R1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R1	18	0,83	0,71	10,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	957088,23	7	136726,89	6,87	0,0036
DEH	219459,88	2	109729,94	5,51	0,0243
Densidad	376664,52	1	376664,52	18,93	0,0014
Bloque	189521,00	2	94760,50	4,76	0,0352
DEH*Densidad	171442,83	2	85721,42	4,31	0,0447
Error	198990,02	10	19899,00		
Total	1156078,25	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=181,46681

Error: 19899,0021 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
35,00	1429,37	6	57,59 A
105,00	1311,99	6	57,59 A B
52,00	1159,65	6	57,59 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=148,16703

Error: 19899,0021 gl: 10

Densidad	Medias	n	E.E.
120,00	1444,99	9	47,02 A
90,00	1155,68	9	47,02 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=181,46681

Error: 19899,0021 gl: 10

Bloque	Medias	n	E.E.
III	1376,84	6	57,59 A
II	1368,88	6	57,59 A
I	1155,30	6	57,59 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=256,63282

Error: 19899,0021 gl: 10

DEH	Densidad	Medias	n	E.E.
105,00	120,00	1584,88	3	81,44 A
35,00	120,00	1554,11	3	81,44 A B
35,00	90,00	1304,62	3	81,44 B C
52,00	120,00	1195,99	3	81,44 C D
52,00	90,00	1123,32	3	81,44 C D
105,00	90,00	1039,10	3	81,44 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Análisis de la varianza Biomasa R3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R3	18	0,78	0,63	14,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5847293,08	7	835327,58	5,20	0,0100
DEH	609547,08	2	304773,54	1,90	0,2000
Densidad	3188616,56	1	3188616,56	19,87	0,0012
Bloque	337801,47	2	168900,73	1,05	0,3848
DEH*Densidad	1711327,97	2	855663,98	5,33	0,0266
Error	1605113,31	10	160511,33		
Total	7452406,39	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=515,38811

Error: 160511,3311 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.	
35,00	2935,40	6	163,56	A
105,00	2794,31	6	163,56	A
52,00	2494,10	6	163,56	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=420,81263

Error: 160511,3311 gl: 10

Densidad	Medias	n	E.E.	
120,00	3162,16	9	133,55	A
90,00	2320,39	9	133,55	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=515,38811

Error: 160511,3311 gl: 10

Bloque	Medias	n	E.E.	
II	2862,82	6	163,56	A
III	2811,15	6	163,56	A
I	2549,85	6	163,56	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=728,86885

Error: 160511,3311 gl: 10

DEH	Densidad	Medias	n	E.E.	
35,00	120,00	3702,47	3	231,31	A
105,00	120,00	3271,73	3	231,31	A
52,00	120,00	2512,27	3	231,31	B
52,00	90,00	2475,93	3	231,31	B
105,00	90,00	2316,90	3	231,31	B
35,00	90,00	2168,32	3	231,31	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0,05)

Análisis de la varianza Biomasa R6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R6	18	0,47	0,10	11,95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1990101,17	7	284300,17	1,26	0,3574
DEH	1883535,90	2	941767,95	4,17	0,0481
Densidad	740,50	1	740,50	3,3E-03	0,9554
Bloque	97086,89	2	48543,44	0,22	0,8101
DEH*Densidad	8737,90	2	4368,95	0,02	0,9809
Error	2256285,03	10	225628,50		
Total	4246386,20	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=611,05250

Error: 225628,5027 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.	
35,00	4386,44	6	193,92	A
52,00	3940,82	6	193,92	A B
105,00	3596,22	6	193,92	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=498,92228

Error: 225628,5027 gl: 10

Densidad	Medias	n	E.E.	
120,00	3980,91	9	158,33	A
90,00	3968,08	9	158,33	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=611,05250

Error: 225628,5027 gl: 10

Bloque	Medias	n	E.E.	
II	4078,07	6	193,92	A
III	3929,43	6	193,92	A
I	3915,99	6	193,92	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=864,15873

Error: 225628,5027 gl: 10

DEH	Densidad	Medias	n	E.E.	
35,00	120,00	4392,18	3	274,24	A
35,00	90,00	4380,70	3	274,24	A
52,00	120,00	3974,55	3	274,24	A
52,00	90,00	3907,10	3	274,24	A
105,00	90,00	3616,45	3	274,24	A
105,00	120,00	3575,99	3	274,24	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Análisis de la varianza TCC V0 V13

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TCC V0-V13	18	0,84	0,73	9,18

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	10589,56	7	1512,79	7,61	0,0024
DEH	5732,03	2	2866,01	14,43	0,0011
Densidad	3940,17	1	3940,17	19,83	0,0012
Bloque	56,56	2	28,28	0,14	0,8690
DEH*Densidad	860,80	2	430,40	2,17	0,1653
Error	1986,63	10	198,66		
Total	12576,19	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=18,13179

Error: 198,6635 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.	
35,00	178,75	6	5,75	A
105,00	140,97	6	5,75	B
52,00	140,81	6	5,75	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=14,80454

Error: 198,6635 gl: 10

Densidad	Medias	n	E.E.	
120,00	168,31	9	4,70	A
90,00	138,71	9	4,70	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=18,13179

Error: 198,6635 gl: 10

Bloque	Medias	n	E.E.	
II	155,79	6	5,75	A
I	153,27	6	5,75	A
III	151,47	6	5,75	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=25,64222

Error: 198,6635 gl: 10

DEH	Densidad	Medias	n	E.E.			
35,00	120,00	190,18	3	8,14	A		
35,00	90,00	167,31	3	8,14	A	B	
105,00	120,00	165,40	3	8,14	A	B	
52,00	120,00	149,33	3	8,14		B	C
52,00	90,00	132,30	3	8,14			C
105,00	90,00	116,54	3	8,14			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza TCC V13 R1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TCC V13-R1	18	0,48	0,11	26,53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	25870,92	7	3695,85	1,30	0,3412
DEH	2892,35	2	1446,17	0,51	0,6161
Densidad	3018,39	1	3018,39	1,06	0,3271
Bloque	13148,66	2	6574,33	2,31	0,1495
DEH*Densidad	6811,53	2	3405,77	1,20	0,3417
Error	28431,24	10	2843,12		
Total	54302,16	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=68,59294

Error: 2843,1236 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
35,00	218,66	6	21,77 A
105,00	194,87	6	21,77 A
52,00	189,49	6	21,77 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=56,00590

Error: 2843,1236 gl: 10

Densidad	Medias	n	E.E.
90,00	213,95	9	17,77 A
120,00	188,06	9	17,77 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=68,59294

Error: 2843,1236 gl: 10

Bloque	Medias	n	E.E.
II	237,50	6	21,77 A
III	192,61	6	21,77 A
I	172,91	6	21,77 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=97,00506

Error: 2843,1236 gl: 10

DEH	Densidad	Medias	n	E.E.
52,00	90,00	228,76	3	30,78 A
35,00	90,00	225,38	3	30,78 A
35,00	120,00	211,94	3	30,78 A
105,00	120,00	202,01	3	30,78 A
105,00	90,00	187,73	3	30,78 A
52,00	120,00	150,22	3	30,78 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Análisis de la varianza TCC R1 R3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TCC R1-R3	18	0,71	0,51	23,73

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	990392,86	7	141484,69	3,50	0,0364
DEH	35895,17	2	17947,59	0,44	0,6538
Densidad	475239,70	1	475239,70	11,74	0,0065
Bloque	10390,68	2	5195,34	0,13	0,8809
DEH*Densidad	468867,31	2	234433,65	5,79	0,0213
Error	404680,06	10	40468,01		
Total	1395072,92	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=258,78402

Error: 40468,0064 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
35,00	885,90	6	82,13 A
105,00	871,95	6	82,13 A
52,00	784,97	6	82,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=211,29627

Error: 40468,0064 gl: 10

Densidad	Medias	n	E.E.
120,00	1010,10	9	67,06 A
90,00	685,12	9	67,06 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=258,78402

Error: 40468,0064 gl: 10

Bloque	Medias	n	E.E.
II	878,79	6	82,13 A
III	843,72	6	82,13 A
I	820,32	6	82,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=365,97587

Error: 40468,0064 gl: 10

DEH	Densidad	Medias	n	E.E.		
35,00	120,00	1263,74	3	116,14	A	
105,00	120,00	992,26	3	116,14	A	B
52,00	90,00	795,66	3	116,14		B C
52,00	120,00	774,29	3	116,14		B C
105,00	90,00	751,65	3	116,14		B C
35,00	90,00	508,06	3	116,14		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza TCC V13 R3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TCC V13-R3	18	0,72	0,52	23,16

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	400346,89	7	57192,41	3,59	0,0335
DEH	27023,79	2	13511,89	0,85	0,4565
Densidad	185346,52	1	185346,52	11,65	0,0066
Bloque	31853,09	2	15926,54	1,00	0,4017
DEH*Densidad	156123,50	2	78061,75	4,90	0,0328
Error	159160,84	10	15916,08		
Total	559507,73	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=162,29295

Error: 15916,0841 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
105,00	586,88	6	51,50 A
35,00	554,23	6	51,50 A
52,00	493,38	6	51,50 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=132,51164

Error: 15916,0841 gl: 10

Densidad	Medias	n	E.E.
120,00	646,30	9	42,05 A
90,00	443,36	9	42,05 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=162,29295

Error: 15916,0841 gl: 10

Bloque	Medias	n	E.E.
II	578,18	6	51,50 A
III	570,82	6	51,50 A
I	485,49	6	51,50 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=229,51689

Error: 15916,0841 gl: 10

DEH	Densidad	Medias	n	E.E.
35,00	120,00	770,71	3	72,84 A
105,00	120,00	686,45	3	72,84 A B
52,00	90,00	505,00	3	72,84 B C
105,00	90,00	487,31	3	72,84 B C
52,00	120,00	481,75	3	72,84 B C
35,00	90,00	337,76	3	72,84 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza TCC R3 R6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TCC R3-R6	18	0,73	0,55	24,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	77728,39	7	11104,06	3,93	0,0254
DEH	27642,13	2	13821,07	4,89	0,0330
Densidad	39401,95	1	39401,95	13,95	0,0039
Bloque	825,19	2	412,60	0,15	0,8659
DEH*Densidad	9859,11	2	4929,56	1,75	0,2238
Error	28249,25	10	2824,92		
Total	105977,64	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=68,37306

Error: 2824,9249 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
52,00	248,81	6	21,70 A
35,00	245,70	6	21,70 A
105,00	164,17	6	21,70 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=55,82637

Error: 2824,9249 gl: 10

Densidad	Medias	n	E.E.
90,00	266,35	9	17,72 A
120,00	172,77	9	17,72 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=68,37306

Error: 2824,9249 gl: 10

Bloque	Medias	n	E.E.
III	227,15	6	21,70 A
II	220,83	6	21,70 A
I	210,71	6	21,70 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=96,69411

Error: 2824,9249 gl: 10

DEH	Densidad	Medias	n	E.E.
35,00	90,00	325,35	3	30,69 A
52,00	90,00	282,58	3	30,69 A
52,00	120,00	215,04	3	30,69 B
105,00	90,00	191,11	3	30,69 B
35,00	120,00	166,05	3	30,69 C
105,00	120,00	137,23	3	30,69 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza TCC*Planta PCC

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TCC*Planta PCC	18	0,66	0,41	23,85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	25,36	7	3,62	2,72	0,0737
DEH	1,99	2	1,00	0,75	0,4982
Densidad	0,15	1	0,15	0,11	0,7481
Bloque	2,61	2	1,30	0,98	0,4091
DEH*Densidad	20,62	2	10,31	7,74	0,0093
Error	13,31	10	1,33		
Total	38,67	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,48420

Error: 1,3311 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
35,00	5,09	6	0,47 A
105,00	5,06	6	0,47 A
52,00	4,37	6	0,47 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,21185

Error: 1,3311 gl: 10

Densidad	Medias	n	E.E.
90,00	4,93	9	0,38 A
120,00	4,75	9	0,38 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,09898

Error: 1,3311 gl: 10

DEH	Densidad	Medias	n	E.E.
35,00	120,00	6,42	3	0,67 A
52,00	90,00	5,61	3	0,67 A B
105,00	90,00	5,41	3	0,67 A B
105,00	120,00	4,70	3	0,67 A B C
35,00	90,00	3,75	3	0,67 B C
52,00	120,00	3,12	3	0,67 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza E V13

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
E-V13	18	0,88	0,83	11,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	26,60	5	5,32	17,88	<0,0001
DEH	16,64	2	8,32	27,98	<0,0001
DENSIDAD	2,83	1	2,83	9,51	0,0095
DEH*DENSIDAD	7,12	2	3,56	11,97	0,0014
Error	3,57	12	0,30		
Total	30,16	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,68609

Error: 0,2975 gl: 12

DEH	Medias	n	E.E.	
105,0000	6,02	6	0,22	A
35,0000	5,10	6	0,22	B
52,0000	3,68	6	0,22	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,56019

Error: 0,2975 gl: 12

DENSIDAD	Medias	n	E.E.	
120,0000	5,33	9	0,18	A
90,0000	4,53	9	0,18	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,97027

Error: 0,2975 gl: 12

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.			
105,0000	120,0000	7,28	3	0,31	A		
35,0000	120,0000	5,23	3	0,31		B	
35,0000	90,0000	4,97	3	0,31		B	
105,0000	90,0000	4,75	3	0,31		B	C
52,0000	90,0000	3,89	3	0,31			C D
52,0000	120,0000	3,47	3	0,31			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza EUR V13 R1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
V13-R1	18	0,81	0,72	11,10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	95,29	5	19,06	9,92	0,0006
DEH	21,89	2	10,94	5,70	0,0182
DENSIDAD	45,66	1	45,66	23,77	0,0004
DEH*DENSIDAD	27,74	2	13,87	7,22	0,0087
Error	23,05	12	1,92		
Total	118,34	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,74334

Error: 1,9206 gl: 12

DEH	Medias	n	E.E.
105,0000	13,50	6	0,57 A
35,0000	13,00	6	0,57 A
52,0000	10,95	6	0,57 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,42343

Error: 1,9206 gl: 12

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
120,0000	14,08	9	0,46 A
90,0000	10,89	9	0,46 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,46546

Error: 1,9206 gl: 12

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
105,0000	120,0000	16,52	3	0,80 A
35,0000	120,0000	14,76	3	0,80 A
35,0000	90,0000	11,24	3	0,80 B
52,0000	90,0000	10,95	3	0,80 B
52,0000	120,0000	10,95	3	0,80 B
105,0000	90,0000	10,48	3	0,80 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza EUR R1 R3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R1-R3	18	0,72	0,61	14,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	138,42	5	27,68	6,29	0,0044
DEH	14,50	2	7,25	1,65	0,2334
DENSIDAD	69,28	1	69,28	15,73	0,0019
DEH*DENSIDAD	54,63	2	27,32	6,20	0,0141
Error	52,84	12	4,40		
Total	191,26	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,63973

Error: 4,4035 gl: 12

DEH	Medias	n	E.E.
35,0000	14,89	6	0,86 A
105,0000	14,72	6	0,86 A
52,0000	12,91	6	0,86 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,15533

Error: 4,4035 gl: 12

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
120,0000	16,14	9	0,70 A
90,0000	12,21	9	0,70 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3,73314

Error: 4,4035 gl: 12

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
35,0000	120,0000	18,72	3	1,21 A
105,0000	120,0000	17,14	3	1,21 A
52,0000	90,0000	13,27	3	1,21 B
52,0000	120,0000	12,54	3	1,21 B
105,0000	90,0000	12,29	3	1,21 B
35,0000	90,0000	11,07	3	1,21 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza EUR V13 R3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
V13-R3	18	0,84	0,78	13,62

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	5,33	5	1,07	12,78	0,0002
DEH	1,13	2	0,56	6,76	0,0108
DENSIDAD	1,50	1	1,50	18,01	0,0011
DEH*DENSIDAD	2,70	2	1,35	16,18	0,0004
Error	1,00	12	0,08		
Total	6,33	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,36316

Error: 0,0833 gl: 12

DEH	Medias	n	E.E.	
35,0000	2,30	6	0,12	A
105,0000	2,30	6	0,12	A
52,0000	1,77	6	0,12	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,29652

Error: 0,0833 gl: 12

DENSIDAD	Medias	n	E.E.	
120,0000	2,41	9	0,10	A
90,0000	1,83	9	0,10	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,51359

Error: 0,0833 gl: 12

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.			
35,0000	120,0000	3,11	3	0,17	A		
105,0000	120,0000	2,47	3	0,17		B	
105,0000	90,0000	2,12	3	0,17		B	C
52,0000	90,0000	1,88	3	0,17			C D
52,0000	120,0000	1,65	3	0,17			C D
35,0000	90,0000	1,49	3	0,17			D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza EUR R3 R6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R3-R6	18	0,50	0,29	9,83

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,12	5	0,62	2,36	0,1036
DEH	2,89	2	1,45	5,46	0,0206
DENSIDAD	0,06	1	0,06	0,22	0,6467
DEH*DENSIDAD	0,17	2	0,09	0,33	0,7256
Error	3,18	12	0,26		
Total	6,30	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,64740

Error: 0,2649 gl: 12

DEH	Medias	n	E.E.
35,0000	5,80	6	0,21 A
52,0000	5,04	6	0,21 B
105,0000	4,88	6	0,21 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,52860

Error: 0,2649 gl: 12

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
90,0000	5,29	9	0,17 A
120,0000	5,18	9	0,17 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,91556

Error: 0,2649 gl: 12

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
35,0000	120,0000	5,88	3	0,30 A
35,0000	90,0000	5,72	3	0,30 A B
52,0000	90,0000	5,19	3	0,30 A B C
105,0000	90,0000	4,98	3	0,30 A B C
52,0000	120,0000	4,89	3	0,30 B C
105,0000	120,0000	4,78	3	0,30 C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza EUR E R6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
E-R6	18	0,45	0,23	9,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,56	5	0,11	1,99	0,1529
DEH	0,51	2	0,26	4,57	0,0335
DENSIDAD	0,01	1	0,01	0,09	0,7682
DEH*DENSIDAD	0,04	2	0,02	0,36	0,7062
Error	0,67	12	0,06		
Total	1,23	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,29770

Error: 0,0560 gl: 12

DEH	Medias	n	E.E.	
35,0000	2,67	6	0,10	A
105,0000	2,35	6	0,10	B
52,0000	2,29	6	0,10	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,24307

Error: 0,0560 gl: 12

DENSIDAD	Medias	n	E.E.	
90,0000	2,45	9	0,08	A
120,0000	2,42	9	0,08	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,42101

Error: 0,0560 gl: 12

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.		
35,0000	120,0000	2,72	3	0,14	A	
35,0000	90,0000	2,62	3	0,14	A	B
105,0000	90,0000	2,39	3	0,14	A	B
52,0000	90,0000	2,35	3	0,14	A	B
105,0000	120,0000	2,30	3	0,14		B
52,0000	120,0000	2,24	3	0,14		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza Consumo Agua S-V13

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Transp S-V13	18	0.64	0.38	8.35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3032.16	7	433.17	2.52	0.0900
DEH	1713.58	2	856.79	4.98	0.0315
DENSIDAD	230.73	1	230.73	1.34	0.2737
BLOQUE	573.24	2	286.62	1.67	0.2374
DEH*DENSIDAD	514.61	2	257.30	1.50	0.2702
Error	1720.07	10	172.01		
Total	4752.23	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=16.87152

Error: 172.0067 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.	
105.00	143.77	6	5.35	A
52.00	160.85	6	5.35	B
35.00	166.79	6	5.35	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=13.77554

Error: 172.0067 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.	
90000.00	153.55	9	4.37	A
120000.00	160.71	9	4.37	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=23.85993

Error: 172.0067 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.		
105.00	120000.00	143.54	3	7.57	A	
105.00	90000.00	144.00	3	7.57	A	
52.00	90000.00	149.70	3	7.57	A	B
35.00	120000.00	166.61	3	7.57	A	B
35.00	90000.00	166.96	3	7.57	A	B
52.00	120000.00	171.99	3	7.57		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Análisis de la varianza Consumo Agua V13-R1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Transp V13-R1	18	0.77	0.61	3.69

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	143.21	7	20.46	4.79	0.0133
DEH	124.42	2	62.21	14.56	0.0011
DENSIDAD	13.12	1	13.12	3.07	0.1103
BLOQUE	1.86	2	0.93	0.22	0.8084
DEH*DENSIDAD	3.81	2	1.91	0.45	0.6522
Error	42.73	10	4.27		
Total	185.94	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=2.65925

Error: 4.2732 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
105.00	52.31	6	0.84 A
35.00	57.34	6	0.84 B
52.00	58.31	6	0.84 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=2.17127

Error: 4.2732 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
90000.00	55.14	9	0.69 A
120000.00	56.84	9	0.69 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=3.76075

Error: 4.2732 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
105.00	90000.00	51.62	3	1.19 A
105.00	120000.00	53.00	3	1.19 A
52.00	90000.00	56.83	3	1.19 B
35.00	90000.00	56.95	3	1.19 B
35.00	120000.00	57.73	3	1.19 B
52.00	120000.00	59.79	3	1.19 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Análisis de la varianza Consumo Agua R1-R3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Transp R1-R3	18	0.52	0.19	2.35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	42.34	7	6.05	1.56	0.2532
DEH	25.72	2	12.86	3.31	0.0788
DENSIDAD	13.03	1	13.03	3.36	0.0969
BLOQUE	1.18	2	0.59	0.15	0.8606
DEH*DENSIDAD	2.40	2	1.20	0.31	0.7406
Error	38.83	10	3.88		
Total	81.17	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=2.53497

Error: 3.8831 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
105.00	82.06	6	0.80 A
52.00	84.43	6	0.80 A B
35.00	84.73	6	0.80 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=2.06979

Error: 3.8831 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
90000.00	82.89	9	0.66 A
120000.00	84.59	9	0.66 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=3.58499

Error: 3.8831 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
105.00	90000.00	81.21	3	1.14 A
105.00	120000.00	82.91	3	1.14 A B
52.00	90000.00	83.13	3	1.14 A B
35.00	90000.00	84.33	3	1.14 A B
35.00	120000.00	85.13	3	1.14 B
52.00	120000.00	85.73	3	1.14 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Análisis de la varianza Consumo Agua R3-R6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Transp R3-R6	18	0.28	0.00	2.95

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	392.03	7	56.00	0.55	0.7779
DEH	48.09	2	24.05	0.24	0.7931
DENSIDAD	44.98	1	44.98	0.44	0.5203
BLOQUE	154.38	2	77.19	0.76	0.4922
DEH*DENSIDAD	144.57	2	72.29	0.71	0.5133
Error	1013.39	10	101.34		
Total	1405.42	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=12.95001

Error: 101.3391 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
52.00	339.33	6	4.11 A
105.00	340.86	6	4.11 A
35.00	343.30	6	4.11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=10.57364

Error: 101.3391 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
90000.00	339.58	9	3.36 A
120000.00	342.74	9	3.36 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=18.31408

Error: 101.3391 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
52.00	90000.00	333.93	3	5.81 A
105.00	120000.00	339.47	3	5.81 A
105.00	90000.00	342.24	3	5.81 A
35.00	90000.00	342.58	3	5.81 A
35.00	120000.00	344.02	3	5.81 A
52.00	120000.00	344.73	3	5.81 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

Análisis de la varianza Consumo Agua S-R6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Transp S-R6	18	0.59	0.30	3.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	7125.32	7	1017.90	2.03	0.1498
DEH	3515.06	2	1757.53	3.50	0.0703
DENSIDAD	848.48	1	848.48	1.69	0.2227
BLOQUE	1359.58	2	679.79	1.35	0.3016
DEH*DENSIDAD	1402.20	2	701.10	1.40	0.2917
Error	5018.34	10	501.83		
Total	12143.66	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=28.81785

Error: 501.8340 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
105.00	619.00	6	9.15 A
52.00	642.92	6	9.15 A B
35.00	652.16	6	9.15 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=23.52968

Error: 501.8340 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
90000.00	631.16	9	7.47 A
120000.00	644.89	9	7.47 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=40.75459

Error: 501.8340 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
105.00	120000.00	618.93	3	12.93 A
105.00	90000.00	619.06	3	12.93 A
52.00	90000.00	623.60	3	12.93 A B
35.00	90000.00	650.81	3	12.93 A B
35.00	120000.00	653.50	3	12.93 A B
52.00	120000.00	662.24	3	12.93 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Análisis de la varianza EUA V13

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EUA V13	18	0,65	0,40	13,80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	14,14	7	2,02	2,63	0,0808
DEH	4,46	2	2,23	2,90	0,1017
DENSIDAD	4,82	1	4,82	6,27	0,0313
BLOQUE	0,44	2	0,22	0,29	0,7554
DEH*DENSIDAD	4,42	2	2,21	2,87	0,1032
Error	7,69	10	0,77		
Total	21,83	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,12796

Error: 0,7688 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.		
35,00	6,95	6	0,36	A	
105,00	6,39	6	0,36	A	B
52,00	5,73	6	0,36		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,92098

Error: 0,7688 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.		
120000,00	6,87	9	0,29	A	
90000,00	5,84	9	0,29		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,59518

Error: 0,7688 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.		
105,00	120000,00	7,52	3	0,51	A	
35,00	120000,00	7,44	3	0,51	A	
35,00	90000,00	6,45	3	0,51	A	B
52,00	90000,00	5,81	3	0,51		B
52,00	120000,00	5,65	3	0,51		B
105,00	90000,00	5,26	3	0,51		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Análisis de la varianza EUA R1

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EUA R1	18	0,61	0,34	21,89

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	19,56	7	2,79	2,23	0,1210
DEH	2,38	2	1,19	0,95	0,4192
DENSIDAD	8,28	1	8,28	6,60	0,0279
BLOQUE	2,66	2	1,33	1,06	0,3819
DEH*DENSIDAD	6,24	2	3,12	2,49	0,1326
Error	12,54	10	1,25		
Total	32,10	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,44029

Error: 1,2535 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
105,00	5,63	6	0,46 A
52,00	4,86	6	0,46 A
35,00	4,85	6	0,46 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,17599

Error: 1,2535 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
90000,00	5,79	9	0,37 A
120000,00	4,44	9	0,37 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,44029

Error: 1,2535 gl: 10

BLOQUE	Medias	n	E.E.
II	5,51	6	0,46 A
III	5,23	6	0,46 A
I	4,60	6	0,46 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,03688

Error: 1,2535 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
52,00	90000,00	5,96	3	0,65 A
35,00	90000,00	5,95	3	0,65 A
105,00	120000,00	5,78	3	0,65 A B
105,00	90000,00	5,47	3	0,65 A B
52,00	120000,00	3,77	3	0,65 B
35,00	120000,00	3,76	3	0,65 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Análisis de la varianza EUA R3

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EUA R3	18	0,69	0,48	24,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	362,35	7	51,76	3,23	0,0459
DEH	18,44	2	9,22	0,58	0,5800
DENSIDAD	89,52	1	89,52	5,59	0,0397
BLOQUE	3,90	2	1,95	0,12	0,8868
DEH*DENSIDAD	250,50	2	125,25	7,82	0,0090
Error	160,23	10	16,02		
Total	522,58	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=5,14931

Error: 16,0227 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
35,00	17,74	6	1,63 A
52,00	15,82	6	1,63 A
105,00	15,41	6	1,63 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=4,20439

Error: 16,0227 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
120000,00	18,55	9	1,33 A
90000,00	14,09	9	1,33 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=7,28222

Error: 16,0227 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
35,00	120000,00	25,24	3	2,31 A
52,00	90000,00	16,30	3	2,31 B
105,00	90000,00	15,76	3	2,31 B
52,00	120000,00	15,35	3	2,31 B
105,00	120000,00	15,07	3	2,31 B
35,00	90000,00	10,23	3	2,31 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza EUA R6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EUA R6	18	0,88	0,80	16,94

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	42,25	7	6,04	10,47	0,0007
DEH	21,69	2	10,84	18,81	0,0004
DENSIDAD	14,52	1	14,52	25,18	0,0005
BLOQUE	0,99	2	0,50	0,86	0,4524
DEH*DENSIDAD	5,05	2	2,53	4,38	0,0430
Error	5,77	10	0,58		
Total	48,01	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,97682

Error: 0,5766 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.	
52,00	5,59	6	0,31	A
35,00	4,87	6	0,31	A
105,00	2,99	6	0,31	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,79757

Error: 0,5766 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.	
90000,00	5,38	9	0,25	A
120000,00	3,58	9	0,25	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,97682

Error: 0,5766 gl: 10

BLOQUE	Medias	n	E.E.	
I	4,81	6	0,31	A
II	4,37	6	0,31	A
III	4,27	6	0,31	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,38144

Error: 0,5766 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.		
35,00	90000,00	6,46	3	0,44	A	
52,00	90000,00	5,88	3	0,44	A	
52,00	120000,00	5,29	3	0,44	A	
105,00	90000,00	3,80	3	0,44		B
35,00	120000,00	3,29	3	0,44		B C
105,00	120000,00	2,17	3	0,44		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Análisis de la varianza EUA S-R6

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EUA S-R6	18	0,33	0,00	12,00

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	2,78	7	0,40	0,71	0,6652
DEH	2,56	2	1,28	2,30	0,1512
DENSIDAD	0,07	1	0,07	0,12	0,7339
BLOQUE	0,08	2	0,04	0,07	0,9299
DEH*DENSIDAD	0,07	2	0,03	0,06	0,9416
Error	5,58	10	0,56		
Total	8,36	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,96123

Error: 0,5583 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
35,00	6,72	6	0,31 A
52,00	6,15	6	0,31 A
105,00	5,81	6	0,31 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,78484

Error: 0,5583 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
90000,00	6,29	9	0,25 A
120000,00	6,16	9	0,25 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=1,35939

Error: 0,5583 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
35,00	90000,00	6,73	3	0,43 A
35,00	120000,00	6,72	3	0,43 A
52,00	90000,00	6,29	3	0,43 A
52,00	120000,00	6,00	3	0,43 A
105,00	90000,00	5,84	3	0,43 A
105,00	120000,00	5,78	3	0,43 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Análisis de la varianza EUA Rendimiento

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
EUA RTO	18	0,49	0,13	6,21

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	36,72	7	5,25	1,37	0,3141
DEH	21,08	2	10,54	2,75	0,1115
DENSIDAD	0,03	1	0,03	0,01	0,9326
BLOQUE	8,69	2	4,35	1,14	0,3594
DEH*DENSIDAD	6,93	2	3,46	0,90	0,4353
Error	38,27	10	3,83		
Total	74,99	17			

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,51653

Error: 3,8268 gl: 10

DEH	Medias	n	E.E.
35,00	32,46	6	0,80 A
52,00	32,03	6	0,80 A
105,00	29,98	6	0,80 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=2,05474

Error: 3,8268 gl: 10

DENSIDAD	Medias	n	E.E.
120000,00	31,53	9	0,65 A
90000,00	31,45	9	0,65 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3,55891

Error: 3,8268 gl: 10

DEH	DENSIDAD	Medias	n	E.E.
52,00	90000,00	32,67	3	1,13 A
35,00	90000,00	32,56	3	1,13 A
35,00	120000,00	32,36	3	1,13 A
52,00	120000,00	31,39	3	1,13 A
105,00	120000,00	30,84	3	1,13 A
105,00	90000,00	29,12	3	1,13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

ANALISIS DE LA VARIANZA RENDIMIENTO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Rto1	144	0.51	0.48	7.13

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	304813331.40	7	43544761.63	19.85	<0.0001
Dist Hileras	260425152.26	2	130212576.13	59.35	<0.0001
Densidad	33870460.03	1	33870460.03	15.44	0.0001
Block	4748241.35	2	2374120.67	1.08	0.3418
Dist Hileras*Densidad	5769477.76	2	2884738.88	1.31	0.2719
Error	298391840.57	136	2194057.65		
Total	603205171.97	143			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=597.92702

Error: 2194057.6512 gl: 136

Dist Hileras	Medias	n	E.E.	
35.00	22157.60	48	213.80	A
52.00	21244.13	48	213.80	B
105.00	18959.98	48	213.80	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=488.20537

Error: 2194057.6512 gl: 136

Densidad	Medias	n	E.E.	
120000.00	21272.22	72	174.57	A
90000.00	20302.25	72	174.57	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=845.59650

Error: 2194057.6512 gl: 136

Dist Hileras	Densidad	Medias	n	E.E.	
35.00	120000.00	22365.08	24	302.36	A
35.00	90000.00	21950.13	24	302.36	A
52.00	120000.00	21916.25	24	302.36	A
52.00	90000.00	20572.00	24	302.36	B
105.00	120000.00	19535.33	24	302.36	C
105.00	90000.00	18384.63	24	302.36	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL NÚMERO DE GRANOS POR METRO CUADRADO

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
NG/m ²	144	0.59	0.57	8.49

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	53182917.90	7	7597559.70	27.66	<0.0001
Dist Hileras	43178883.51	2	21589441.76	78.59	<0.0001
Densidad	7390242.25	1	7390242.25	26.90	<0.0001
Block	859268.01	2	429634.01	1.56	0.2130
Dist Hileras*Densidad	1754524.12	2	877262.06	3.19	0.0441
Error	37358557.40	136	274695.28		
Total	90541475.31	143			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=211.56789

Error: 274695.2750 gl: 136

Dist Hileras	Medias	n	E.E.
35.00	6638.06	48	75.65 A
52.00	6483.31	48	75.65 A
105.00	5406.83	48	75.65 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=172.74446

Error: 274695.2750 gl: 136

Densidad	Medias	n	E.E.
120000.00	6402.61	72	61.77 A
90000.00	5949.53	72	61.77 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=299.20218

Error: 274695.2750 gl: 136

Dist Hileras	Densidad	Medias	n	E.E.
52.00	120000.00	6834.92	24	106.98 A
35.00	120000.00	6721.17	24	106.98 A
35.00	90000.00	6554.96	24	106.98 A
52.00	90000.00	6131.71	24	106.98 B
105.00	120000.00	5651.75	24	106.98 C
105.00	90000.00	5161.92	24	106.98 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

ANALISIS DE LA VARIANZA PESO DE MIL GRANOS

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
P10001	144	0.60	0.57	3.07

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21531.76	7	3075.97	28.56	<0.0001
Dist Hileras	13444.74	2	6722.37	62.41	<0.0001
Densidad	3535.62	1	3535.62	32.82	<0.0001
Block	3385.60	2	1692.80	15.71	<0.0001
Dist Hileras*Densidad	1165.80	2	582.90	5.41	0.0055
Error	14649.86	136	107.72		
Total	36181.62	143			

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=4.18959

Error: 107.7195 gl: 136

Dist Hileras	Medias	n	E.E.	
105.00	351.49	48	1.50	A
35.00	334.05	48	1.50	B
52.00	328.92	48	1.50	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=3.42079

Error: 107.7195 gl: 136

Densidad	Medias	n	E.E.	
90000.00	343.11	72	1.22	A
120000.00	333.20	72	1.22	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

Test:LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=5.92497

Error: 107.7195 gl: 136

Dist Hileras	Densidad	Medias	n	E.E.	
105.00	90000.00	357.42	24	2.12	A
105.00	120000.00	345.57	24	2.12	B
52.00	90000.00	336.77	24	2.12	C
35.00	90000.00	335.14	24	2.12	C
35.00	120000.00	332.97	24	2.12	C
52.00	120000.00	321.07	24	2.12	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p<= 0.05)

